

# FORMALIZOVANÝ MODEL TRANZITÍVNEJ EKONOMIKY – PRÍPAD SR

**Mikuláš Luptáčik**, Wirtschaftsuniversität Wien; **Viliam Páleník**, **Vladimír Kvetan**,  
**Ján Ďuraš**, **Jana Hrvnáková**, **Peter Ondko**, Ekonomický ústav, Slovenská akademie vied, Bratislava

---

## 1. Úvod

Cieľom tohto článku je pokúsiť sa, za pomocí matematickej ekonómie, o popísanie správania sa tranzitívnej ekonomiky Slovenska. Metodologicky sa jedná o aplikáciu modifikácie štandardného formalizovaného modelu malej otvorenej ekonomiky (Mundell-Flemingovho modelu). Tento článok rozširuje a nadväzuje na prvotne publikované výsledky, viď Luptáčik a kol. (2005), kladúc dôraz na formálne výstupy kvalitatívnej analýzy modelu a ich interpretáciu.

Tu prezentovaný model predstavuje syntézu doteraz publikovaných verzií a rozšírení Mundell-Flemingovho modelu, ktoréj ambíciou je zobrazenie priebehu ekonomickej transformácie z direktívne riadenej na trhovo orientovanú ekonomiku. Vypovedacia schopnosť modelu je testovaná na príklade Slovenska. S prihliadnutím na rôznorodý charakter transformačného procesu na Slovensku, determinovaný najmä politickým prostredím, treba konštatovať, že ide o neľahkú úlohu. V článku sa heterogenita transformačného procesu odzrkadluje v členení obdobia do troch etáp<sup>1)</sup> – na základe charakteru vykonávanej hospodárskej politiky:

- (i) etapa obnoveného ekonomickej rastu (1993-1995),
- (ii) etapa nerovnovážneho rastu (1996-1998),
- (iii) etapa štandardizácie hospodárskej politiky (1999-2002).

## 2. Model malej otvorenej ekonomiky

Model malej otvorenej ekonomiky SR predstavuje typ Mundell-Flemingovho modelu, popisujúceho trh tovarov a služieb v interakcii s trhom peňazí a so špeciálnym dôrazom kladeným na zahraničný obchod. Je založený na Keynesových princípoch, ktoré determinujú vzťahy na strane agregátneho dopytu. Konštrukcia modelu je zameraná na poskytnutie nástrojov kvalitatívnej analýzy procesov prebiehajúcich počas transformácie centrálne riadenej ekonomiky na ekonomiku trhovú.

Ako už bolo spomenuté, model vychádza z princípov formálne zachytených v Mundell-Flemingovom modeli, viď napr. Mankiw (1997), a dá sa interpretovať ako syntéza jeho rozličných doteraz publikovaných modifikácií, viď McKenna – Rees (1992), Dornbusch (1998), Blanchard (2004). Hoci tento typ modelu pôvodne popisuje

---

1) Viď Luptáčik a kol. (2005) a Morvay (2002).

trhovú ekonomiku, teraz je aplikovaný v prostredí ekonomickej transformácie. Nejedná sa však o ojedinelý, a vonkacom nie nelogický pokus. Podobné modely boli publikované nielen pre Slovensko, vid' Viktorínová a kol. (2001), Husár a kol. (2003), ale aj pre Českú republiku, vid' Hušek a kol. (2003), Mandel a kol. (2003) a Slovinsko, vid' Weyrerstrass a kol. (2001). Tu prezentovaný model (model A) modifikuje základný Mundell-Flemingov model v niekoľkých aspektoch s cieľom popísania ekonomickej správanie sa SR čo najpresnejšie. Rovnice modelu sú špecifikované v lineárnej forme a ich konštrukcia sa opiera o predchádzajúce štúdie venované makroekonomickým modelom SR, vid' Páleník a kol. (1998), Kvetan (2003):

$$Y \quad C(Y) \quad I(r, Y) \quad G \quad NX( , FD, Y) \quad (A.1)$$

$$M / P \quad L(Y, i) \quad (A.2)$$

$$r \quad i \quad (A.3)$$

$$C(Y) \quad a \quad bY \quad (A.4)$$

$$I(r, Y) \quad c \quad d_1 r \quad d_2 Y \quad (A.5)$$

$$NX( , FD, Y) \quad EX( , FD) \quad IM( , Y) \quad (A.6)$$

$$EX( , FD) \quad l_1 \quad l_2 \quad l FD \quad (A.7)$$

$$IM( , Y) \quad m_1 \quad m_2 \quad m_3 Y \quad (A.8)$$

$$L(i, Y) \quad h \quad gY \quad fi \quad (A.9)$$

Model A je definovaný rovnicami (A.1) – (A.9). Rovnica (A.1) popisuje IS krivku, rovnica (A.2) definuje LM krivku a rovnica (A.3) je podmienkou pre reálnu úrokovú miere. Agregátny dopyt  $Y$  predstavuje sumu domáceho dopytu (súčtu súkromnej spotreby  $C$ , verejnej spotreby  $G$  a investícii  $I$ ) a čistého exportu  $NX$  (rozdielu medzi exportom  $EX$  a importom tovarov a služieb  $IM$ ). Súkromná spotreba  $C$  je iba funkciou celkových príjmov<sup>2)</sup>  $Y$ , čo predstavuje prvú odlišnosť od štandardného Mundell-Flemingovho modelu. Tvorba fixného kapitálu  $I$  je popísaná závislosťou od reálnej úrokovej miery  $r = i - \bar{r}$  (kde  $i$  je nominálna úroková miera a  $\bar{r}$  je miera inflácie) a výšky hrubého domáceho produktu  $Y$ . Spotreba verejnej správy  $G$  je exogénnou premennou. Export tovarov a služieb  $EX$  závisí na zahraničnom dopyte<sup>3)</sup>  $FD$  a reálnom výmennom kurze  $\bar{l}$ . Import  $IM$  je vysvetlený pomocou  $Y$  (zachytávajúceho dopyt po dovozoch) a  $\bar{l}$  (reprezentujúceho cenu dovozov). Rovnice zahraničného obchodu sú teda, v porovnaní so štandardnou verzou Mundell-Flemingovho modelu, značne modifikované. Popri agregátnom dopyte model popisuje aj dopyt po peniazoch, ktorý je funkciou nominálnej úrokovej miery  $i$  a agregátneho dopytu  $Y$ .

Rovnice (A.4) – (A.9) predstavujú lineárnu špecifikáciu funkcií definujúcich spotrebu, investície, čistý export a dopyt po peniazoch. Z dôvodu vyhnúť sa možným misinterpretáciám týkajúcim sa vplyvu vysvetľujúcich premenných na nezávislé veličiny sa pred-

2) Model A neberie do úvahy vplyv štátneho rozpočtu a platených daní, t.j. faktorov znižujúcich úroveň celkových príjmov  $Y$ . Takýto stupeň abstrakcie je ale plauzibilný, pretože v dôsledku cenových šokov a iných kvalitatívnych zmien ľudia v čase transformácie spotrebúvajú statky bez ohľadu na daňové zaťaženie. Väčšina ich príjmu je sústredená na výdavky spojené bezprostredne so zachovaním si životnej úrovne a s týmto cieľom často siahajú aj na úspory.

3) Zahraničný dopyt je aproximovaný výškou celkových dovozov vyspelých krajín.

pokladá, že všetky parametre (koeficienty pri vysvetľujúcich premenných) nadobúdajú nezáporné hodnoty.

### 3. Prvá etapa transformácie – etapa obnoveného ekonomickej rastu (1993-1995)

V prvom transformačnom období sa, na základe empirickej verifikácie,<sup>4)</sup> model *A* redukuje do značne simplifikovanej podoby – modelu *B*, formálne zachyteného rovnicami (B.1) – (B.9). Táto redukcia bola nutná z dôvodu štatistickej nevýznamnosti niektorých koeficientov popisujúcich vplyv úrokových mier a výmenného kurzu. Štatistické parametre modelu *B* sú v tabuľke 1:

$$\begin{array}{cccccc} Y & C(Y) & I & G & NX(FD, Y) \\ M / P & L(Y, i) \end{array} \quad (B.1) \quad (B.2)$$

$$C(Y) \quad a \quad bY \quad (B.4)$$

$$NX(FD, Y) \quad EX(FD) \quad IM(Y) \quad (B.6)$$

$$EX(FD) \quad l_1 \quad l FD \quad (B.7)$$

$$IM(Y) \quad m_1 \quad m_3 Y \quad (B.8)$$

$$L(i, Y) \quad h \quad gY \quad f_i \quad (B.9)$$

Tabuľka 1  
Odhady parametrov modelu *B* pre obdobie 1993-1995

	konšt.	<i>Y</i>	r / i	í	<i>FD</i>		<i>R</i> <sup>2</sup>	DW
<i>C(Y)</i>	28,03 (0,059)	0,33 (0,007)	-	-	-		0,53	1,56
<i>I</i>	-	-	-	-	-		-	-
<i>EX(FD)</i>	-9,96 (0,555)	-	-	-	0,004 (0,000)		0,75	1,17
<i>IM(Y)</i>	-12,48 (0,674)	0,64 (0,014)	-	-	-		0,69	1,49
<i>L(i, Y)</i>	27,35 (0,316)	2,33 (0,000)	-5,25 (0,008)	-	-		0,95	1,78

Oklieštený model *B* poukazuje na skutočnosť, že v prvej transformačnej etape sa ekonomika Slovenska nevyvíjala podľa štandardných ekonomicke-teoretických východísk. Svedčí o tom neprítomnosť úrokovej miery a výmenného kurzu v rovniciach popisujúcich reálnu ekonomiku, ktorá implikuje neúčinnosť týchto nástrojov hospodárskej politiky.

Rovnica (B.4) vysvetľuje konečnú spotrebú domácností *C* úrovňou HDP. Tvorba hrubého fixného kapitálu *I* má čisto exogénny charakter – v modeli *B* nevystupuje rovnica analogická rovnici (A.5) z modelu *A*. V rovniciach zahraničného obchodu (B.6) – (B.8) nefiguruje výmenný kurz v úlohe vysvetľujúcej premennej.<sup>5)</sup> Na druhej strane je veľmi zaujímavé, že pre spomenuté obdobie platí rovnica pre dopyt po peniazoch (B.9),

4) Viď Luptáčik a kol. (2005) pre detaily k empirickej verifikácii modelu *A*.

5) Objem slovenského vývozu bol v prvom transformačnom období determinovaný hlavne dopytom zahraničných partnerov, ktorý popisuje ukazovateľ *FD* (objem dovazu vyspelých krajín). Na objem dovazu v rokoch 1993-1995 výrazne vplývala iba úroveň HDP.

hoci vz-ah medzi politikou NBS a reálnou ekonomikou nie je preukazný. Daný stav je možné da- do súvisu s chaotickým vývojom v investíciách, ktorých veľkú čas- tvorili investície vládne. Takisto dopyt po peniazoch vo firmách bol vyvolávaný inými ako investičnými stimulmi, a to predovšetkým motívmi riešenia platobnej neschopnosti, vyplatenia miezd zamestnancom a pod.

Model pre prvé obdobie transformácie slovenskej ekonomiky je teda možné redukova- na jednoduchý výdavkový model otvorenej ekonomiky. Situácia na trhu tovarov je určená spotrebou funkciou a funkciou zahraničného obchodu, investície a vládne výdavky sú exogénnymi premennými. Vzhľadom k skutočnosti, že vo funkcií zahraničného obchodu absentuje výmenný kurz, vývoz je tiež v podstate daný exogénne, a to vývojom vonkajšieho prostredia, presnejšie zahraničného dobytu. Vcelku teda prvé obdobie transformácie popisuje výdavkový model v tvare:

$$Y = C(Y) + I + G + NX(FD, Y).$$

Po dosadení vyššie špecifikovaných tvarov funkcií potom z jednoduchých úprav vyplýva, že výstup (HDP) v ekonomike je možné popísat nasledujúcou funkčnou závislos- ou:

$$Y = \frac{1}{1 - b - m_3} (I + G + a + l_1 + l_3 FD + m_3). \quad (1)$$

Člen  $\frac{1}{1 - b - m_3}$  z rovnice (1) sa nazýva *základným multiplikátorom*, ktorý vypovedá

o multiplikačnom efekte zvýšenia jednotlivých zložiek HDP na celkový nárast HDP. Veľkos- multiplikátora klesá s dovoznou náročnos- ou  $m_3$  a rastie s hranicným sklonom k spotrebe  $b$ . Matematickou analýzou predpisu (1) môžeme skúma- vplyv hospodárskej politiky, prípadne vplyv niektorých exogénnych šokov, na ekonomiku.<sup>6)</sup>

Expanzívna fiškálna politika reprezentovaná rastom verejných výdavkov  $G$  má v jednoduchom výdavkovom modeli kladný vplyv na rast HDP. Rovnaký efekt (rast výstupu) generuje aj zvyšovanie investícii  $I$ :

$$\frac{Y}{G} = \frac{Y}{I} = \frac{1}{1 - b - m_3} > 0. \quad (2)$$

Nárast autonómnej spotreby  $a$  a rovnako aj nárast autonómneho exportu  $l_1$  vplývajú na vývoj HDP pozitívne:

$$\frac{Y}{a} = \frac{Y}{l} = \frac{1}{1 - b - m_3} > 0. \quad (3)$$

Zmeny v autonómnych položkách zahraničného obchodu (autonómny export a import) hrajú v prvom období transformácie významnú úlohu v súvislosti s porevolučnou stratou značných exportných príležitostí na trhu RVHP a v súvislosti s novovzniknutými importmi z otvorených západných trhov.

6) Nástrojom kvalitatívnej analýzy je diferenciálny počet v jednoduchom rozsahu ako sa bežne používa v učebničiach makroekonómie, napr. Felderer, Homburg (1995) – matematický dodatok.

Kladný vplyv na vývoj HDP má aj rastúca exportná citlivosť na zahraničný dopyt  $l_3$ , samotný rastúci zahraničný dopyt  $FD$  a rastúci hraničný sklon k spotrebe  $b$ , o čom svedčia nasledujúce vzťahy:

$$\frac{Y}{l_3} - \frac{FD}{1-b-m_3} = 0, \quad (4)$$

$$\frac{Y}{FD} - \frac{l_3}{1-b-m_3} = 0, \quad (5)$$

$$\frac{Y}{b} - \frac{1}{(1-b-m_3)^2} (I-G-a-l_1-l_3FD-m_1) = 0. \quad (6)$$

Jednoduché odvodenia<sup>7)</sup> umožňujú popísať vyššie spomenuté závislosti plastickejšie. Intenzita kladných účinkov dokumentovaných výrazmi (2) až (6) je determinovaná najmä hraničným sklonom k spotrebe  $b$  a dovoznou náročnosťou  $m_3$ . Rastúci hraničný sklon k spotrebe  $b$  zväčšuje pozitívne účinky expanzívnej fiškálnej politiky na rast HDP:

$$\frac{^2Y}{G\ b} - \frac{1}{(1-b-m_3)^2} = 0.$$

Na druhej strane, kladný vplyv rastúceho zahraničného dopytu  $FD$ , ktorý vyvoláva rast exportu a tým aj rast HDP, sa zmenšuje s rastúcou dovoznou náročnosťou  $m_3$  ekonomiky:

$$\frac{^2Y}{FD\ m} - \frac{l_3}{(1-b-m_3)^2} = 0. \quad (7)$$

Záporne na vývoj HDP vplýva rastúci autonómny dovoz  $m_1$  a zvyšujúca sa dovozná náročnosť  $m_3$ :

$$\frac{Y}{m_1} - \frac{1}{1-b-m_3} = 0, \quad (8)$$

$$\frac{Y}{m} - \frac{1}{(1-b-m_3)^2} (I-G-a-l_1-l_3FD-m_1) = 0.$$

Porovnanie týchto kvalitatívnych, teoretických, z modelu  $B$  vyplývajúcich poznatkov s realitou transformačnej histórie slovenskej ekonomiky odhaluje možné príčiny transformačnej recesie ešte v období spoločnej ČSFR. Hoci model nepostihuje obdobie rokov 1989-1992, pomáha ako jednu z možných príčin prudkého prepadu HDP krátko po páde komunizmu identifikovať náhly nárast autonómneho dovozu  $m_1$  v dôsledku otvorenia západných trhov s konkurencieschopnými tovarmi – viď rovnica (8).

Obdobie nasledujúce rok po rozdelení Československa a vzniku samostatnej Slovenskej republiky (t.j. roky 1994, 1995) bolo charakteristické oživovaním ekonomickeho rastu,

7) V podobe zmiešaných derivácií.

ktorý bol spôsobený hlavne rastúcim exportom. Hoci domáci dopyt stagnoval, priaznivý vývoj svetovej konjunktúry vytváral vhodné podmienky na exportom •ahaný rast domáceho produktu. Miera inflácie bola vysoká, no vykazovala klesajúcu tendenciu. Makroekonomický vývoj prebiehal za asistencie reštriktívnej hospodárskej politiky, sprevádzaný počiatočným výrazným znehodnením domácej meny v lete roku 1993. Keďže však správanie zahraničného obchodu v počiatočnom období transformácie nevykazovalo signifikantnú väzbu na výmenný kurz a úrokové miery v hlboko podkapitalizovanej ekonomike tiež nevystupovali v úlohe významného determinantu peňažného trhu, celý vývoj ekonomiky bol v podstate závislý od vývoja exportu, špeciálne od vývoja zahraničného dopytu.

Vývoj zahraničného dopytu  $FD$  bol v prvom období transformácie priaznivý, čo sa následne odrazilo na pozitívnom vývoji domáceho produktu v tomto období, ako to vyplýva aj z kvalitatívnej analýzy modelu pre toto obdobie, viď vz•ah (5). Podrobnejší pohľad však ukazuje, že domáci produkt v prvom transformačnom období mohol rás• ešte rýchlejšie, ak by nebol brzdený vysokou dovoznou náročnos•ou výroby. O inhibujúcom účinku dovoznej náročnosti  $m_3$  na pozitívny vplyv svetovej konjunktúry na slovenské hospodárstvo svedčí vz•ah (7).

Na druhej strane, pozitívne účinky svetovej konjunktúry nebolo možné v prvom období transformácie znásobi• prostredníctvom hraničného sklonu k spotrebe  $b$ , keďže ten bol relatívne nízky, ani prostredníctvom citlivosti na zahraničný dopyt  $l_3$ , keďže tá nebola vysoká v dôsledku nedostatočnej konkurenčnej schopnosti našich produktov:

$$\frac{^2Y}{FD \ b} \quad \frac{l_3}{(1 - b - m_3)^2} \quad 0 \quad (9)$$

$$\frac{^2Y}{FD \ l_3} \quad \frac{1}{1 - b - m_3} \quad 0 \quad (10)$$

Vz•ahy (9) a (10) ilustrujú skutočnos•, že, hoci nevyužité, ale predsa len tieto možnosti na podporu rastu domáceho produktu v prvom období transformácie existovali.

Vcelku teda možno konštatova•, že napriek znižovaniu verejných výdavkov<sup>8)</sup> v prvom popisovanom transformačnom období, vplyv reštriktívnej fiškálnej politiky ne-spôsobil pokles hrubého domáceho produktu, ako by to naznačoval vz•ah (2). Práve naopak, výstup ekonomiky rástol, a to vďaka mimoriadne priaznivému vývoju čistého exportu v dôsledku svetovej konjunktúry. Nepriaznivý vplyv klesajúcich vládnych výdavkov bol prekonaný pozitívnymi účinkami rastúceho zahraničného dopytu, v súlade so vz•ahom (5).

#### **4. Druhá etapa transformácie – etapa nerovnovážneho rastu (1996-1998)**

Model popisujúci druhú etapu transformácie sa v porovnaní s modelom prvej transformačnej etapy mierne približuje k teoretickému modelu  $A$ . Výmenný kurz sa javí by• signifikantným faktorom, hoci úroková miera stále ostáva nevýznamná. Model pre druhé transformačné obdobie, model  $C$ , formulovaný na základe empirickej ve-

8) 128 mld. Sk s. c. v roku 1993, 114 mld. Sk s. c. v roku 1994, 118 mld. Sk s. c. v roku 1995.

rifikácie základného modelu na dátovej základni druhej transformačnej etapy, teda nadobúda formu a odhady koeficientov funkcií sú v tabuľke 2:

$$\begin{array}{cccccc} Y & C(Y) & I(Y) & G & NX( , FD, Y) & (C.1) \\ M / P & L(Y) & & & & (C.2) \end{array}$$

$$C(Y) \quad a \quad bY \quad (C.4)$$

$$I(Y) \quad c \quad d_2Y \quad (C.5)$$

$$NX( , FD, Y) \quad EX( , FD) \quad IM( , Y) \quad (C.6)$$

$$EX( , FD) \quad l_1 \quad l_2 \quad l FD \quad (C.7)$$

$$IM( , Y) \quad m_1 \quad m_2 \quad m_3Y \quad (C.8)$$

$$L(Y) \quad h \quad gY \quad (C.9)$$

**Tabuľka 2  
Odhady parametrov modelu C pre obdobie 1996-1998**

	konšt.	$Y$	r / i	$\bar{I}$	$FD$	$R^2$	DW
$C(Y)$	-14,38 (0,194)	0,63 (0,000)	-	-	-	0,91	1,35
$I(Y)$	-102,88 (0,000)	0,97 (0,000)	-	-	-	0,87	1,59
$EX(\bar{I}, FD)$	51,52 (0,010)	-	-	-55,20 (0,028)	0,003 (0,000)	0,95	2,16
$IM(\bar{I}, Y)$	-186,77 (0,000)	1,53 (0,001)	-	44,04 (0,010)	-	0,87	1,49
$L(Y)$	240,13 (0,167)	0,90 (0,000)	-	-	-	0,98	1,38

Model C ukazuje, že ekonomika SR sa v rokoch 1996-1998 začína správa• podľa štandardných ekonomických zákonitostí. Začína fungova• kurzový mechanizmus, miere investícií prestáva by• exogénnou premennou a dopyt po peniazoch reaguje na potreby hospodárstva. Vplyv úrokových mier na objem investícií však naďalej ostáva neprekazný, najmä z dôvodu hlbokej podkapitalizácie ekonomiky.<sup>9)</sup> Neprítomnos• úrokovej miery v rovnici dopytu po peniazoch, no na druhej strane prítomnos• HDP ako vysvetľujúcej premennej v nej, svedčí o čisto transakčnej úlohe peňazí.

Po dosadení lineárnych špecifikácií funkčných závislostí (C.4) – (C.9) do rovníc (C.1) a (C.2) model C definuje krivky IS a LM v nasledovnom tvare:

$$\begin{array}{cccccccccc} Y & a & bY & c & d_2Y & G & l_1 & l_2 & l_3FD & m_1 & m_2 & m_3Y \\ M / P & h & gY. & & & & & & & & & \end{array}$$

Z IS krivky je možné vyjadri• hrubý domáci produkt  $Y$  ako

$$Y = \frac{1}{1 - b - d_2 - m_3}(a + c + G + l_1 + l_2 + l_3FD + m_1 + m_2).$$

9) V podkapitalizovanej ekonomike SR v tomto období dopyt po úveroch výrazne prevyšoval ponuku. Hospodárske subjekty boli ochotné prijíma• úvery za takmer ľubovol'nú cenu. Nezanedbateľnú úlohu v tomto procese však zohrával i fakt, že úvery boli často čerpané bez akéhokoľvek ohľadu na úrok, z dôvodu budúceho plánovaného nesplácania týchto pohľadávok.

Súčasne z  $LM$  krivky pre  $Y$  vyplýva

$$Y = \frac{1}{g}(M/P - h).$$

K tomuto rovnovážnemu HDP prislúcha rovnovážna hodnota výmenného kurzu  $\bar{l}$  daná výrazom

$$\frac{1}{m_2 l_2} a c G l_1 l_3 FD m_1 \frac{1}{g} (1 b d_2 m_3) (M/P - h) .$$

Ked'že úrokové miery nevystupujú ani v  $IS$  ani v  $LM$  krivke, ich zmena nemá žiadny vplyv na endogénne premenné modelu. Pre monetárnu politiku z toho vyplýva, že pri zmene charakteru fiškálnej politiky alebo pri externých šokoch musí byť akceptovaná zmenu vo výmennom kurze alebo reagovať vhodnou zmenou menového agregátu (pri fixnom výmennom kurze). Monetárna politika je teda pri fixnom výmennom kurze podriadená fiškálnej politike.

Reakcia hrubého domáceho produktu  $Y$  na zmenu v hospodárskej politike alebo na zmeny vzťahov v ekonomike, ktoré reprezentujú jednotlivé parametre rovníc, závisí od režimu výmenného kurzu. Výsledok pôsobenia je odlišný v režime fixného a v režime plávajúceho výmenného kurzu.

V režime fixného výmenného kurzu centrálna banka reaguje na zmeny v ekonomike udržiavaním stabilnej úrovne výmenného kurzu. V prípade modelu  $C$  to znamená, že s rastúcimi vládnymi výdavkami  $G$  (teda expanzívou fiškálnou politikou), rastúcou autonómou spotrebou  $a$ , zvyšujúcimi sa autonómnymi investíciami  $c$  a rastúcim autonómym exportom  $l_1$  rastie aj HDP, zatiaľ čo výmenný kurz ostáva nezmenený. Naopak, s rastúcimi autonómnymi importmi  $Y$  klesá.

Keynesov multiplikátor pre druhé transformačné obdobie má tvar:

$$\frac{Y}{G} - \frac{Y}{a} - \frac{Y}{c} - \frac{Y}{l} - \frac{Y}{m} - \frac{1}{1 b d_2 m_3} = 0. \quad (11)$$

Miera nárastu HDP vplyvom zvýšenia verejnej spotreby alebo vplyvom zvýšenia autonómnych členov  $a, c, l_1$ , resp. v dôsledku poklesu  $m_1$  teda závisí od hraničného sklonu k spotrebe  $b$ , hraničného sklonu k investíciam  $d_2$  a od hraničného sklonu k dovozu  $m_3$ . Čím je hraničný sklon k dovozu väčší a blíži sa k súčtu hraničného sklonu k spotrebe a hraničného sklonu k investíciam, tým menej výrazný je rast HDP v dôsledku zvýšenia  $G$ , keďže väčšia časť novovzniknutého dopytu je krytá zvýšeným dovozom.

S rastúcim hraničným sklonom k spotrebe a hraničným sklonom k investíciam a s klesajúcim hraničným sklonom k dovozu  $Y$  rastie:

$$\frac{Y}{G} - \frac{Y}{d_2} - \frac{Y}{m_3} - \frac{1}{(1 b d_2 m_3)^2} (a c G l_1 l_2 l_3 FD m_1 m_2) = 0.$$

Pre malú otvorenú ekonomiku je dôležité poznať aj dopady spôsobené zmenou v parametroch zahraničného obchodu. So zvyšovaním zahraničného dopytu, resp. so zvyšovaním citlivosti reakcie exportu na zahraničný dopyt domáci produkt podľa očakávania rastie:

$$\begin{aligned} \frac{Y}{FD} - \frac{l_3}{1-b-d_2-m_3} &= 0, \\ \frac{Y}{l} - \frac{FD}{1-b-d_2-m_3} &= 0. \end{aligned} \quad (12)$$

Parametre  $l_2$  a  $m_2$  vyjadrujú mieru akou ekonomika reaguje na zmeny výmenného kurzu. Rast týchto parametrov spôsobuje nárast dovozu a pokles vývozu, čo má za následok zníženie rovnovážneho produktu  $Y$ :

$$\begin{aligned} \frac{Y}{m_2} - \frac{Y}{l_2} - \frac{1}{1-b-d_2-m_3} &= 0, \\ \frac{Y}{1-b-d_2-m_3} - \frac{l_2}{m_2} &= 0. \end{aligned}$$

Na obchodnú bilanciu majú v režime fixného výmenného kurzu rastúce autonómne investície  $c$ , rastúca verejná spotreba  $G$  aj rastúca autonómna spotreba  $a$  negatívny účinok. Zvýšenie verejnej spotreby  $G$  totiž zvyšuje  $Y$ , v dôsledku čoho rastie aj import; export sa však nemení, a preto čistý export  $NX$  klesá. Vplyv rastúcich autonómnych exportov, resp. importov nie je jednoznačný a závisí od hodnôt parametrov modelu. Ak je súčet hraničného sklonu k spotrebe a hraničného sklonu k investíciám menší ako jedna, potom rast autonómnych vývozov (pokles autonómnych dovozov) vedie k zlepšeniu obchodnej bilancie:

$$\begin{aligned} \frac{NX}{G} - \frac{NX}{a} - \frac{NX}{c} - \frac{m_3}{1-b-d_2-m_3} &= 0, \\ \frac{NX}{l_1} - \frac{NX}{m_1} - 1 - \frac{m_3}{1-b-d_2-m_3} &= 0. \end{aligned} \quad (13)$$

Rastúci zahraničný dopyt  $FD$  má pozitívny efekt na HDP, čo ďalej pôsobí na rast importu. Celkový vplyv na obchodnú bilanciu preto opäť závisí od veľkosti parametrov, rovnako ako pri zmene autonómneho dovozu a vývozu. Vzťah pre závislosť obchodnej bilancie a  $l_3$  je symetrický:

$$\begin{aligned} \frac{NX}{FD} - l_3 - 1 - \frac{m_3}{1-b-d_2-m_3} &= 0, \\ \frac{NX}{l_3} - FD - 1 - \frac{m_3}{1-b-d_2-m_3} &= 0. \end{aligned} \quad (14)$$

Intenzita pôsobenia uvedených zmien v ekonomike závisí od parametrov vystupujúcich v multiplikátore (11). Tieto intenzity ovplyvňujú účinnosť pôsobenia jednotlivých druhov hospodárskej politiky.

Pre vládne výdavky (a analogicky aj pre autonómnu spotrebu, autonómne investície a autonómny export) platí, že s rastúcim hraničným sklonom k spotrebe a rastúcim hraničným sklonom k investíciám je multiplikátor väčší. Naopak, s rastúcou dovoznou náročnosťou je multiplikátor menší:

$$\begin{aligned} \frac{\frac{^2Y}{G} b}{\frac{^2Y}{G} d_2} & \frac{1}{(1-b-d_2-m_3)^2} = 0, \\ \frac{\frac{^2Y}{G} d_2}{\frac{^2Y}{G} m_3} & \frac{1}{(1-b-d_2-m_3)^2} = 0. \end{aligned} \quad (15)$$

Pozitívne účinky rastu zahraničného dopytu  $FD$  prirodzene rastú pri vyššej citlivosti exportu na zahraničný dopyt  $l_3$ , spôsobenej lepšou konkurencieschopnosťou ekonomiky. Naopak, kladný efekt rastu zahraničného dopytu, ktorý vyvoláva rast exportu (a teda aj HDP), sa zmenšuje s rastúcou dovoznou náročnosťou ekonomiky  $m_3$ :

$$\begin{aligned} \frac{\frac{^2Y}{FD} l_3}{\frac{^2Y}{FD} m_3} & \frac{1}{(1-b-d_2-m_3)^2} = 0, \\ \frac{\frac{^2Y}{FD} m_3}{\frac{^2Y}{FD} l_3} & \frac{l_3}{(1-b-d_2-m_3)^2} = 0. \end{aligned} \quad (16)$$

S rastúcou dovoznou náročnosťou dochádza k menším zmenám v HDP pri kurzových pohyboch, keďže väčšia časť domáceho dopytu je uspokojovaná dovozmi a multiplikátor (11) je menší. Pri zhodnotení kurzu čistý export a HDP klesajú. Pokles dôchodku  $Y$  spôsobuje ďalší pokles importu. S rastúcim  $m_3$  je tento pokles väčší, v dôsledku čoho HDP klesá menšou mierou. Naopak, s rastúcim hraničným sklonom k spotrebe alebo hraničným sklonom k investíciám dochádza pri apreciácii výmenného kurzu k väčším poklesom HDP:

$$\begin{aligned} \frac{\frac{^2Y}{b}}{\frac{^2Y}{d_2}} & \frac{l_2}{(1-b-d_2-m_3)^2} = 0, \\ \frac{\frac{^2Y}{m_3}}{\frac{^2Y}{l_3}} & \frac{m_2}{(1-b-d_2-m_3)^2} = 0. \end{aligned}$$

V režime plávajúceho výmenného kurzu je reakcia ekonomiky odlišná. V krátkom období, pri predpoklade fixovaných cien, rastúce vládne výdavky  $G$ , rastúca autonómna spotreba  $a$ , autónomne investície  $c$  a rastúci autónomny export vedú k zhodnoteniu výmenného kurzu ľ, následkom čoho čistý export  $NX$  poklesne. Tento pokles kompenzuje účinky vyšších výdavkov  $G$  a dôchodok  $Y$  ostáva nezmenený. Podobne, zmeny v zahraničnom dopyte, resp. v citlivosti reakcie exportu na zahraničný dopyt tiež spôsobujú iba zmeny v hodnote rovnovážneho výmenného kurzu ľ, pričom  $Y$  ostáva nemenné.

$$\begin{aligned} \frac{\frac{G}{a}}{\frac{G}{m_1}} & \frac{\frac{c}{l_1}}{\frac{m_2}{l_2}} = 0 \\ \frac{\frac{FD}{m_2}}{\frac{FD}{l_3}} & \frac{l_3}{l_2} = 0 \\ \frac{\frac{FD}{l_3}}{\frac{FD}{m_2}} & \frac{m_2}{l_2} = 0 \end{aligned}$$

Menová politika je pri plávajúcom výmennom kurze, na rozdiel od situácie pri fixnom kurze, účinná. V krátkom období, pri predpoklade fixovaných cien, reaguje  $Y$  na expanzívnu menovú politiku rastom a výmenný kurz í znehodnotením:

$$\begin{aligned} \frac{Y}{M} - \frac{1}{gP} &= 0, \\ \frac{1}{M} - \frac{1}{(m_2 - l_2)gP} (1 &\quad b \quad d_2 \quad m_3) = 0. \end{aligned}$$

Expanzívna menová politika zvyšuje množstvo peňazí, pričom  $P$  je v krátkom období nemenné. Nominálny výmenný kurz sa teda znehodnocuje, čo pôsobí pozitívne na čistý export  $NX$  a teda aj na  $Y$ .

Pri konfrontácii kvalitatívnej analýzy modelu  $C$  s vývojom ekonomiky SR v období rokov 1996-1998 treba pamätať na to, že takmer počas celého obdobia bol udržiavaný fixný výmenný kurz.<sup>10)</sup> Okrem značne expanzívnej fiškálnej politiky bolo obdobie 1996-1998 poznačené aj snahou o reguláciu dovozu pomocou uplatňovania rôznych tarifných a netarifných opatrení,<sup>11)</sup> ktoré podľa (11) a (13) zvyšovali HDP a zlepšovali obchodnú bilanciu. Rovnako pozitívne pôsobil podľa (12) a (14) aj rast zahraničného dopytu. Napriek antiimportným opatreniam a napriek relatívne vysokým tempám rastu exportu skončila však obchodná bilancia v rokoch 1997 a 1998 s vysokými deficitmi. Slovenská ekonomika sa totiž dlhodobo vyznačuje vysokou dovoznou náročnosťou. Priamo z dovozov bolo v roku 1998 hradených až 50 % investícií a 12 % konečnej spotreby.<sup>12)</sup> Tieto čísla však vyjadrujú iba priame vzťahy a po vyjadrení nepriamych vzťahov by boli značne vyššie, keďže až 29 % medzispotreby bolo v roku 1998 taktiež uspokojovanej dovozmi. Medzispotreba sa pritom na celkových dovozech podielala až 60 %. Vysoké miery rastu investícií a konečnej spotreby domácností v rokoch 1996-1998 teda prevážili ostatné faktory pôsobiace na obchodnú bilanciu.

Podľa vzťahu (15), s vysokou dovoznou náročnosťou sa účinok expanzívnej fiškálnej politiky zmenšuje. Ak je hraničný sklon k dovozu blízky súčtu hraničného sklonu k spotrebe a k investíciam, potom je dodatočný dopyt hradený z dovozov a multiplikátor je blízky jedna - multiplikačné efekty sú teda zanedbateľné.<sup>13)</sup> S vysokou dovoznou náročnosťou je rovnako malý aj účinok zavedenia antiimportných opatrení, vid' (15), a podľa (16) sa zmenšuje aj pozitívny účinok rastu zahraničného dopytu.

V období rokov 1996-1998 teda došlo v porovnaní s predchádzajúcou etapou ku kvalitatívnej zmene hospodárskeho rastu, pričom hlavným faktorom sa stal vnútorný dopyt stimulovaný expanzívou fiškálnou politikou, vysokým rastom investícií a vysokým rastom spotreby.

10) Slovenská koruna bola od 14. 7. 1994 do 2. 10. 1998 napojená na kôš dvoch mien, v ktorom 60 % tvorila nemecká marka (DEM) a 40 % americký dolár (USD).

11) Antiimportné opatrenia nasledovali po značnom zhoršení obchodnej bilancie v roku 1996. V roku 1997 bola zavedená povinná certifikácia dovozu, neskôr v júli bola nahradená dovoznou prirážkou. Dovozná prirážka bola v októbri 1998 znížená na nulu, v máji 1999 však bola zavedená znova.

12) Podľa údajov Ministerstva hospodárstva o použití dovozov.

13) Hodnoty koeficientov v rovniciach odhadovaných pri empirickej verifikácii modelu  $C$  naznačujú, že obdobie 1996-1998 možno charakterizovať práve takto.

kým rastom domácej spotreby. Tieto zmeny spôsobili relatívne vysoké tempá rastu; viďli však k značnému zhoršeniu obchodnej bilancie.

## 5. Tretia etapa transformácie – etapa štandardizácie hospodárskej politiky (1999-2002)

Tretie transformačné obdobie sa dá charakterizovať ako obdobie zmeny vlády a tým aj vykonávanej hospodárskej politiky. Na základe empirických analýz je možné na toto obdobie aplikovať pôvodný model A – s malou modifikáciou v rovniciach zahraničného obchodu. V tomto období totiž možno pozorovať, že napriek zhodnocovaniu kurzu export tovarov a služieb rastie. Dôvodom je skutočnosť, že slovenský vývoz v poslednom období nie je významne determinovaný absolútou hodnotou výmenného kurzu, ale skôr jeho vývojom v čase. Preto model A, ktorý popisuje tretiu etapu transformácie, vysvetľuje vývoz SR zahraničným dopytom  $FD$  a zmenou<sup>14)</sup> výmenného kurzu –  $\tilde{A}$ . Koeficienty odhadnutých rovníc sú štatisticky významné a uvedené v tabuľke 3:

$$Y \quad C(Y) \quad I(r, Y) \quad G \quad NX( , , FD, Y) \quad (\text{A.1})$$

$$M / P \quad L(Y, i) \quad (\text{A.2})$$

$$r \quad i \quad (\text{A.3})$$

$$C(Y) \quad a \quad bY \quad (\text{A.4})$$

$$I(r, Y) \quad c \quad d_1r \quad d_2Y \quad (\text{A.5})$$

$$NX( , FD, Y) \quad EX( , FD) \quad IM( , Y) \quad (\text{A.6})$$

$$EX( , FD) \quad l_1 \quad l_2 \quad l FD \quad (\text{A.7})$$

$$IM( , Y) \quad m_1 \quad m_2 \quad m_3Y \quad (\text{A.8})$$

$$L(i, Y) \quad h \quad gY \quad fi \quad (\text{A.9})$$

Tabuľka 3  
Odhady parametrov modelu A' pre obdobie 1999-2002

	konšt.	$Y$	r / i	$\tilde{A}$	$FD$	$R^2$	DW
$C(Y)$	-0,53 (0,969)	0,55 (0,000)	-	-	-	0,96	1,51
$I(Y, r)$	-30,29 (0,066)	0,47 (0,000)	-1,47 (0,022)	-	-	0,77	1,47
$EX(\tilde{A}, FD)$	40,07 (0,001)	-	-	-58,91 (0,040)	0,002 (0,000)	0,93	1,28
$IM(\tilde{A}, Y)$	-203,70 (0,000)	1,65 (0,000)	-	36,16 (0,034)	-	0,92	1,89
$L(i, Y)$	173,54 (0,020)	1,45 (0,001)	-4,32 (0,002)	-	-	0,95	1,67

14) Ak sa výmenný kurz mení stabilne, t.j. ostáva nezmenený, prípadne apreciuje alebo depreciuje rovnakým tempom, na vývoj vývozu vplyva minimálne.

Formulácia modelu  $A'$  naznačuje, že počnúc rokom 1999 sa slovenská ekonomika začína správa v súlade s predpokladmi štandardných modelov trhových ekonomík. Vplyv úrokových mier na investície i na dopyt po peniazoch je signifikantný. Centrálna banka v tomto období ustupuje od politiky fixného výmenného kurzu a uskutočňuje politiku riadenej kontroly výmenného kurzu. Na rozdiel od klasického Mundell-Flemingovho modelu, model  $A'$  upúšťa od predpokladu väzby domácich úrokových mier na zahraničné miery. Je to spôsobené tým, že v sledovanom období bol vývoj domácich a zahraničných úrokových mier značne odlišný.

Model  $A$  je teda špecifikovaný rovnicami  $IS$  a  $LM$ , ktoré možno v plnom tvare zapísť takto:

$$\begin{array}{ccccccccccccc} Y & a & bY & c & d_1r & d_2Y & G & l_1 & l_2 & l_3FD & m_1 & m_2 & m_3Y \\ M/P & h & gY & f. \end{array}$$

Jednoduchá úprava viedie k nasledujúcim výrazom definujúcim úrokovú mieru:

$$r = 1/d_1 - a(b - 1 - d_2 - m_3)Y + cG - l_1l_2 - l_3FD + m_1m_2, \quad (17)$$

$$i = 1/f - h - gY - M/P. \quad (18)$$

Koeficient  $\frac{b - 1 - d_2 - m_3}{d_1}$  pri  $Y$  v (15) je, podľa predpokladov, záporný –  $IS$  krivka má teda v zhode s teoretickým  $IS-LM$  modelom klesajúci charakter. Na druhej strane, koeficient  $g/f$  pri  $Y$  v (18) je kladný, čo znamená, že  $LM$  krivka je rastúca.

Riešenie  $IS-LM$  systému definuje rovnováhu na trhoch statkov a peňazí. Riešenie sa dá vyjadriť v nasledujúcom tvare:

$$Y = \frac{1}{1 - b - \frac{d_1g}{f} - \frac{d_2}{d_1} - \frac{m_3}{m_1}} a - c \frac{d_1h}{f} - \frac{d_1}{f} \frac{M}{P} - d_1G - l_1l_2 - l_3FD + m_1m_2.$$

Základný multiplikátor  $\frac{1}{1 - b - \frac{d_1g}{f} - \frac{d_2}{d_1} - \frac{m_3}{m_1}}$  sa od multiplikátora vychádzajúceho

z modelu  $C$ , vid' (11), líši prítomnosťou kladného člena  $d_1g/f$  – je teda menší. Dôvodom je skutočnosť, že model  $A'$  v multiplikačnom procese zachytáva viaceré ekonomickej súvislosti spojené s trhom peňazí.<sup>15)</sup> Model  $A'$  teda nazerá na ekonomiku komplexnejšie a zohľadňuje aj efekty peňažného trhu.

Vyjadrené rovnovážne riešenie môžeme teraz podrobnične analýze vývoja pod vplyvom zmien rozhodujúcich parametrov. Závislosť HDP od vládnych výdavkov je v súlade so všeobecne uznávanou ekonomickej teóriou, podľa ktorej rast verejnej spotreby štartuje multiplikačné efekty v ekonomike a má za následok pozitívny vývoj hrubého

15) Rast dôchodku spôsobuje zvýšenie transakčného dopytu po peniazoch. Pri obmedzenej ponuke sa na trhu peňazí nastoluje nová rovnováha pri vyššej úrokovke miere. Zvýšenie úrokových mier nepriaznivo vplýva na objem investícií. Pokles investícií sa prejaví vo forme čiastočnej neutralizácie pôvodnej kladnej zmeny dôchodku.

dôchodku. Podobný vplyv na dôchodok majú podľa vz•ahu (19) aj autonómna spotreba  $a$ , autonómne investície  $c$  a autonómny export  $l_1$ :

$$\frac{Y}{G} - \frac{Y}{a} - \frac{Y}{c} - \frac{Y}{l_1} - \frac{1}{1 - b - \frac{d_1 g}{f} - d_2 - m_3} = 0. \quad (19)$$

Vplyv autonómneho importu na HDP je opačný ako v prípade exportu, čo potvrdzuje rovnica (20):

$$\frac{Y}{m_1} - \frac{1}{1 - b - \frac{d_1 g}{f} - d_2 - m_3} = 0. \quad (20)$$

Vz•ah (21) ukazuje kladný vplyv rastu monetárnej bázy očistenej o cenové pohyby na HDP:

$$\frac{Y}{(M - P)} - \frac{\frac{d_1}{f}}{1 - b - \frac{d_1 g}{f} - d_2 - m_3} = 0. \quad (21)$$

V krátkom období možno predpokladať, že cenová hladina  $P$  je konštantná. Expanzívna monetárna politika zvyšujúca nominálnu ponuku peňazí sa v krátkom období prejavuje vo zvýšení celkového produktu:

$$\frac{Y}{M} - \frac{\frac{d_1}{f} \frac{1}{P}}{1 - b - \frac{d_1 g}{f} - d_2 - m_3} = 0.$$

Zvýšenie ponuky peňazí sa však v strednom období prejaví vo zvýšení cenovej hladiny, ktorá má podľa vz•ahu (22) na zmenu  $Y$  opačný efekt a neutralizuje predchádzajúce pôsobenie  $M$ :

$$\frac{Y}{P} - \frac{\frac{d_1}{f} \frac{M}{(P)^2}}{1 - b - \frac{d_1 g}{f} - d_2 - m_3} = 0. \quad (22)$$

Vplyv hraničných sklonov k investíciam a k spotrebe je popísaný rovnicou (23). Rast týchto parametrov má za následok zväčšenie multiplikátora a zníženie sklonu IS krivky. Pozitívna zmena HDP sa teda razantnejšie prejavuje vo zvýšení spotreby domácností a investícií podnikov. Vyššia spotreba a investície potom generujú ďalšiu pozitívnu zmenu dôchodku – multiplikačný efekt cez tieto dva kanály sa teda posilní:

$$\frac{Y}{b} \quad \frac{Y}{d_2} \quad \frac{a \quad c \quad \frac{d_1 h}{f} \quad \frac{d_1 M}{f P} \quad d_1 \quad G \quad l_1 \quad l_2 \quad l_3 FD \quad m_1 \quad m_2}{1 \quad b \quad \frac{d_1 g}{f} \quad d_2 \quad m_3} \quad 0. \quad (23)$$

Naopak, rast dovoznej náročnosti produkcie (vyjadrenej parametrom  $m_3$ ) znižuje hodnotu keynesovského multiplikátora a súčasne zmenšuje záporný sklon  $IS$  krivky, takže tá sa stáva strmšou.

Pozitívna zmena v HDP sa pri vysokom  $m_3$  výraznejšie prejaví v raste dovozu a následne v čiastočnom ubrzení rastu HDP. Výsledkom je, že pozitívne efekty spojené s expanzívou monetárnu alebo fiškálnou politikou sú menej výrazné. Napríklad rast pomeru zásoby peňazí a cien spôsobuje na trhu peňazí previs ponuky nad dopytom. Trhový mechanizmus pôsobí na nastolenie rovnováhy poklesom úrokových mier, čo stimuluje podniky k vyšej investičnej aktivite. S rastom investícii (ako zložky HDP) dochádza aj k rastu samotného produktu. Vysoká dovozná náročnosť však spôsobuje, že sa výrazne zvýší dovoz potrebný k produkciu dodatočného HDP. Rast dovozu zníži HDP a neutralizuje jeho pozitívnu zmenu generovanú monetárnu politikou. Analytické vyjadrenie tohto javu popisujú rovnice (24) a (25):

$$\frac{^2Y}{G \quad m_3} \quad \frac{1}{1 \quad b \quad \frac{d_1 g}{f} \quad d_2 \quad m_3} \quad 0 \quad (24)$$

$$\frac{^2Y}{(M / P) \quad m_3} \quad \frac{\frac{d_1}{f}}{1 \quad b \quad \frac{d_1 g}{f} \quad d_2 \quad m_3} \quad 0 \quad (25)$$

Vzäia (26) a (27) popisujú, ako na HDP vplýva zmena citlivosti na výmenný kurz v rovniach exportu a importu ( $l_2$ ,  $m_2$ ). Za predpokladu ceteris paribus vyvoláva rast týchto parametrov pozitívnu zmenu v dovoze a negatívnu zmenu vo vývoze, čo má za následok zníženie hodnoty rovnovážneho produktu  $Y$ .

$$\frac{^2Y}{m_2} \quad \frac{1}{1 \quad b \quad \frac{d_1 g}{f} \quad d_2 \quad m_3} \quad 0 \quad (26)$$

$$\frac{Y}{l_2} \quad \frac{1}{1 \quad b \quad \frac{d_1 g}{f} \quad d_2 \quad m_3} \quad 0 \quad (27)$$

Podobne, apreciácia výmenného kurzu má tiež negatívny vplyv na HDP, sprostredkovaný importným aj exportným kanálom. Čím väčšia je dovozná a vývozná citlivosť na výmenný kurz, tým razantnejšie sa zmeny v kurze prenášajú do HDP:

$$\frac{Y}{FD} = \frac{\frac{l_2}{1-b} \frac{m_2}{\frac{d_1g}{f}}}{\frac{d_2}{1-b} \frac{m_3}{\frac{d_1g}{f}}} = 0$$

Reakcia HDP na rastúci zahraničný dopyt je, ako ukazuje vz•ah (28), kladná. Podobný záver platí aj pre koeficient citlivosti vývozu na zahraničný dopyt  $l_3$ , vid' (29). Vysočá citlivos• na zahraničný dopyt znamená, že ekonomika výrazne reaguje na pozitívne aj na negatívne trendy vo svetovej ekonomike.

$$\frac{Y}{FD} = \frac{\frac{l_3}{1-b} \frac{FD}{\frac{d_1g}{f}}}{\frac{d_2}{1-b} \frac{m_3}{\frac{d_1g}{f}}} = 0 \quad (28)$$

$$\frac{Y}{l_3} = \frac{\frac{FD}{1-b} \frac{FD}{\frac{d_1g}{f}}}{\frac{d_2}{1-b} \frac{m_3}{\frac{d_1g}{f}}} = 0 \quad (29)$$

S rastom autonómneho dopytu po peniazoch  $h$  dochádza k poklesu rovnovážneho produktu  $Y$ :

$$\frac{Y}{h} = \frac{\frac{d_1}{f}}{\frac{1-b}{1-b} \frac{\frac{d_1g}{f}}{\frac{d_2}{1-b} \frac{m_3}{\frac{d_1g}{f}}}} = 0.$$

Veľkos• hraničného sklonu k spotrebe a hraničného sklonu k investíciam vplyvá na veľkos• fiškálneho multiplikátora pozitívne. Znamená to, že v ekonomike s vysokými hodnotami  $b$  a  $d_2$  je fiškálna politika účinnejšia:

$$\frac{\frac{^2Y}{G} \frac{^2Y}{b}}{\frac{G}{1-b} \frac{d_2}{\frac{d_1g}{f}} \frac{1}{\frac{d_2}{1-b} \frac{m_3}{\frac{d_1g}{f}}}} = 0.$$

Podobný záver možno vyvodi• aj o vplyve hraničných sklonov k spotrebe a k investíciam na účinnos• monetárnej politiky – s rastúcimi  $b$  a  $d_2$  rastie:

$$\frac{\frac{^2Y}{(M-P)} \frac{^2Y}{b}}{\frac{(M-P)}{1-b} \frac{d_2}{\frac{d_1g}{f}} \frac{1}{\frac{d_2}{1-b} \frac{m_3}{\frac{d_1g}{f}}}} = 0.$$

Dovozná náročnos• produktu má na hospodársku politiku opačný vplyv. Čím je jej hodnota väčšia, tým výraznejšie dovoz neutralizuje pozitívne zmeny v  $Y$  spôsobené fiškálnou a monetárной politikou – ich účinnos• sa teda znižuje.

Veličina  $g$ , citlivos• dopytu po peniazoch na HDP, vplyva na účinnos• fiškálnej aj monetárnej politiky negatívne:

$$\begin{aligned} \frac{\frac{^2Y}{G \ g}}{1 - b - \frac{d_1g}{f}} & \frac{\frac{d_1}{f}}{d_2 - m_3} = 0, \\ \frac{\frac{^2Y}{(M/P) \ g}}{1 - b - \frac{d_1g}{f}} & \frac{\frac{d_1}{f}^2}{d_2 - m_3} = 0. \end{aligned}$$

Parametre  $f$  a  $d_1$  vyjadrujúce úrokovú citlivosť dopytu po peniazoch a investícií, vplývajú na hospodársku politiku rôzne. Z hľadiska efektívnosti vykonávania monetárnej politiky je vhodné, ak koeficient  $d_1$  je čo najväčší a koeficient  $f$  čo najmenší. Zo vzťahov (30) a (31) možno vidieť, že v takomto prípade zmena  $M/P$  spôsobuje významnú zmenu  $Y$ .

$$\frac{\frac{^2Y}{(M/P) \ d_1}}{1 - b - \frac{d_1g}{f}} = \frac{\frac{1}{f}(1 - b - d_2 - m_3)}{d_2 - m_3} = 0 \quad (30)$$

$$\frac{\frac{^2Y}{(M/P) \ f}}{1 - b - \frac{d_1g}{f}} = \frac{\frac{d_1}{f^2}(1 - b - d_2 - m_3)}{d_2 - m_3} = 0 \quad (31)$$

Z pohľadu fiškálnej politiky je naopak vhodné, ak citlivosť na úroky v rovnici investícií je nízka. Dosah fiškálnej politiky je posilnený, ak je vplyv úrokových mier v rovnici dopytu po peniazoch významný:

$$\begin{aligned} \frac{\frac{^2Y}{G \ d_1}}{1 - b - \frac{d_1g}{f}} & \frac{\frac{g}{f}}{d_2 - m_3} = 0, \\ \frac{\frac{^2Y}{G \ f}}{1 - b - \frac{d_1g}{f}} & \frac{\frac{d_1g}{f^2}}{d_2 - m_3} = 0. \end{aligned}$$

V súhrne možno konštatovať, že základným poznatkom analýzy modelu tretej etapy transformácie je jeho priblženie sa štandardnému modelu (modelu A). Preukaznosť úrokových mier v rovniciach investícií a dopytu po peniazoch naznačuje, že ekonomic-

ké subjekty začínajú pri svojich rozhodnutiach zohľadňovať túto veličinu. Vzhladom na cieľenie hospodárskych politík je výpovedná hodnota tejto veličiny v treťom období vyššia. Zaujímavé je aj pôsobenie zahraničného dopytu na slovenskú ekonomiku v tomto období. V rokoch 1999 až 2000 je vývoj zahraničného dopytu pozitívny. Vedie to k priznivému vývoju čistého exportu, ktorý podporuje rast HDP. Dôsledky opatrení zameraných na stabilizáciu ekonomiky týmto sú relatívne mierne. V rokoch 2001 a 2002 dochádza na svetových trhoch k postupnému spomalneniu a recesii, výsledkom čoho je stagnácia a pokles zahraničného dopytu. Vývoz slovenských výrobkov však pokračuje v relatívne vysokom raste. Znamená to, že aj napriek poklesu globálneho dopytu záujem o slovenské výrobky neklesá, ale dokonca mierne rastie. Dôvodom môže byť rast kvality vyvážaných produktov a posun v štruktúre vývozu, rovnako ako aj pokrok v reštrukturalizácii priemyslu.

V treťom transformačnom období, podobne ako i v prvých dvoch obdobiach, pôsobí na vývoj produktu negatívne vysoká dovozná náročnosť výroby. Naopak, pozitívny je klesajúci vývoj<sup>16)</sup> parametra zachytávajúceho vplyv reálneho výmenného kurzu na dovoz. Reálny výmenný kurz sa takmer počas celého sledovaného obdobia zhodnocuje. Pokles teda spôsobuje, že rast dovozu vyvolaný apreciáciou kurzu je pomalší a tým aj pokles HDP je menej dramatický. O priznivom účinku poklesu parametra  $m_2$  na celkový produkt svedčí vzorah (26).

## 6. Záver

Hlavným cieľom tejto práce bola konštrukcia a analýza modelu otvorenej ekonomiky. S cieľom získať potrebné analytické výsledky bol model založený na lineárnych vzoroch. Kvôli demonštrácii jeho výpovedacej schopnosti bol aplikovaný na prípad Slovenska, ktorého ekonomický vývoj bol popisovaný v troch transformačných etapách. Pri výbere uvažovaných súvislostí a vzoroch sa kládol hlavný dôraz na doterajšie skúsenosti a poznatky autorov o správaní sa tranzitívnej ekonomiky. Kvantitatívna verifikácia skonštruovaného modelu na príklade Slovenska bola použitá len ako podporné kritérium.

Výsledky práce ukázali, že prvú etapu transformácie možno v základných súvislostiach popísať modelom  $B$ , druhú etapu modelom  $C$  a tretiu modelom  $A'$ . Verzie  $B$  a  $C$  sú pritom špeciálnymi prípadmi verzie  $A$ .

Kvalitatívna analýza jednotlivých verzií modelu opísala podmienky správania sa modelu a umožnila formulovanie všeobecnejšieho záveru, že s postupujúcou transformáciou ekonomika nadobúda štandardné charakteristiky trhovej ekonomiky. Zatiaľ čo model prvej etapy (model  $B$ ) je výrazným zjednodušením verzie  $A$ , model tretej etapy (model  $A'$ ) je s verziou  $A$  takmer totožný. Kvalitatívna analýza modelu  $A'$  predstavuje dôležitý prínos tejto práce.

Na záver možno konštatovať, že skonštruovaný model  $A$  predstavuje syntézu doteď publikovaných verzií a rozšírení Mundell-Flemingovho modelu. V rámci svojich východísk a predpokladov splnil svoju ambíciu zobrazenia priebehu ekonomickej transformácie. Výpovedacia schopnosť modelu bola úspešne testovaná na príklade Slo-

---

16) Vidieť Luptáčik a kol. (2005).

venska tak, že kvalitatívna analýza modelu *A* a jeho troch verzií umožnila získať hlbší, matematicky-formalizovaný pohľad na transformačný proces prebiehajúci v tranzitívnej ekonomike Slovenskej republiky. Uvedené výsledky s prirodzenými obmedzeniami môžu byť platnou pomocou pri analogickom popise správania iných tranzitívnych ekonomík.

## Literatúra

- Blanchard, O.:** *Macroeconomics*. First Edition, Prentice-Hall Inc. 1997.
- Dornbusch, R.:** *Open Economy Macroeconomics*. Basic Books, Inc. Publishers 1980.
- Felderer, B., Homburg, S.:** *Makroekonomika a nová makroekonomika*. Bratislava, Elita 1995.
- Griliches Z., Intriligator, M. D.:** *Handbook of Econometrics*. Amsterdam, Elsevier 1983.
- Hicks, J. R.:** Mr. Keynes and the „Classics“: A Suggested Interpretation. *Econometrica*, č. 5, s. 147-159.
- Husár, J., Szomolányi, K.:** *The Foreign Trade Problems: Improvement of the Stance of the Slovak Economy Using the Model*. Praha, 21<sup>th</sup> International Conference: Mathematical Methods in Economics, 2003.
- Hušek, R., Pelikán, J.:** *Aplikovaná ekonometrie. Teorie a praxe*. Praha, Professional Publishing 2003.
- Kvetan, V.:** *Projections of Future Development and Convergence of Slovak Republic towards the EU Average after Finishing the Integration Process*. Den Haag, Workshop on Economy Policy Modeling, CPB, 13. 11. 2003.
- Luptáčik, M., Páleník, V., Kvetan, V., Ďuraš, J., Hrváňáková, J., Ondko, P.:** Formalizovaný model tranzitívnej ekonomiky Slovenska. *Ekonomický časopis*, 2005, č. 1, s. 33-48.
- Mandel, M., Tomšík, V.:** *Monetárni ekonomie*. Praha, Management Press 2003.
- Mankiw, N. G.:** *Macroeconomics*. Third Edition. New York, Worth Publishers 1997.
- McKenna, C. J., Rees, R.:** *Economics: A Mathematical Introduction*. Oxford, Oxford University Press 1992.
- Morvay, K.:** Makroekonomický vývoj. In: Marcinčin, A. a kol. (eds.): *Hospodárska politika na Slovensku 2000 – 2001, Slovenská spoločnosť pre zahraničnú politiku*. Bratislava, 2002.
- Muet, P. A.:** *Theories et modeles de la macroéconomie. Tome I - L'équilibre de courte période*. Paris, Economica 1992.
- Okáli, I. a kol.:** Hospodársky vývoj SR 1993 – 2002. *Ekonomický časopis*, roč. 1993 – 2002.
- Páleník, V., Bors, L., Kvetan, V., Vokoun, J.:** Construction and Verification of Macroeconomic Model ISWE97q3. *Ekonomický časopis*, 46, 1998, č. 3, s. 429-466.
- Viktornová, B., Valko, S., Orná, E., Gonda, P.:** Využitie modelu IS-LM (IS-LM-BP) v podmienkach ekonomiky SR. *BATEC*, 2001, č. 3, s. 2-5.
- Weyerstrass, K., Haber, G., Neck, R.:** SLOPOL1: A Macroeconomic Model for Slovenia. *International Advances in Economic Research*, .... č. 1, s. 20-37.

## Informačné zdroje

- Ministerstvo financií SR: Výsledky rozpočtového hospodárenia verejnej správy 1996 – 1999.  
<http://www.finance.gov.sk/>
- Ministerstvo financií SR: Výsledky rozpočtového hospodárenia verejnej správy 2000 – 2002.  
<http://www.finance.gov.sk/>
- Ministerstvo financií SR: Štátne záverečné účty za roky 1997 – 2002.
- Národná banka Slovenska: Menový prehľad 1996 – 2002.

# FORMAL MODEL OF ECONOMY IN TRANSITION – CASE OF SLOVAK REPUBLIC

**Mikuláš Luptáčik**, Wirtschaftsuniversität Wien, Augasse 2-6, A – 1090 Vienna, Austria (e-mail: mikulas.luptacik@wu-wien.ac.at); **Viliam Páleník**, **Vladimír Kvetan**, **Ján Ďuraš**, **Jana Hrivnáková**, **Peter Ondko**, Institute of Economic Research, Slovak Academy of Sciences, Šancová 56, SK – 811 05 Bratislava, Slovakia (e-mail: viliam.palenik@savba.sk, vladimir.kvetan@savba.sk, jan.duras@savba.sk, jana.hrvnakova@savba.sk, peter.ondko@savba.sk).

---

## Abstract

This paper aims at constructing a model of a small open economy of the Slovak Republic. In essence, the model represents a synthesis of already published modifications of the Mundell – Fleming type of models, describing the market of goods and services in interaction with the money market and paying special attention to foreign trade. As the model construction is aimed at providing a tool for qualitative analyses, the model equations are specified in linear functional form – in order to obtain analytic solutions.

Theoretical analyses are confronted with the empirical verification of the constructed model. Not surprisingly, historical experience represented by data on Slovak economy in transition reveals that complex structure of the model degenerates to a much simpler form in early years of transition. It is understood and verified that several economic principles guiding market economies do not apply in transition (e.g. investments evolve independently of interest rates).

## Keywords

mathematical economics, Mundell-Fleming model, small open economy, economic transition

## JEL Classification

P24, E20, C32