

Formalizovaný model tranzitívnej ekonomiky Slovenska

Mikuláš LUPTÁČIK* – Ján ĎURAŠ** – Jana HRIVNÁKOVÁ**
– Vladimír KVETAN** – Peter ONDKO** – Viliam PÁLENÍK**

Formal Model of Economy in Transition – the Case of Slovakia

Abstract

This paper describes behavior of Slovak economy during transformation process using tools of mathematical economy. As a base the IS-LM model for open economy is taken which is further modified to meet specifics of small open economy. The transition process of Slovak economy is divided into three periods and for each one modification of general model is used. The results prove that Slovak economy started with behavior considerably different from the one described by standard model, but it was moving closer to it as the transition process continued.

Keywords: *Mundel-Fleming model, economic transition, mathematical economics, small open economy*

JEL Classification: P24, E20, C32

Úvod

Cieľom tohto článku je za pomoci nástrojov matematickej ekonómie popísať správanie ekonomiky Slovenska v procese transformácie. Z metodologického hľadiska ide o modifikovanú aplikáciu IS-LM modelu [1; 3]. Model IS-LM je základný matematicko-ekonomický model popisujúci hlavné makroekonomické väzby vnútri uzavretej ekonomiky. Samotný IS-LM model má množstvo modifikácií a rozšírení, vhodných na popis tak rôznych situácií v ekonomikách, ako aj

* Univ. prof. Dipl. Ing. Dr. Mikuláš LUPTÁČIK, Vienna University of Economics and Business Administrations, Augasse 2-6, A-1090 Wien, Austria; e-mail: <mikulas.luptacik@wu-wien.ac.at>.

** Mgr. Ján ĎURAŠ – Mgr. Jana HRIVNÁKOVÁ – Ing. Vladimír KVETAN – Peter ONDKO – doc. RNDr. Viliam PÁLENÍK, PhD., Ústav slovenskej a svetovej ekonomiky SAV, Šancová 56, 811 05 Bratislava 1; e-mail: <jan.duras@savba.sk>; <jana.hrivnakova@savba.sk>; <vladimir.kvetan@savba.sk>; <peter.ondko@savba.sk>; <viliam.palenik@savba.sk>.

konkrétnych typov ekonomík. Na popis mechanizmov fungovania malej otvorenej ekonomiky Slovenska sa ukázala ako veľmi vhodná modifikácia forma Mundellovho-Flemingovho modelu, ktorú používame v tomto článku.

Základnou myšlienkou analýzy bolo rozšíriť štandardný formalizovaný model otvorenej ekonomiky reprezentovaný Mundellovým-Flemingovým modelom v snahe analyzovať transformačné špecifiká. Takto definované výskumné úlohy sú v podmienkach Slovenska skôr ojedinelé a ani v ostatných tranzitívnych ekonomikách nie sú rozšírené. V tomto kontexte článok predstavuje cenný prínos k vytváraniu teórie transformácie pomocou formalizovaného modelovania.

Jadrom článku je zapísanie rozšíreného modelu vo formalizovanej podobe tak, aby zohľadňoval hlavné špecifiká tranzitívnej ekonomiky. Zároveň však musel byť tento model natoľko jednoduchý, aby umožnil získať explicitné riešenia, užitočné z hľadiska kvalitatívnej analýzy modelu, v analytickom tvare.

Etapy transformačného vývoja v Slovenskej republike

Dôležitým determinujúcim faktorom v celom procese transformácie slovenskej ekonomiky a spoločnosti bolo viac ako v ostatných tranzitívnych krajinách politické prostredie. Vznik samostatnej Slovenskej republiky a následné trendy v uplatňovaní hospodárskej politiky výrazne formovali ďalšie smerovanie celého transformačného procesu. Obdobie transformácie slovenskej ekonomiky v rokoch 1993 – 2002 je možné rozdeliť na základe určitých spoločných charakteristík vo výkone hospodárskej politiky do troch etáp [4]:

I. etapa obnoveného ekonomického rastu (1993 – 1995)

II. etapa nerovnovážneho rastu (1996 – 1998)

III. etapa štandardizácie hospodárskej politiky (1999 – 2002)

Prvá etapa zahŕňa obdobie 1993 – 1995 a predstavuje v slovenskej ekonomike *obdobie obnoveného ekonomického rastu* po transformačnom prepade v rokoch 1990 – 1992. Charakteristickým pre túto aj nasledujúcu etapu je odklon od realizovanej federálnej transformačnej stratégie a formulovanie a uplatňovanie tzv. *vlastnej cesty transformácie*. Išlo v podstate o reakciu na realizovaný federálny transformačný program (vychádzajúci predovšetkým z odporúčaní Washingtonského konsenzu), pričom tvorcovia „vlastnej cesty“ zdôrazňovali nekonšepčnosť realizovanej federálnej transformačnej stratégie. Jej cieľom bolo sformulovať takú koncepciu, ktorá by zohľadňovala podmienky charakteristické pre Slovenskú republiku, a zvoliť takú kombináciu transformačných nástrojov, ktorá by zastavila prepád v ekonomike. Orientovala sa na také cesty transformácie, ktoré by sa uskutočňovali v súlade s reálnymi podmienkami v sociálnom a ekonomickom prostredí SR, pritom brali zreteľ na budovanie inštitúcií

pravidiel a princípov ekonomickej reformy, ktorá je všeobecne aplikovateľná v trhovej ekonomike. V praktickej hospodárskej politike sa však decízna sféra po roku 1993 musela venovať skôr riešeniu destabilizácie ekonomického prostredia (výrazný rast rozpočtového schodku, rozpad menovej únie s ČR, strata devízových rezerv centrálnej banky) než vypracúvaniu koherentnej stratégie reformy.

Druhá etapa – etapa nerovnovážneho rastu – zahŕňa obdobie rokov 1996 – 1998. Charakteristickým znakom tejto fázy transformácie slovenskej ekonomiky je uplatňovanie východísk vlastnej cesty transformácie a dosahovanie výrazného ekonomického rastu. Ako sa však neskôr ukázalo, tento rast bol dlhodobo neudržateľný. V hospodárskej politike absentovala koordinácia monetárnej a fiškálnej politiky, transformačný proces sa výrazne spomalil a reštrukturalizácia ekonomiky bola takmer nulová. Cenou za takto uskutočňovanú hospodársku politiku bolo výrazné prehlbovanie vonkajšej a vnútornej nerovnováhy, pričom netreba zabúdať ani na čiastočnú zahraničnopolitickú izoláciu Slovenska. To vyvolalo potrebu výraznej zmeny a realizácie stabilizačnej operácie v ďalšom období.

Tretia etapa – etapa šandardizácie hospodárskej politiky – zahŕňa obdobie 1998 – 2002. V roku 1999, resp. na konci roka 1998 sa v dôsledku politických zmien opätovne prehodnotila dovtedy uplatňovaná hospodárska politika. Došlo k návratu od pomerne málo transparentnej vlastnej, tzv. slovenskej cesty transformácie smerom k uplatňovaniu nástrojov hospodárskej politiky bežných v štandardných trhovách ekonomikách. Zmeny v uplatňovanej hospodárskej politike zahŕňali zavedenie tvrdých rozpočtových obmedzení vo vzťahu k tzv. strategickým podnikom; zmenu v prístupe k finančnej politike štátu, najmä v oblasti znižovania daňových sadzieb, a tlak na reálnejšie vykazovanie použitých verejných zdrojov; uprednostnenie makroekonomickej stability pred rýchlym ekonomickým rastom; implementáciu nevyhnutných inštitucionálnych reforiem zahŕňajúcich bankrotové právo, zmenu postavenia prirodzených monopolov a sprehládnenie vlastníckych vzťahov; čiastočné odstránenie deformácií v oblasti regulovaných cien, obmedzenie zasahovania štátu do investičnej činnosti, reformu a ozdravenie bankového systému a úpravu dohľadu nad finančným trhom a iné inštitucionálne opatrenia.

Model malej otvorenej ekonomiky

Autori vychádzajú z hypotézy, že správanie cieľovej štandardnej trhovej ekonomiky možno popísať štandardnými ekonomickými modelmi a ekonomiku počas jednotlivých etáp transformačného obdobia redukovanými modelmi cieľovej štandardnej trhovej ekonomiky. Na základe kvantitatívnej verifikácie modelu a kvalitatívnej analýzy sa vyvodili závery na správanie ekonomiky SR počas

transformačného obdobia. Za východiskový teoretický základ sa zvolilo rozšírenie IS-LM modelu pre otvorenú ekonomiku, teda Mundell-Flemingov model. Mundell-Flemingov model je nástroj, ktorým sa dajú popísať základné vzťahy pôsobiace vnútri štandardných rozvinutých trhových ekonomík.

Základom tohto modelu je popísanie trhu tovarov a služieb v spolupôsobení s trhom peňazí. Je založený na Keynesových princípoch, ktoré sa venujú popisu dopytu po jednotlivých zložkách agregátneho dopytu. Agregátny dopyt Y , reprezentovaný HDP, je tvorený súčtom vnútorného dopytu DD a čistého exportu NX , ktorý popisuje vývoj na trhoch tovarov a služieb v zahraničí:

$$Y = DD + NX \quad (1)$$

Vnútorný dopyt vyjadruje dopyt domácností, podnikov a vlády v rámci jednej krajiny. Je vyjadrený súčtom konečnej spotreby domácností C , investícií I a konečnej spotreby vlády G :

$$DD = C + I + G \quad (2)$$

Čistý export popisuje výmenu medzi danou krajinou a zahraničím. Je vyjadrený ako rozdiel vývozu EX a dovozu IM krajiny:

$$NX = EX - IM \quad (3)$$

Vo všeobecnosti tak platí, že:

$$Y = C + I + G + (EX - IM) \quad (4)$$

Špecifikácia funkčných závislostí pre jednotlivé makroekonomické veličiny modelu rešpektovala spomenutú požiadavku získania analytického riešenia. V snahe dosiahnuť jednoduché modelové špecifikácie sme zvolili lineárnu formu funkčných závislostí.

Konštrukcia rovnice pre konečnú spotrebu domácností vychádzala z funkčnej závislosti od celkového príjmu. Od vplyvu štátneho rozpočtu a platených daní, ktoré znižujú celkový príjem, sa v modeli abstrahovalo s odôvodnením, že v čase transformácie v dôsledku cenových šokov a iných kvalitatívnych zmien domácnosti spotrebúvajú statky bez ohľadu na daňové zaťaženie. Väčšina ich príjmu je sústredená na výdavky spojené bezprostredne so zachovaním životnej úrovne.

$$C = c(Y) \quad (5)$$

Voľba lineárneho tvaru funkcie viedla k rovnici, v ktorej je konečná spotreba domácností C popísaná vysvetľujúcou premennou Y – hrubý domáci produkt. Parametrami tejto rovnice sú autonómna spotreba a (statky, ktoré obyvateľstvo

spotrebúva bez ohľadu na svoj príjem) a hraničný sklon k spotrebe b (dodatočná spotreba vyvolaná dodatočným malým príjmom).

$$C(Y) = a + bY \quad (6)$$

Pri investičnej funkcii sme skúmali vzťah investícií k dôchodku a reálnej úrokovej miere. Predpokladali sme kladný vplyv dôchodku na investície, čo znamená, že s rastom dôchodku rastie aj objem investícií. Dôchodok je teda použitý ako proxy pre tržby podnikov; vyššie tržby vedú k vyšším investíciám v snahe pokryť zvýšený dopyt. Pri úrokovej miere sme v súlade s ekonomickou teóriou predpokladali záporný vplyv, t. j. s rastom úrokovej miery dochádza k zdražovaniu úverov a poklesu záujmu o investovanie.

$$I = I(i - \pi, Y) \quad (7)$$

Tvorbu fixného kapitálu I sme teda popísali lineárnou funkčnou závislosťou od reálnej úrokovej miery $r = i - \pi$ (kde i je nominálna úroková miera a π je miera inflácie) a výškou hrubého domáceho produktu Y . Parameter d_1 popisuje vplyv zmeny reálnej úrokovej miery¹ na tvorbu hrubého kapitálu. Parameter d_2 predstavuje hraničný sklon k investíciám – dodatočné investície pri dodatočnej jednotke dôchodku.

$$I(r, Y) = c - d_1 r + d_2 Y \quad (8)$$

Vzhľadom na veľký rozsah spoločenských a ekonomických zmien sme prijali predpoklad, že počas transformačného obdobia sa príjmy a výdavky štátneho rozpočtu nesprávali podľa žiadnych jednoducho vyjadriteľných zákonitostí. Vo všeobecnosti sa pri zostavovaní rozpočtu vychádzalo z istej sumy výdavkov, pre ktoré sa museli nájsť príjmy pri zachovaní „rozumnej miery deficitu“. Z tohto dôvodu konečnú spotrebu štátnej správy považujeme v modeli za exogénnu veličinu.

Pre Slovensko ako malú a otvorenú ekonomiku je podstatný vývoj zahraničného obchodu. Preto aj v prezentovanom modeli kladieme dôraz na popis vzťahov vplývajúcich na vývoj vývozu a dovozu.

Vývoz tovarov a služieb je ovplyvňovaný vývojom svetovej ekonomiky a reálnym výmenným kurzom. Za ukazovateľ vývoja svetovej ekonomiky sme zvolili vývoj dovozu rozvinutých krajín FD . Rast dovozu rozvinutých krajín svedčí o rozvoji výroby, a teda o svetovej konjunktúre. Naopak, pokles ich dovozu hovorí o spomalení rastu. Keďže vývoz SR je vo veľkej miere nasmerovaný práve do rozvinutých krajín (najmä do EÚ), rast dovozu týchto krajín výrazne

¹ Reálna úroková miera je reprezentovaná reálnou úrokovou mierou z úverov. Reálna úroková miera najplastickejšie popisuje rozhodovací proces investora v otázke vplyvu úroku a inflácie na jeho investičné rozhodnutia.

vplýva na rast vývozu SR. Reálny výmenný kurz uvažujeme v tvare $\varepsilon = e \frac{P}{P^*}$

kde

e – nominálny výmenný kurz vo forme množstvo zahraničnej meny za jednotku domácej meny,

P – domáca,

P^* – zahraničná cenová hladina.

Zhodnocovaním meny rastie premenná popisujúca hodnoty kurzu. Zhodnocovaním kurzu sa vývoz SR stáva drahším a možno očakávať pokles jeho objemu a naopak.

$$EX = ex(\varepsilon, FD) \quad (9)$$

Zvolená funkčná závislosť je opäť lineárna. Parametrami rovnice sú l_1 , l_2 a l_3 . Parameter l_1 popisuje autonómny vývoz, t. j. akýsi základný objem vyvázaných statkov, ktorý je v krátkom období stály, a napriek pôsobeniu okolia nemenný. Parameter l_2 popisuje, ako sa mení vývoz pri zmene výmenného kurzu. Parameter l_3 predstavuje citlivosť exportu na zahraničný dopyt. Popisuje reakciu vývozu na zmenu svetového konjunktúrneho cyklu.

$$EX(\varepsilon, FD) = l_1 - l_2 \varepsilon + l_3 FD \quad (10)$$

Dovoz je ovplyvňovaný dvoma základnými faktormi – dopytom po dovoze a jeho cenou. Vzhľadom na štruktúru ekonomiky SR je dopyt po dovoze úzko spätý s celkovým produktom Y . Cena dovozu je charakterizovaná výmenným kurzom ε . Obe veličiny majú na dovoz kladný vplyv.

$$IM = im(\varepsilon, Y) \quad (11)$$

Dovoz IM je v modeli popísaný lineárnou závislosťou od reálneho výmenného kurzu ε a výšky hrubého domáceho produktu Y . Parameter m_1 predstavuje úroveň autonómneho dovozu – objem statkov dovezených bez ohľadu na vývoj ekonomiky. Parameter m_2 predstavuje vplyv reálneho výmenného kurzu na dovoz tovarov a služieb. Pri znehodnocovaní meny rastie cena dovozu, a teda dovoz klesá. Naopak, ak rastie množstvo cudzej meny, ktoré dostaneme za jednotku domácej meny, dovoz rastie. Parameter m_3 opisuje dovoznú náročnosť domácej ekonomiky, teda to, aký import vyvolá dodatočný rast HDP.

$$IM(\varepsilon, Y) = m_1 + m_2 \varepsilon + m_3 Y \quad (12)$$

Čistý export NX je bilančnou rovnicou funkcie dovozu $IM(\varepsilon, Y)$ a funkcie vývozu tovarov a služieb $EX(\varepsilon, FD)$:

$$NX(\varepsilon, FD, Y) = EX(\varepsilon, FD) - IM(\varepsilon, Y) \quad (13)$$

Agregátny dopyt je tvorený súčtom jeho zložiek, teda súčtom zložiek domáceho dopytu a čistého exportu:

$$Y = C(Y) + I(r, Y) + G + NX(\varepsilon, FD, Y) \quad (14)$$

Popri agregátnom dopyte sa v modeli uvažuje aj dopyt po peniazoch. Vo všeobecnosti je dopyt po peniazoch funkčnou závislosťou úrokovej miery a agregátného dopytu. Nominálna úroková miera i charakterizuje cenu peňazí. Rastom nominálnej úrokovej miery klesá dopyt po peniazoch. Agregátny dopyt Y zas popisuje potrebu peňazí ako obslužného prostriedku pre ekonomiku, čo zodpovedá transakčnému motívu držby peňazí.

$$L = L(i, Y) \quad (15)$$

Modelová rovnica dopytu po peniazoch L je lineárnou funkciou hrubého domáceho produktu Y a nominálnej úrokovej miery i . V úlohe parametrov tejto rovnice vystupujú h , g a f . Parameter h popisuje autonómny dopyt po peniazoch, t. j. také množstvo peňazí, ktoré sa v ekonomike nachádza bez ohľadu na jej fungovanie. Parameter g vyjadruje peňažnú obsluhu HDP – množstvo peňazí, ktoré sa do ekonomiky dostane vplyvom rastu HDP, čo charakterizuje transakčný motív držby domácej meny. Parameter f odzrkadľuje reakciu dopytu po peniazoch v závislosti od nominálnej úrokovej miery. Pretože rast úrokovej miery vyvoláva pokles dopytu po peniazoch, očakávané znamienko parametra f je záporné.

$$L(i, Y) = h + gY - fi \quad (16)$$

Agregácia jednotlivých funkčných závislostí vedie k nasledovnému tvaru IS-LM modelu pre malú otvorenú ekonomiku Slovenska.

$$(IS) \quad Y = C(Y) + I(r, Y) + G + NX(\varepsilon, FD, Y)$$

$$(LM) \quad M/P = L(Y, i)$$

$$r = i - \pi$$

$$C(Y) = a + bY \quad (\text{Model A})$$

$$I(r, Y) = c - d_1 r + d_2 Y$$

$$NX(\varepsilon, FD, Y) = EX(\varepsilon, FD) - IM(\varepsilon, Y)$$

$$EX(\varepsilon, FD) = l_1 - l_2 \varepsilon + l_3 FD$$

$$IM(\varepsilon, Y) = m_1 + m_2 \varepsilon + m_3 Y$$

$$L(i, Y) = h + gY - fi$$

Model A charakterizuje základné mechanizmy fungovania ekonomiky – vnútorného dopytu, zahraničného obchodu a dopytu po peniazoch. Model abstrahuje od redistribučného procesu zabezpečovaného fiškálnymi nástrojmi – dane a výdavky štátneho rozpočtu.

Základný model (Model A) pre tranzitívnu ekonomiku Slovenska sa líši od modelov trhových ekonomík popísaných v literatúre predovšetkým v rovniciach zahraničného obchodu a dopytu po peniazoch [1; 3]. Rovnice pre zahraničný obchod sú originálne spojením dvoch vysvetľujúcich premenných, zahrnujúcich kurz a dopyt po dovoze, resp. vývoze (dovoz vyspelých krajín pri vývoze a HDP pri dovoze). Rovnica konečnej spotreby je tiež mierne modifikovaná. Namiesto štandardnej závislosti od disponibilného dôchodku je konečná spotreba vyjadrená vo vzťahu k celkovému dôchodku.

Platnosť takto špecifikovaného základného modelu bola následne podrobená verifikácii v jednotlivých obdobiach transformačného procesu. Táto verifikácia mala ukázať, či zvolený tvar modelu dokáže popísať jednotlivé vývojové etapy prechodu od centrálne riadeného hospodárstva k trhovým princípom, alebo bude nutná modifikácia niektorých jeho častí. Na účely takejto analýzy sme použili ekonometrické metódy [2], pričom pozornosť sme viac sústredili na test významnosti a štatistickej preukaznosti jednotlivých parametrov než na ich kvantitatívnu interpretáciu. Keďže sa v prípade transformácie SR ide o veľmi krátke časové rady, je potrebné upozorniť, že hodnoty parametrov treba chápať skôr orientačne – ako stredy intervalových odhadov.

Kvantitatívna verifikácia modelu pre jednotlivé etapy transformácie

Prvá etapa

Na začiatku sme platnosť modelu skúmali pre prvé transformačné obdobie. Výsledky jednotlivých regresíí sú popísané v tabuľke 1. Pri odhadoch sme použili údaje za HDP a jeho zložky podľa revízie Štatistického úradu SR vykonanej v roku 2003. Jednotlivé časové rady boli sezónne očistené pomocou metódy Census X12. Jednotlivé rovnice sme odhadli pomocou jednoduchej metódy najmenších štvorcov. Sústredili sme sa najmä na štatistickú významnosť jednotlivých parametrov; vo všeobecnosti sme uvažovali s hladinou významnosti 0,05 jednotlivých parametrov. Pri odhade sme sa nesnažili dosiahnuť čo najlepšie rovnice s vysokým koeficientom determinácie (R^2) a optimálnou hodnotou Durbinovho-Watsonovho koeficientu (DW). Dôraz sme kladli na overenie významnosti špecifikácie a štruktúry rovníc. Hodnoty odhadnutých parametrov a ich preukaznosti sú zachytené v tabuľkách 1 – 6 (v zátvorkách pod hodnotou koefi-

Tabuľka 1

Odhady parametrov modelu A na obdobie 1993 – 1995

	Konšt.	Y	r/i	ε	FD	R^2	DW
$C(Y)$	28.03 (0.059)	0.33 (0.007)	–	–	–	0.53	1.56
$I(Y, r)$	–7.43 (0.849)	0.32 (0.280)	–0.60 (0.209)	–	–	0.17	1.58
$EX(\varepsilon, FD)$	–25.72 (0.670)	–	–	16.81 (0.784)	0.004 (0.001)	0.75	1.21
$IM(\varepsilon, Y)$	67.07 (0.365)	0.85 (0.013)	–	–99.93 (0.249)	–	0.74	1.91
$L(i, Y)$	27.35 (0.316)	2.33 (0.000)	–5.25 (0.008)	–	–	0.95	1.78

Z tabuľky 1 je možné vidieť, že prvá etapa transformácie nezodpovedá východiskovému modelu A. Pri hodnotách úrokovej miery r , resp. i a výmenného kurzu ε sú preukaznosti vyššie ako 0,05; preto je potrebné tieto premenné z modelu pre prvú etapu vylúčiť. Platí však rovnica pre dopyt po peniazoch, kde úroková miera spolu s vplyvom dôchodku sú preukazné a v zhode s predpokladmi vychádzajúcimi z ekonomických teórií.

Na základe predošlej analýzy sme postavili model pre prvé transformačné obdobie. Verifikáciu sme urobili obdobným spôsobom ako pri modeli A. Výsledky tejto verifikácie sú uvedené v tabuľke 2.

$$(IS) \quad Y = C(Y) + I + G + NX(FD, Y)$$

$$(LM) \quad M/P = L(Y, i)$$

$$r = i - \pi$$

$$C(Y) = a + bY \quad (\text{Model B})$$

$$NX(FD, Y) = EX(FD) - IM(Y)$$

$$EX(FD) = l_1 + l_3 FD$$

$$IM(Y) = m_1 + m_3 Y$$

$$L(i, Y) = h + gY - fi$$

Tabuľka 2

Odhady parametrov modelu B na obdobie 1993 – 1995

	Konšt.	Y	r/i	ε	FD	R^2	DW
$C(Y)$	28.03 (0.059)	0.33 (0.007)	–	–	–	0.53	1.56
I	–	–	–	–	–	–	–
$EX(FD)$	–9.96 (0.555)	–	–	–	0.004 (0.000)	0.75	1.17
$IM(Y)$	–12.48 (0.674)	0.64 (0.014)	–	–	–	0.69	1.49
$L(i, Y)$	27.35 (0.316)	2.33 (0.000)	–5.25 (0.008)	–	–	0.95	1.78

Pomerne oklieštený model B je dôkazom toho, že v prvej transformačnej etape sa ekonomika nevyvíjala podľa štandardných ekonomicko-teoretických východísk. Svedčí o tom neprítomnosť úrokovej miery a výmenného kurzu v rovniciach popisujúcich reálnu ekonomiku, čo hovorí o neúčinnosti týchto nástrojov hospodárskej politiky.

Platí však rovnica pre konečnú spotrebu domácností C , ktorá je vysvetlená úrovňou HDP. Tvorba hrubého fixného kapitálu I má z dôvodu nepreukaznosti iných veličín pre tento model exogénny charakter. Rovnice pre zahraničný obchod sú v tvare, v ktorom nevystupuje kurz ako vysvetľujúca premenná. Na celkový objem slovenského vývozu pôsobila v tomto období hlavne situácia v dopyte zahraničných partnerov. Tento dopyt je popísaný premennou *objem dovozu vyspelých krajín FD*. Na objem dovozu v rokoch 1993 – 1995 výrazne vplýval iba objem HDP. Zaujímavé je, že pre spomenuté obdobie platí rovnica pre dopyt po peniazoch a vzťah medzi politikou NBS a reálnou ekonomikou nie je preukazný. Daný stav je možné dať do súvisu s chaotickým vývojom v investíciách, kde veľkú časť tvorili vládne investície. Dopyt po peniazoch vo firmách bol tiež vyvolávaný inými ako investičnými stimulmi, predovšetkým na riešenie platobnej neschopnosti, výplat zamestnancom a pod.

Opierajúc sa o popísané empirické analýzy je teda model pre prvé obdobie transformácie slovenskej ekonomiky zredukovaný jednoduchý výdavkový model otvorenej ekonomiky – model B. Situácia na trhu tovarov je určená spotrebnou funkciou a funkciou zahraničného obchodu, investície a vládne výdavky sú exogénnymi premennými. Vzhľadom na skutočnosť, že vo funkcii zahraničného obchodu absentuje výmenný kurz, vývoz je tiež v podstate daný exogénne, a to vývojom vonkajšieho prostredia, presnejšie zahraničného dopytu. Vcelku je teda prvé obdobie transformácie popísané jednoduchým výdavkovým modelom v tvare:

$$Y = C(Y) + I + G + NX(FD, Y) \quad (17)$$

Po dosadení vyššie špecifikovaných tvarov funkcií možno písať:

$$Y = a + bY + I + G + l_1 + l_3 FD - m_1 - m_3 Y \quad (18)$$

Druhá etapa (1996 – 1998)

Podobne ako pre prvú etapu transformácie, aj pri určovaní modelu druhej etapy bol základ v kvantitatívnej verifikácii modelu A. Výsledky odhadov teoretického modelu sú uvedené v tabuľke 3 (v zátvorkách pod hodnotou koeficientu je uvedená *p-value*).

Z tabuľky 3 je zjavné, že druhá etapa transformácie sa líši od prvej a mierne sa približuje k teoretickému modelu A.

Tabuľka 3

Odhadý parametrov modelu A na obdobie 1996 – 1998

	Konšt.	Y	r/i	ε	FD	R^2	DW
$C(Y)$	-14.38 (0.194)	0.63 (0.000)	—	—	—	0.91	1.35
$I(Y, r)$	-100.52 (0.000)	1.02 (0.000)	-1.52 (0.071)	—	—	0.94	1.52
$EX(\varepsilon, FD)$	51.52 (0.010)	—	—	-55.20 (0.028)	0.003 (0.000)	0.95	2.16
$IM(\varepsilon, Y)$	-186.77 (0.000)	1.53 (0.001)	—	44.04 (0.010)	—	0.87	1.49
$L(i, Y)$	-74.03 (0.218)	3.02 (0.000)	-3.48 (0.061)	—	—	0.95	1.16

Na rozdiel od modelu B, výmenný kurz sa javí preukazný, aj keď úroková miera stále ostáva nevýznamná. Preto bolo potrebné opäť pristúpiť k modifikácii modelu A.

Opäť bolo nevyhnutné vypustiť úrokovú mieru z rovnice pre investície I a z rovnice pre dopyt po peniazoch. Na rozdiel od modelu A však už tvorba hrubého fixného kapitálu nebola exogénnou veličinou, ale funkciou Y . Táto funkcia popisuje vzťah investícií a dôchodku (HDP). Pri raste Y sú investície vyššie, firmy sa snažia rozširovať svoje výrobné kapacity na pokrytie dodatočného dopytu spojeného s vyššími dôchodkami.

Na základe týchto záverov sme postavili model na druhé transformačné obdobie – model C. Výsledky verifikácie tohto modelu sú v tabuľke 4.

$$(IS) \quad Y = C(Y) + I(Y) + G + NX(\varepsilon, FD, Y)$$

$$(LM) \quad M/P = L(Y)$$

$$\begin{aligned}
 C(Y) &= a + bY \\
 I(Y) &= c + d_2 Y \\
 NX(\varepsilon, FD, Y) &= EX(\varepsilon, FD) - IM(\varepsilon, Y) \\
 EX(\varepsilon, FD) &= l_1 - l_2 \varepsilon + l_3 FD \\
 IM(\varepsilon, Y) &= m_1 + m_2 \varepsilon + m_3 Y \\
 L(Y) &= h + gY
 \end{aligned}
 \tag{Model C}$$

Model C prezentuje, že ekonomika sa začína správať podľa istých štandardných zákonitostí. Začína fungovať kurzový mechanizmus, miera investícií prestala byť exogénnou premennou a dopyt po peniazoch reaguje na potreby hospodárstva. Stále však nepôsobí úroková miera. Keďže v tom čase by sa ekonomika SR dala označiť za hlboko podkapitalizovanú, dopyt po úveroch výrazne prevyšoval ponuku. Ten, kto sa dostal k úveru, bol ochotný prijať ho za akúkoľvek

cenu. Tiež tu pôsobil fenomén čerpania určitej časti úverov bez ohľadu na úrok, z dôvodu budúceho plánovaného nesplácania týchto úverov. Tento jav je možné sledovať aj z rovnice dopytu po peniazoch. Neprítomnosť úrokovej miery v tejto rovnici a prítomnosť HDP ako vysvetľujúcej premennej svedčí o čisto transakčnej úlohe peňazí.

Tabuľka 4

Odhady parametrov modelu C na obdobie 1996 – 1998

	Konšt.	Y	r/i	ε	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
$EX(\varepsilon.FD)$	51.52 (0.010)	–	–	-55.20 (0.028)	0.003 (0.000)	0.95	2.16
$IM(\varepsilon.Y)$	-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

V druhom období teda investície závisia od HDP. Vplyv úrokových mier na objem investícií však naďalej ostáva nepreukazný. Rovnako ani dopyt po peniazoch nie je ovplyvňovaný úrokovou mierou, v rovnici však ostal HDP. Výmenný kurz preukazne vplýva na export aj import. V druhom období sú teda krivky IS a LM určené ako

$$Y = a + bY + c + d_2Y + G + l_1 - l_2\varepsilon + l_3FD - m_1 - m_2\varepsilon - m_3Y \quad (19)$$

$$\frac{M}{P} = h + gY \quad (20)$$

Úroková miera teda nevystupuje ani v IS, krivke ani v LM krivke.

Tretia etapa (1999 – 2002)

Obdobie 1999 – 2002 sa dá charakterizovať ako obdobie zmeny vlády a s tým spojennej zmeny hospodárskej politiky. Verifikácia východiskového modelu A pre tretiu etapu poukazuje na značné priblíženie správania ekonomiky k štandardnej trhovej ekonomike. Výsledky odhadov sú uvedené v tabuľke 5 (v zátvorkách pod hodnotou koeficientu je uvedená *p-value*).

Na obdobie 1999 – 2002 sú na hladine 0,05 významné koeficienty všetkých rovníc okrem rovnice pre export. V tomto období napriek zhodnocovaniu kurzu export rástol, odhadnutý parameter l_2 má teda nesprávne znamienko. Na základe ďalšej analýzy sme vyvodili záver, že vývoz Slovenskej republiky bol v tomto

období skôr ovplyvňovaný kurzovým vývojom v čase než absolútnou hodnotou výmenného kurzu. Preto boli vysvetľujúce premenné rovnice exportu mierne modifikované a popri svetovom dovoze FD sme namiesto výmenného kurzu použili premennú popisujúcu jeho zmenu $\Delta\varepsilon$. Ak sa kurz mení stabilne (kurz ostáva nezmenený, prípadne apreciuje, alebo deprecie rovnakým tempom), na vývoj vývozu vplyva minimálne. Výsledkom takejto modifikácie je model A'.

Tabuľka 5

Odhadý parametrov modelu A na obdobie 1999 – 2002

	Konšt.	Y	r/i	ε	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
$EX(\varepsilon, FD)$	7.07 (0.782)	-	-	52.75 (0.101)	0.001 (0.059)	0.81	1.24
$IM(\varepsilon, Y)$	-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

$$(IS) \quad Y = C(Y) + I(r, Y) + G + NX(\varepsilon, \Delta\varepsilon, FD, Y)$$

$$(LM) \quad M/P = L(Y, i)$$

$$r = i - \pi$$

$$C(Y) = a + bY \quad (\text{Model A'})$$

$$I(r, Y) = c - d_1 r + d_2 Y$$

$$NX(\varepsilon, \Delta\varepsilon, FD, Y) = EX(\Delta\varepsilon, FD) - IM(\varepsilon, Y)$$

$$EX(\Delta\varepsilon, FD) = l_1 - l_2 \Delta\varepsilon + l_3 FD$$

$$IM(\varepsilon, Y) = m_1 + m_2 \varepsilon + m_3 Y$$

$$L(i, Y) = h + gY - fi$$

Tabuľka 6

Odhadý parametrov modelu A' na obdobie 1999 – 2002

	Konšt.	Y	r/i	$\varepsilon (\Delta\varepsilon)$	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
$EX(\Delta\varepsilon, FD)$	40.07 (0.001)	-	-	-58.91 (0.040)	0.002 (0.000)	0.93	1.28
$IM(\varepsilon, Y)$	-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

Podľa tabuľky 6 sú teda všetky parametre štatisticky významné na hladine 0,05 a možno prehlásiť, že model založený na teoretickom základe popisuje ekonomiku SR v období 1999 – 2002. Z tejto malej kvantitatívnej analýzy je možné vyvodiť niekoľko významných záverov. Ekonomika SR sa od roka 1999 začala správať podľa predpokladov štandardného vývoja trhových ekonomík. Je zrejmý negatívny vplyv úrokových mier na investície aj na dopyt po peniazoch. Vývoz je ovplyvňovaný predovšetkým vývojom zahraničného dopytu a dovoz objemom HDP. Vyššie koeficienty preukaznosti pri premenných pre výmenný kurz, tak pri dovoze, ako i vývoze, poukazujú na potrebu ďalšej analýzy faktorov pôsobiacich na export SR v budúcnosti. Po pridaní ďalších rokov premenné v štandardnom Mundellovom-Flemingovom modeli nebudú schopné zaznamenať štruktúrne zmeny, ktoré v súčasnosti prebiehajú v exporte. Bude preto potrebné zavedenie ďalšej premennej pre priame zahraničné investície, ktoré majú vplyv na exportnú kapacitu ekonomiky.

Možno teda uzavrieť, že v treťom období je empiricky odhadnutý model (Model A') v podstate zhodný s východiskovým teoretickým modelom A. Úrokové miery sa vo vzťahu k investíciám a dopytu po peniazoch ukázali ako signifikantné. Centrálna banka v tomto období ustúpila od politiky fixného menového kurzu a uskutočňovala politiku riadenej kontroly výmenného kurzu. Na rozdiel od klasického Mundellovo-Flemingovho modelu, v tomto príspevku sa upúšťa od predpokladu väzby domácich úrokových mier na zahraničné. Je to spôsobené tým, že v sledovanom období bol vývoj domácich a zahraničných úrokových mier značne odlišný. Model je teda špecifikovaný nasledovnými rovnicami (IS) a (LM):

$$(IS) \quad Y = a + bY + c - d_1r + d_2Y + G + l_1 - l_2\Delta \varepsilon + l_3FD - m_1 - m_2\varepsilon - m_3Y$$

$$(LM) \quad M/P = h + gY - f\dot{i}$$

$$r = i - \pi$$

Základným poznatkom analýzy modelu pre tretiu etapu transformácie je jeho priblíženie k štandardnému modelu trhovej ekonomiky. Preukaznosť úrokových mier v rovniciach investícií a dopytu po peniazoch ukazuje, že ekonomické subjekty začínajú pri svojich rozhodnutiach túto veličinu zohľadňovať. Vzhľadom na ciele hospodárskych politik je vypovedacia hodnota tejto veličiny v treťom období vyššia.

Záver

Práca na formalizovanom modelovom popise správania tranzitívnej ekonomiky SR viedla od definovania základného modelu A k jeho modifikáciám pre jednotlivé etapy transformačného vývoja.

Experimentovanie s rôznymi verziami rozšírenia Mudellovho-Flemingovho modelu ukázalo, že na popis správania tranzitívnej ekonomiky treba voliť zovšeobecnený model, čo viedlo aj k jeho cielenej špecifikácii, ktorá bola nazvaná Model A. Tento základný model tranzitívnej ekonomiky Slovenska sa líši od štandardných modelov trhových ekonomík popísaných v literatúre predovšetkým v rovniciach zahraničného obchodu [1; 3]. Rovnice pre zahraničný obchod sú originálne spojením dvoch vysvetľujúcich premenných, zahrnujúcich kurz a do-
pyt po dovoze, resp. vývoze (dovoz vyspelých krajín pri vývoze a HDP pri do-
voze). Aj rovnica konečnej spotreby je mierne modifikovaná. Namiesto štandar-
dnej závislosti od disponibilného dôchodku je konečná spotreba vyjadrená vo
vzťahu k celkovému dôchodku.

Výsledky ukázali, že prvú etapu transformácie (1993 – 1995) možno v zá-
kladných súvislostiach popísať verziou B základného modelu A. Model B bol
z dôvodu štatistickej nepreukaznosti niektorých vplyvov zredukovaný na jedno-
duchý výdavkový model. Zložitejší model C bol platný pre druhú etapu (1996 –
1998). Pre tretiu etapu (1999 – 2002) bol najvhodnejším modelom model A'.
Model A' sa v porovnaní s modelmi B a C výrazne neodlišoval od pôvodne uva-
žovaného modelu A. Z uvedeného vyplýva, že postupne je možné ekonomiku
Slovenska popísať čoraz štandardnejším modelom trhovej ekonomiky.

Analýza jednotlivých verzií definovaného modelu A poukázala na špecifické
podmienky správania modelu a umožnila formulovanie niekoľkých všeobecnej-
ších záverov. Pri platnosti hypotézy, že štandardné modely ekonomickej teórie
popisujú správanie štandardných trhových ekonomík, možno uzavrieť, že s po-
stupujúcou transformáciou ekonomika SR postupne nadobúda štandardné sprá-
vanie trhovej ekonomiky.

Význam modelovania tranzitívneho obdobia však nespočíva len v tomto na
pohľad jednoduchom závere a akomsi „schválení“ smerovania terajšej hospodár-
skej politiky (ako smerovania k završeniu transformačného procesu). Aplikácie
tu prezentovaného modelu a jeho variant pre jednotlivé etapy transformácie sú
oveľa širšie. V článku sa na viacerých miestach spomína potreba vyjadrenia
funkčných závislostí modelu v lineárnej forme; nebolo však ukázané explicitné
riešenie a kvalitatívna analýza, ktoré kvôli jednoduchosti vyžadovali linearitu.
Práve kvalitatívna analýza založená na tu prezentovaných modeloch je veľmi
zaujímavá a porovnanie kvalitatívnych, teoretických, z modelu vyplývajúcich
poznatkov s realitou transformačnej histórie slovenskej ekonomiky umožňuje
odhaliť možné príčiny transformačnej recesie, objasniť niektoré transformačné
špecifiká a transformačné pasce. Týmto analýzám sa však z priestorového obme-
dzenia nemôžeme v tomto článku venovať ani v obmedzenom rozsahu. Plný roz-
sah analýz je možné vidieť v práci [5].

Literatúra

- [1] BLANCHARD, O.: Macroeconomics. New Jersey: Prentice-Hall Inc. 1997.
- [2] GRILICHES, Z – INTRILIGATOR, M. D.: Handbook of Econometrics. Vol 1. Amsterdam: Elsevier 1983.
- [3] MANKIW, N. G.: Macroeconomics. Third Edition. New York: Worth Publishers 1997.
- [4] MORVAY, K.: Makroekonomický vývoj. In: A. Marcinčin a kol.: Hospodárska politika na Slovensku 2000 – 2001. Bratislava: Slovenská spoločnosť pre zahraničnú politiku 2002.
- [5] PÁLENÍK, V. – KVETAN, V. – ĎURAŠ, J. – HRIVNÁKOVÁ, J. – FRANK, K. – LUPTÁČIK, M. – ONDKO, P.: Analytický popis správania tranzitívnej ekonomiky (prípady SR). In: K. Morvay a kol.: Analýza a zovšeobecnenie doterajšieho priebehu transformácie slovenskej ekonomiky a postup jej zavŕšenia. 2. etapa úlohy Globalizácia, integrácia a zavŕšenie transformácie – určujúce smery hospodárskeho rozvoja Slovenska a vytváranie ekonomických predpokladov jeho modernizácie. [Expertízne štúdie, č. 55.] Bratislava: Ústav slovenskej a svetovej ekonomiky SAV 2004, s. 97 – 111.