

MNB Füzetek

2002/3

Jakab M. Zoltán – Kovács Mihály András:

MAGYARORSZÁG A NIGEM MODELLBEN

2002. január

Online ISSN: 1585 5597

ISSN 1219 9575

ISBN 963 9383 09 0

Jakab M. Zoltán, Közgazdasági főosztály, osztályvezető helyettes
E-mail: jakabz@mnbb.hu

Kovács Mihály András Közgazdasági főosztály, főmunkatárs
E-mail: kovacsm@mnbb.hu

E kiadványsorozat a Magyar Nemzeti Bankban készült elemző és kutató munkák eredményeit tartalmazza, és célja, hogy az olvasókat olyan észrevételekre ösztönözze, melyeket a szerzők felhasználhatnak további kutatásaikban. Az elemzések a szerzők véleményét tükrözik, s nem feltétlenül esnek egybe az MNB hivatalos véleményével.

Magyar Nemzeti Bank
1850 Budapest
Szabadság tér 8-9.
Tel: 302-3000
<http://www.mnb.hu>

Összefoglaló

A tanulmány egy olyan makrogazdasági modellt mutat be, amelyet az MNB-ben a különféle világgazdasági hatások elemzésére, a negyedévente frissített reálgazdasági előrejelzésekre, illetve gazdaságpolitikai szimulációkra használunk. Tanulmányunk célja kettős: (1) Egyrészt bemutatjuk azt a magyar gazdaságra felállított makrogazdasági modellt, amely az MNB és a londoni NIESR kutatóintézet együttes fejlesztésének eredménye. A NIGEM modell magyar blokkja egy olyan egy szektoros gazdaságot ír le, amelyben a közvetlen külföldi tőkebefektetések lényeges hatást gyakorolnak a hosszú távú növekedési potenciálra és a külkereskedelmi integrációra. (2) Másrészt bemutatásra kerül a NIESR által működtetett NIGEM világgazdasági modell, amelyhez a kifejlesztett magyar blokkot kapcsoljuk, s így lehetővé válik Magyarország és a világgazdaság interakcióinak elemzése különféle sokkok esetén. A modelltulajdonságok bemutatásához hazai és külföldi sokkok hatásmechanizmusait elemezzük, a paraméterek realitásainak vizsgálatához pedig egy esettanulmányt mutatunk be az orosz válság hatásáról. A modell-szimulációk lényegileg magyarázatot szolgáltattak az orosz válságban megfigyelhető jelenségekre. A véleményünk szerint tehát a NIGEM a magyar gazdaságot érő sokkok modellezésére egy megfelelő modellkeretet biztosít.

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés	1
1. A NIGEM MODELL SZERKEZETE	3
2. A NIGEM MODELL MAGYAR-BLOKKJA	5
2.1 A MODELL RÖVID ÖSSZEFOGLALÁSA	5
2.1.1 A magyar blokk stilizált szerkezete	5
2.1.2 Várakozások	7
2.1.3 Gazdaságpolitikai opciók	8
2.1.4 A magyar blokk szempontjából releváns változók	8
2.1. A BECSÜLT EGYENLETEK	12
2.2.1. Kínálat	13
2.2.2. Kereslet	15
2.2.3. Reálárfolyam, egyensúlyi reálárfolyam	17
2.2.4. Árak, költségek	17
2.3. ÁRAMLÁSOK ÉS ÁLLOMÁNYOK EGYENSÚLYA	18
2.4. HOSSZÚ TÁVÚ EGYENSÚLY	19
3. GAZDASÁGPOLITIKAI SZIMULÁCIÓK	21
3.2.1. Monetáris (árfolyam-) sokk	21
3.2.2. Fiskális sokk	23
3.2.3. Kínálati (FDI) sokk	23
3.2.4. Külföldi keresleti (német kormányzati kiadás) sokk	25
3.2.5. Külföldi kínálati (olajár) sokk	25
4. Az orosz válság reálgazdasági hatásai	27
5. Következtetés	30
6. Hivatkozások	31
F.1. Változólista	33
F.2. A MAGYAR MODELL BLOKK RÉSZLETES LEÍRÁSA	36
F.2.1. KÜLKERESKEDELEM ÉS FIZETÉSI MÉRLEG	36
F.2.2. KÍNÁLATI OLDAL, TŐKEÁLLOMÁNY, KAPACITÁS-KIHASZNÁLTSÁG	38
F.2.3. ÁRAK, BÉREK ÉS KÖLTSÉGEK	40
F.2.3.1. Bérköltségek	40
F.2.3.2. Fogyasztói árak	40
F.2.3.3. GDP-deflátor	40
F.2.3.4. Reál-effektív árfolyam	41
F.2.4. KERESLET	41
F.2.5. VAGYON ÉS ADÓSSÁG	42
F.2.6. KAMATOK, ÁRFOLYAMOK ÉS MONETÁRIS POLITIKA	44
F.2.6.1. Rövidlejáratú kamatok	44
F.2.6.2. Hosszú lejáratú kamatok	45
F.2.6.3. Nominál-árfolyam	46
F.2.7. ÁLLAMHÁZTARTÁS	47
F.2.8. KÖZVETLEN KÜLFÖLDI TŐKEBEFEKTETÉSEK (FDI)	48
F.3. A NIGEM modell alapfelépítése	49
F.3.1. USA, JAPÁN, KANADA ÉS AZ EU ORSZÁGOK MODELLJEI	49
F.3.1.1 Külkereskedelem és fizetési mérleg	49
F.3.1.2. Jövedelem, kibocsátás és foglalkoztatottság	50
F.3.1.3. Bérek, árak és költségek	51
F.3.1.4. Rendelkezésre álló (személyes) jövedelem	52

F.3.1.5. Pénzügyi szektor	53
6.2.1. Államháztartás	55
F.3.1.6. Vagyon és adósság	56
F.3.1.7. Árfolyam és versenyképesség	58
F.3.2. NORVÉGIA, SVÁJC, AUSZTRÁLIA-ÚJ ZÉLAND, MEXIKÓ, DÉL-KOREA ÉS A VISEGRÁD-BLOKK	
MODELLJEI	59
F.3.2.1. Külkereskedelem és fizetési mérleg	59
F.3.2.2. Belgazdaság	60
F.3.3. KÍNA, AZ OPEC-ORSZÁGOK, A FEJLŐDŐ ORSZÁGOK ÉS FEJLŐDŐ EURÓPA ORSZÁGAINAK	
MODELLJEI	60
F.3.4. TERMÉKÁRAK ÉS VILÁGAGGREGÁTUMOK	62
F.4. A NIGEM modell főbb hosszú távú paraméterei	63

Bevezetés

Jelen elemzés egy nemzetközi kutatási projektben¹ való közreműködésünk eredményeiről ad számot.² A projekt célja a londoni National Institute of Economic and Social Research (NIESR) irányító közreműködésével öt rendszerváltó gazdaság, Csehország, Észtország, Lengyelország, Magyarország és Szlovénia bekapcsolása a National Institute Global Econometric Model (NIGEM) elnevezésű világmodellbe. Ezáltal lehetővé válik, hogy a modell a fent említett öt kelet-közép európai országra vonatkozóan is előrejelzéseket szolgáltatson, és segítségével világgazdasági, illetve belgazdasági sokkok és a gazdaságpolitika hatásait elemezhessük.

A modellkeretet az MNB-ben több kérdés vizsgálatánál is alkalmazzuk. A *Jelentés az infláció alakulásáról* című kiadványban negyedévente megjelenő reálgazdasági előrejelzés elkészítésekor figyelembe vesszük a modell eredményeit, illetve a gazdaságpolitikai lépések hatásainak szimulációjakor is alkalmazzuk. A modellel számszerű becsléseket adtunk például a *sávszélesítés* makrogazdasági hatásaira, illetve a *költségvetési politika* hatásmechanizmusaira.³

A NIESR NIGEM modellje egy olyan világgazdasági modell, amelynek segítségével a különböző felhasználók (a NIESR, jegybankok, pénzügyminisztériumok) előrejelzéseket és gazdaságpolitikai szimulációkat hajthatnak végre.⁴ A világmodell esetünkben azt jelenti, hogy a világ országaira egyenként, illetve bizonyos esetekben blokkonként kidolgozott modellek közgazdaságilag konzisztensen kapcsolódnak egymáshoz. Tehát az országok és blokkok közötti tartozások követelések kioltják egymást. A modellstruktúra több feltevésében hasonlít az IMF MULTIMOD-jához⁵, bár legtöbb egyenletében kevesebb elméleti restriktiót és több becsült paramétert tartalmaz. A NIGEM modell fejlett országokbeli modelljeinek szerkezete közelebb áll az ECB AWM modelljének struktúrájához⁶, amit az is mutat, hogy hátratekintő beállítások esetén a két modell numerikus eredményei igen hasonlóak.⁷

Általánosságban elmondható, hogy a NIGEM számos területen hasznosítható:

- A modellel a világgazdaságra és az egyedi országokra vonatkozóan *előrejelzéseket* készíthetünk. Az előrejelzések időhorizontja az egész rövidtávtól (1 negyedév) a hosszabb távig (20 év) terjedhet.
- A modell másik gyakori felhasználási területe különböző *szimulációk készítése*. Ezek leggyakrabban a fiskális és a monetáris politika megváltozásának, valamint az alap- és nyersanyagár-sokkok világgazdasági hatásaira vonatkoznak. A szimulációk

¹ A kutatáshoz támogatást nyújtott a PHARE ACE 1997-s programja.

² Köszönettel tartozunk Benczúr Péternek, Darvas Zsoltnak, Ferenczi Barnabásnak, Hamecz Istvánnak, Neményi Juditnak, Simon Andrásnak, Vadas Gábornak és Várpalotai Viktornak a tanulmányhoz fűzött észrevételeikért. A fennmaradó hibák kizárólag a szerzőket terhelik.

³Ld. a *Jelentés az infláció alakulásáról* című kiadvány 2001. augusztusi és novemberi számait (www.mnb.hu).

⁴ A modell felhasználói közé tartoznak többek között: az ECB, Bank of England és a Svéd Nemzeti Bank, illetve a kelet-közép európai országok közül a Cseh Nemzeti Bank is.

⁵ Laxton és szerzőtársai (1998).

⁶ Ld Fagan és szerzőtársai (2001).

⁷ Ld. McAdam és Morgan (2001) tanulmányát.

során a különböző gazdaságpolitikai szabályok (pl. inflációs célkitűzés, csúszó leértékelés, fix árfolyamrendszer, Taylor-szabály, monetáris integráció stb.) eltérő hatásait is be lehet mutatni.⁸

- A modell olyan *komplex gazdaságpolitikai analízisekre* is alkalmas, mint például a maastrichti konvergencia-kritériumok teljesítése, vagy az EMU-ba való belépés hatásai⁹, a Stabilitási Paktum¹⁰, a kelet ázsiai válság hatása a világgazdaságra¹¹, vagy a különféle monetáris politikai koordinációk hatása¹².
- A modell által szolgáltatott hosszú távú stabil állapotok segítségével számításokat lehet végezni az *egyensúlyi árfolyamokra* vonatkozóan¹³.

A modell alapvetően a *háztartások*, *vállalatok* és a *kormányzat* viselkedését írja le. A *külkereskedelmet* a magyar blokkban a sztenderd export-import egyenleteket használó többi ország-blokkjával ellentétben, a külföldi működőtőke befektetések (FDI) állománya is befolyásolja hosszútávon. Mivel a külkereskedelmi integráció a technológiai fejlődés egyik legfontosabb csatornája, ezért a magyar blokkban az FDI állomány a *kínálatnak* is meghatározó változója, a tőkeállomány és a foglalkoztatottság mellett. A *keresleti oldalon* a fogyasztás a rendelkezésre álló jövedelemtől és a reálvagyontól függ, a beruházás pedig a tőkekeresleti egyenletből származtatható. A *hazai árak*, lévén Magyarország erőteljesen nyitott gazdaság, az import áraktól és a fajlagos munkaköltségektől és a kibocsátási réstől függnének. A *kormányzati szektor* kiadásai négy fő kategóriába oszthatóak: kormányzati fogyasztás, kormányzati beruházás, transzferek és kamatkidadások. A kormányzati fogyasztás és beruházás exogén, míg a transzferek a munkanélküliségi rátától függnének. A kormányzat háromféle adóval finanszírozza magát: lakossági jövedelemadóval, vállalati adókkal és egyéb adókkal.

Mivel az MNB szempontjából elsősorban a magyar vonatkozású kérdések az érdekesek, a továbbiakban az általános modellkeret leírásán kívül a magyar modell elemzésével foglalkozunk részletesebben.

Tanulmányunk első részében a NIGEM modell szerkezetéről szólnunk általában. A második részben a magyar modell struktúráját tekintjük át röviden, míg a harmadik rész az alap szimulációs tulajdonságokat elemzi. A negyedik rész az orosz válság hatásáról mutat be egy esettanulmányt. A függelékben található a magyar modell és a világmodell részletes leírása.

⁸ Barrell és szerzőtársai (1999).

⁹ Barrell és szerzőtársai (2001a).

¹⁰ Barrell és Dury (2001).

¹¹ Barrell és szerzőtársai (1998).

¹² Barrell és szerzőtársai (2000).

¹³ Barrell és Wren-Lewis (1989), Barrell és szerzőtársai (2001c).

1. A NIGEM MODELL SZERKEZETE

A modell¹⁴ alapvetően neo-keynesiánus felépítésű, ami azt jelenti, hogy a gazdasági szereplők előretekintően viselkednek, de rövidtávon mégis léteznek nominális ragadóságok, amelyek lassítják a különböző sokkokhoz való alkalmazkodást. A modell a keresleti és a kínálati oldal mellett a monetáris/pénzügyi szektort is leírja. A várakozások racionálisak (modell-konzisztensek). Amennyire lehetséges, minden fejlett országot ugyanaz az elméleti struktúra jellemzi, kivéve azokat az eseteket, amikor az attól való eltérést valamilyen intézményi vagy egyéb tényezők különösen indokolják. Ennek megfelelően a különböző országokra vonatkozó modellek közötti különbségek legnagyobb részt a becsült paraméterek különbözőségéből és nem az eltérő modell struktúrából adódnak.

Az országok közötti kapcsolatokat a külkereskedelem, a pénzügyi piacok egymásra hatása és az eszközállományok alkalmazkodása teremti meg. Így például az USA-beli részvényárak Európát az USA-ba irányuló exporton, a kamatok, és az árfolyam és a vagyon megváltozásán keresztül érintik.

A bérek, az árfolyamok, a hosszú lejáratú kamatok és a részvényárak alakulását szabályozó egyenleteknél hátra és előretekintő várakozásokat is be lehet állítani.

A modell konzisztenciáját a pénzügyi mérlegek egyensúlya biztosítja. A világ összes folyó fizetési mérleg egyenlegének zérusösszegűnek kell lennie. Az összes eszköz és forrás értéke tehát egyenlő, a végső állapotban pedig az állományok egyensúlya is megvalósul. Ez természetesen maga után vonja azt is, hogy az államadósság sem nőhet minden határon túl. A folyó fizetési mérlegek konzisztenciája a mérleg minden főbb tételére teljesül: A világ összes áruexportjának volumenét egyenlővé tesszük a világ összes importjának volumenével, méghozzá úgy, hogy az előrejelzésekben esetlegesen előforduló minden export-import eltérés automatikusan az exporthoz számítható. Az export és az import értékének egyensúlya pedig az exportárak megfelelő beállításával áll elő. A jövedelmek egyenlege automatikusan zár, hiszen minden követelés mögött egy tartozás áll és fordítva, tehát a tényezőjővedelmek a világban összesen zérust kell, hogy kiadjanak. Az egyéb transzferekben esetlegesen megjelenő egyensúlytalanságokat pedig a modell automatikusan a nem-OECD országok felé irányuló transzferként könyveli el.

A modell a különböző monetáris politikai szabályok széles tárházával rendelkezik. A beállítható árfolyamrezsimek a teljes monetáris uniótól (EMU-tagság) a szabad lebegtetésig terjedhetnek.

Mint azt korábban említettük, a modell megoldásához szükség van arra a feltételre, hogy az államadósság ne nőjön korlátok nélkül: a fiskális politika, tehát egy olyan visszacsatolási szabályt követ, hogy a deficit hosszútávon a közvetlen adók változtatása miatt az egyensúlyi pályához konvergál.

A NIGEM modellt eredetileg a fejlett ipari országok gazdaságainak előrejelzésére, illetve gazdaságpolitikai szimulációira dolgozták ki, a többi országot ország-

¹⁴ A NIGEM nemzetközi részének leírása a NIESR World Model Manual-jén alapul.

csoportokba rendezzük. Az alábbi *fejlett ipari országokat szeparált modell-blokkban kezeljük.*¹⁵:

- | | | |
|-----------------------|--------------------|----------------------|
| • USA (US) | • Ausztria (OE) | • Norvégia (NW) |
| • Japán (JP) | • Belgium (BG) | • Portugália (PT) |
| • Németország (GE) | • Dánia (DK) | • Spanyolország (SP) |
| • Kanada (CN) | • Dél-Korea (SK) | • Svájc (SW) |
| • Finnország (FN) | • Görögország (GR) | • Svédország (SD) |
| • Franciaország (FR) | • Hollandia (NL) | |
| • Nagy-Britannia (UK) | • Írország (IR) | |
| • Olaszország (IT) | • Mexikó (MX) | |

Az eddig a Visegrád és Fejlődő Európa ország-blokkban szereplő országok közül az alábbiak szerepelnek majd külön is a modellben.¹⁶

- Cseh Köztársaság (CR)
- Észtország (ES)
- Lengyelország (PO)
- Magyarország (HU)
- Szlovénia (SL)

Néhány régióra vonatkozóan *kisebb terjedelmű almodellek* léteznek.¹⁷

- Ausztrália és Új-Zéland (AN)
- Az ún. Visegrád-blokk (Cseh Köztársaság, Lengyelország, Magyarország) (VG). Ez a blokk, a későbbiekben értelmét veszti, ezért a továbbiakban nem is részletezzük egyenleteinek struktúráját.

A világ többi országát hét almodell reprezentálja.¹⁸

- Kína (CH)
- Kelet-Ázsia (FE)
- Latin-Amerika (LA)
- Afrika (AF)
- Fejlődő Európa (lényegében a volt szocialista országok Észtország, Csehország, Magyarország, Lengyelország és Szlovénia kivételével, ide soroljuk be Izlandot is) (DE)
- OPEC-országok (OP)
- Egyéb fejlődő országok (Közép-Kelet) (LD)

¹⁵ Zárójelben a modellben használatos rövidítésük.

¹⁶ Zárójelben a modellben használatos rövidítésük.

¹⁷ Zárójelben a modellben használatos rövidítésük.

¹⁸ Zárójelben a modellben használatos rövidítésük.

2. A NIGEM MODELL MAGYAR-BLOKKJA

2.1 A modell rövid összefoglalása

A magyar gazdaság beillesztése során azt az általános modell-szervező elvet alkalmaztuk, hogy mindenhol, ahol azt különösebb (intézményi) okok nem indokolták, megtartottuk a többi OECD-ország modellstruktúráját. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy az egyenletek paraméterei azonosak lennének a többi OECD-országéval, hiszen azokat a legtöbb esetben ökonometriai módszerekkel becsültük meg.

2.1.1 A magyar blokk stilizált szerkezete

Az alábbiakban röviden összefoglaljuk a modell főbb struktúráját.¹⁹ A modell egyszerűsített szerkezete az alábbi táblázatban látható.²⁰:

Táblázat 2-1

A magyar blokk stilizált szerkezete

Fizetési mérleg és külkereskedelem (ld. F.2.1. fejezet)

$$CBV = XGV - MGV + XSER - MSER + IPDC - IPDD + BPT$$

$$XGV = PXA \times XGI$$

$$MGV = PMA \times MGI$$

$$IPDC = f(ROR, GA_{-1})$$

$$ROR = f(WDIPDD_{-1}/WDGL_{-1}, ROR_{-1})$$

$$IPDD = f(GL_{-1}, RX, RX_{-1}, DEBT_{-1}, EQPR, GIP)$$

$$BPT = f(RX, CED, BPT_{-j})$$

Kínálati oldal (ld. F.2.2. és F.2.8. fejezet)

$$CU = Y/YP$$

$$E = f(EE, LF)$$

$$EE = f(Y, COMP, CED, FDIS)$$

$$FDIS = FDI \times RX / PY + FDIS_{(-1)}$$

$$KP = f(Y, USER)$$

$$KG = (1 - KGDEP) \times KG_{-1} + GI$$

$$YP = \gamma \left[\delta (KP + KG)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\delta) \left(E \times e^{\lambda \log(FDIS)} \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

$$U = (LF - E) / LF$$

Árak, költségek (ld. F.2.3. fejezet)

$$CED = f(PMA, ULT, CU)$$

$$COMP = f(Y, EE, FDIS, WHUINF)$$

¹⁹ A részletes leírás az F.2. fejezetben található.

²⁰ Az értelmezés egyszerűsítéséhez az F.1. fejezetben ABC sorrendbe rendezett változólista található.

$EFEX=f(RX, \text{a partnerországok árfolyamai})$
 $PXA=f(PXG, WDPO, WDPFDV, WDPFLD, WDANF, WDPMM)$
 $PMA=f(PMG, WDPO, WDPFDV, WDPFLD, WDANF, WDPMM, RX)$
 $PXG=f(CED, CPX, RX)$
 $PMG=f(PXG, CPXM, RX)$
 $REFEX=f(CED, RX, \text{partnerországok árai})$
 $ULT=f(COMP, EE, FDIS)$
 $USER=f(R3M, LR, Y, PY, CTAX, COMP)$

Kereslet (ld. F.2.4. fejezet)

$Y = C + PSI + GC + GI + DS + XVOL - MVOL$
 $C=f(NW/CED, PDI/CED)$
 $PSI=KP-(1-KPDEP) \times KP_1$
 $XVOL=XGI + XSER \times RX / CED$
 $MVOL=MGI + MSER \times RX / CED \times REFEX$
 $XGI=f(S, REFEX, FDIS)$
 $MGI=f(TFE, XVOL, REFEX)$
 $XSER=f(S, REFEX)$
 $MSER=f(TFE, XSER, REFEX)$
 $PDI=COMP + OPI + TRAN - TAX$

Vagyon (ld. F.2.5. fejezet)

$NA=GA - GL$
 $NW=DEBTP + RX \times NA + MISC - LIABS$
 $NA=NA_1 + CBV - FDI$
 $EQP=f(EQP_{+1}, KP_{+1}, Y, PY, COMP, KP, R3M)$

Monetáris politika (ld. F.2.6. fejezet)

$$\begin{aligned}
 R3M = & \lambda_1 R3M_{-1} + \lambda_2 (CED - CEDT) + \lambda_3 (\Delta CED_{+j} - \Delta CEDT_{+j}) + \lambda_4 (Y - YT) \\
 & + \lambda_5 (CBR - CBRT) + \lambda_6 R3M^{EL} + \lambda_7 CRAWL + \lambda_8 IPREMC
 \end{aligned}$$

Államháztartás (ld. F.2.7. fejezet)

$BUD=TAX + MTAX + CTAX - TRAN - GIP$
 $TAX=f(PY, Y, GBR - GBRT)$
 $MTAX=f(CED, C)$
 $CTAX=f(PY, Y)$
 $TRAN=f(u)$
 $GIP=f(DEBT, LR)$
 $DEBT=DEBT_1 + BUD - CASH$

A modell három fő szereplőt különböztet meg: *háztartások, vállalatok és kormányzat*. Minden vagyoneszközt a háztartások birtokolnak, és a kormányzati adósság teljes

egészében a háztartások vagyonát képezi.²¹ A *külkereskedelem* áru- és szolgáltatásszárát külön modellezzük, ahol a keresleti, kínálati és a versenyképességi tényezőket is számba vesszük. A magyar blokk különlegességét elsősorban az adja, hogy a külkereskedelem és a kínálati oldal modellezésénél az FDI-nak kiemelt szerep jut. Az export – a hagyományos tényezőkön túl - az FDI állomány által határozódik meg. A *kínálat* pedig a tőkeállomány, a foglalkoztatottság mellett az FDI állomány függvénye is, ahol ez utóbbival a technológiai transzfert próbáljuk közelíteni a felzárkózás során. A termelési függvény CES típusú, a technológiai haladás jellege munkakibővítő. A tőkeállomány és a foglalkoztatottság a termelési függvény elsőrendű feltételeiként áll elő. A *keresleti oldalon* a fogyasztás a rendelkezésre álló jövedelemtől és a reálvagyontól függ, a beruházás pedig a tőkekeresleti egyenletből származtatható. A készletek változása exogén módon adott. A *hazai árak* az import áraktól és a fajlagos munkaköltségektől és a kibocsátási réstől függenek. A kibocsátási rés változóval próbáljuk megragadni a kereslet árrugalmasságának változását az üzleti ciklus eltérő fázisaiban. A *reálbér* a termelékenységi és a munkanélküliségi ráta függvénye. A *kormányzati szektor* kiadásait pedig négy fő kategóriába soroljuk: kormányzati fogyasztás, kormányzati beruházás, transzferek és kamatkidadások. A kormányzati fogyasztás és beruházás exogén, míg a transzferek a munkanélküliségi rátától függenek. A kormányzat háromféle adóval finanszírozza magát: lakossági jövedelemadóval, vállalati adókkal és egyéb adókkal.

Mint említettük a modell alapvetően neo-keynesiánus, amelyben így rövidtávon vannak rugalmatlanságok. Rövidtávon tehát a keresleti sokkoknak is lényeges szerep jut. Hosszútávon azonban a szereplők bérekre, árfolyamokra, kamatokra, árakra és az eszközárakra vonatkozó várakozásai racionálisak (modell-konzisztensek), tehát a technológia és a tényezőellátottság vezérli a termelést. Mint minden makrogazdasági modellben a rendszer dinamikája szempontjából kulcsszerepe van a várakozásoknak. A következőkben ezek e mechanizmusát tekintjük át röviden.

2.1.2 Várakozások

A rendszer képes mind előretekintő (modell-konzisztens), mind visszatekintő (autoregresszív) várakozások kezelésére. A várakozások a modellben az alábbi mechanizmusokon keresztül hatnak:

Inflációs várakozások

- *Bérek*: A béregyenletben szerepel az inflációs várakozások változója, amely így hat a bérek alakulására.
- *Monetáris reakciófüggvény*: A monetáris hatás választott politikájától függően a kamatfüggvényben szerepelhet az inflációs várakozások változója. (lásd az inflációs célkitűzés, csúszó leértékelés, illetve a Taylor-szabály alkalmazásának esetét)

Kamatok, árfolyam

- *Rövid lejáratú kamatok, árfolyam*: Mint látható, a rövid lejáratú kamat az alapvető monetáris politikai változó, illetve ilyen lehet még az árfolyam is. A kettő között fennáll a fedezetlen kamatparitás kockázati prémiummal kibővített formája.²²

²¹ Tehát nem teljesül a ricardói ekvivalencia.

²² Ahol a kockázati prémium endogén változó, lásd a későbbiekben.

- *Hosszú lejáratú kamatok:* A hosszú lejáratú kamatok visszatekintő módban a rövid lejáratú kamatokhoz igazodó autoregresszív séma írja le, míg előretekintő módban feltételezzük, hogy teljesül a várakozási hipotézis, tehát a jövőben várt rövid lejáratú kamatok súlyozott átlagából adódik a hosszú lejáratú kamat.

Részvényárak

A hátratekintő várakozásokat tartalmazó szimulációknál a részvényár saját késleltetettjein kívül a hosszú lejáratú kamattól, illetve a világportfolián belüli arányoktól függ. Az előretekintő várakozásokat használó üzemmódban a jelenlegi részvényár a profitrátából és a részvényárfolyamok következő időszaki értékéből rekurzív módon számítható.

2.1.3. Gazdaságpolitikai opciók

A modellben számos monetáris politikai reakciófüggvény állítható be, amelynek következtében lehetőség nyílik különféle gazdaságpolitikai reakciók összehasonlítására. A modellben használható függvények az alábbiak:

1. Az euróhoz kötött árfolyam ($\lambda_6=1$, a többi λ paraméter zérus)
2. Magyarország az euró-régió tagja ($\lambda_6=1$, a többi λ paraméter zérus)²³
3. Inflációs célkitűzés ($\lambda_3 > 0$, a többi λ paraméter zérus)
4. Nominális GDP célkitűzés ($\lambda_2=\lambda_4 > 0$, a többi λ paraméter zérus)
5. Kombinált inflációs és nominális GDP célkitűzés ($\lambda_2 = \lambda_4 > 0$, $\lambda_3 > 0$, a többi λ paraméter zérus)
6. Taylor-szabály ($\lambda_3 > 0$, $\lambda_4 > 0$, a többi λ paraméter zérus)
7. Fix nominális kamat ($\lambda_1=1$, a többi λ paraméter zérus)
8. Speciális magyar szabály: Folyó fizetési mérleg és inflációs célkitűzés, csúszó leértékelés kamatprémiummal ($\lambda_3 > 0$, $\lambda_5 < 0$, $\lambda_7 = \lambda_8 = 1$, a többi λ paraméter zérus)

2.1.4. A magyar blokk szempontjából releváns változók

Mivel a NIGEM több ország interakcióján alapuló világmodell (multi-country model), ezért praktikus meghatározni, hogy melyek azok a változók, amelyek a magyar blokk számára külföldről inputként adóttak, illetve melyek a tisztán hazai változók. Fel kell ugyanakkor hívnunk a figyelmet arra, hogy a külföldi input-változók sem teljesen exogén módon adóttak a magyar gazdaság számára, hanem a magyar változók is hatnak azokra. Ugyanakkor, mivel a magyar gazdaság mérete a fejlett világhoz képest elenyésző, ez utóbbi hatás a legtöbb esetben nem jelentős. Bizonyos helyzetekben azonban – pl. amikor a közeli versenytársainkkal vett összehasonlítást nézünk (pl. árfolyam-politika, versenyképesség) - alapvető fontossággal bírhat.

A magyar blokk szempontjából releváns modell-változókat az alábbi csoportokba sorolhatjuk.²⁴

²³ Ez egyben azt is jelenti, hogy a magyar változók is szerepelnek az ECB reakciófüggvényében.

²⁴ Itt tehát csak a magyar blokk szempontjából közvetlenül releváns változókat soroljuk fel, a teljes változólista az F.1 fejezetben található.

1. Külföldi input-változók

CPX a partnerországok exportszerkezettel súlyozott export árindexe
CPXM a partnerországok importszerkezettel súlyozott export árindexe
ELLR a hosszú távú euró kamat
ELRX az euró árfolyama
FDI a külföldi működőtőke beáramlás USD-ben
PMA az import ára forintban²⁵
PMG a feldolgozóipari import ára forintban²⁶
R3M^{EL} a három hónapos kamat az Euró régióban
S a külső kereslet (effektív import)
WDGL a világ összes külföldi kötelezettsége
WDIPDD a világ összes kamat- és osztalékfizetése
WDPANF a nem élelmiszeripari mezőgazdasági termékek világpiaci ára
WDPFDV az élelmiszeripari termékek világpiaci ára a fejlett gazdaságokban
WDPFLD az élelmiszeripari termékek világpiaci ára a fejlődő gazdaságokban
WDPMM a fém és ásványi-anyag termékek világpiaci ára
WDPO az olaj világpiaci ára
WDPXG a feldolgozóipari termékek világpiaci ára

2. Hazai endogén változók

Fizetési mérleg és külkereskedelem

BPT transzferek a folyó fizetési mérlegben, USD-ben
CBR a folyó fizetési mérleg egyenlege a GDP %-ban
CBV folyó fizetési mérleg egyenlege USD-ben
EQPR a külföldi tartozások hozamrátája forintban
GA bruttó eszközök, USD-ben
GL bruttó kötelezettségek, USD-ben
IPDC kamat- és osztalékfizetések, bevétel, USD-ben
IPDD kamat- és osztalékfizetések, kiadás, USD-ben
MGI áruimport volumene
MGV áruimport értéke USD-ben
MSER szolgáltatás import értéke USD-ben
ROR külföldi eszközök USD hozamrátája
XGI áruexport volumene
XGV áruexport értéke USD-ben
XSER szolgáltatás export értéke USD-ben

²⁵ Részben külföldről adott, mivel forintban van ezért a nominál-árfolyamtól is függ ami viszont hazai változó.

²⁶ Részben külföldről adott, mivel forintban van ezért a nominál-árfolyamtól is függ ami viszont hazai változó.

Kínálat

CU a kibocsátási rés
E a foglalkoztatottak száma
EE az alkalmazottak száma
FDIS a külföldi működőtőke befektetések állománya, változatlan áron, forintban
KG a kormányzati tőke állománya
KP a magántőke állománya
LF a munkaerő állománya
U a munkanélküliségi ráta
YP a potenciális kibocsátás

Árak, költségek, árfolyam

CED a háztartások fogyasztásának deflátor
COMP a teljes bértömeg
EFEX a nomináleffektív árfolyam
INF az inflációs várakozás
KGDEP a kormányzati tőke amortizációs rátája
KPDEP a magántőke amortizációs rátája
LR a hosszú távú kamatláb
PMA az import egységérték-index
PMG a feldolgozóipari import egységérték-index
PXA az export egységérték-index
PXG a feldolgozóipari export egységérték-index
PY a GDP deflátor
REFEX a reálárfolyam fogyasztói ár alapon
RPX a relatív feldolgozóipari exportárak indexe
RX a HUF/USD árfolyam
ULT a fajlagos munkaköltség trendje
USER a tőkeköltség
WHUINF az inflációs várakozások változója a béregyenletben

Kereslet

C a háztartások fogyasztása
DS a készletfelhalmozás
MGI az áruimport volumene
MSER a szolgáltatásimport USD-ben
MVOL a GDP szerinti import
NOM a nominális GDP
OPI a háztartások egyéb jövedelme
PDI a háztartások rendelkezésre álló jövedelme
PI a háztartások jövedelme
PSI a magánberuházás
TFE a teljes végső felhasználás (GDP+import)
XGI az áruexport volumene
XSER a szolgáltatásexport USD-ben

XVOL a GDP szerinti export
Y az aktuális kibocsátás

Vagyon

GA az ország bruttó eszközállománya
GL az ország bruttó tartozásállománya
LIABS a háztartások pénzügyi tartozása
MISC a háztartások egyéb pénzügyi vagyona
NA az ország nettó pénzügyi vagyona
NW a háztartások nominális vagyona

Államháztartás

BUD az államháztartás egyenlege
CASH a seignorage bevétel összege
CTAX a vállalati profit adó
DEBT a kormányzati adósság
DEBTP a kormányzati adósság magánkézben levő része
GBR az államháztartás egyenlege a GDP százalékában
GIP a kormányzati kamatkidadás
MTAX az egyéb adó
TRAN a kormányzati transzferek

3. Hazai gazdaságpolitikai vagy exogén változók:

CASH a seignorage bevétel
CEDT az árszint célértéke
CBRT a folyó fizetési mérleg megcélzott értéke a GDP %-ban
CRAWL a csúszó leértékelés üteme
GBRT a költségvetés egyenlegének megcélzott értéke a GDP %-ban
GC a kormányzati fogyasztás
GI a kormányzati beruházás
INFT az inflációs cél
IPREM a forint kockázati prémiuma
IPREMC a forint kockázati prémiumának exogén része
NOMT a nominális GDP cél
R3M a három hónapos kamat Magyarországon
RX a nominál-árfolyam (dollárárfolyam)
TAX a személyi jövedelemadó (ez biztosítja, hogy a költségvetés egyenlege a megcélzott értékhez konvergáljon)
YT a GDP megcélzott értéke

2.1. A becsült egyenletek

A modell főbb egyenleteit hibakorrekciós formában írtuk fel, ennek köszönhetően jól külön választható a hosszú távú egyensúlyi mozgás és az ahhoz való ciklikus alkalmazkodási folyamat. A becsült paramétereket általában egy olyan ökonometriai egyenletrendszerrel határoztuk meg, amely az öt kelet-közép-európai országot (Cseh-, Észt-, Magyar-, Lengyelországot és Szlovéniát) együtt kezeli. Ennek az az oka, hogy (1) általában a megbízhatónak minősülő adatok 1994-95-től álltak rendelkezésünkre, és lévén, hogy a modell negyedéves, ez országoként legfeljebb 24-28 adatpontot jelentett volna. Az egyenletrendszeres becsléssel viszont gyakorlatilag meg tudtuk ötszörözni a minta elemszámot. Ez természetesen nem azonos minőségű becslés, mint, ha országoként lett volna 120-140 megfigyelésünk, de ökonometriaileg még így is jóval erősebb becsléseket kaptunk, mint, ha az egyenleteket országoként becsültük volna meg. (2) Mivel ezek a gazdaságok mind kis, nyitott,²⁷ a reformokban a legelőrehaladottabb rendszerváltó országok, amelyek mind az EU konjunktúrájától és a külföldi technológia-transzfertől függenek, feltételeztük, hogy hasonló gazdasági struktúrával rendelkeznek. Bizonyos paraméterekre, tehát közös hosszú távú értékeket határoztunk meg.

Az alkalmazott becslési technika egy „kvázi-panel”, annyiban tér el az „igazi” panelbecslésektől, hogy bizonyos (főleg a rövidtávú dinamikát leíró) paramétereknél ország-specifikus koefficienseket is engedélyeztünk. Az egyenleteket hibakorrekciós formában becsültük meg. A becslésekhez három módszert használtunk (1) A hosszú távú egyenleteket vagy OLS-sel (legkisebb négyzetek módszerével), SUR-ral (seemingly unrelated regression) vagy a Stock-Watson(1993) által javasolt ún. dinamikus OLS-sel (DOLS) külön becsültük meg²⁸. Ezekből határoztuk meg a hosszú távú egyensúlytól vett eltéréseket, és ezeket felhasználva a rövidtávú egyenletre OLS vagy SUR-becslést alkalmaztunk. (2) Néhány esetben a rövidtávú egyenletet a hosszú távú paraméterekkel együtt nem-lineáris legkisebb négyzetek módszerével (NLS) becsültük meg. (3) Bizonyos egyenletekben pedig néhány (főként hosszú távú) paraméter értékét teoretikus megfontolások alapján korlátoztuk vagy nem volt szükség becslésére, mert azt már egy másik egyenlet becslésekor megtettük.²⁹

²⁷ Ez alól talán Lengyelország jelent kivételt, hiszen sokkal zártabb a többi négy vizsgált országnál.

²⁸ DOLS és SUR becslést használtunk pl. az export-egyenleteknél.

²⁹ Példa erre a tőkeakkumulációs egyenlet és a termelési függvény, hiszen azok paramétereit a munkakeresleti egyenletből nyertük. De ilyen az export egyenlet is, ahol a külső kereslet hosszú távú rugalmasságát elméleti megfontolások alapján 1-re korlátoztuk.

2.2.1. Kínálat

A kínálati oldal egy CES termelési függvényen alapul, ahol a két fő termelési tényező a fizikai tőke és a munka.³⁰ A technológiai haladás munkakibővítő és a befektetett FDI állomány függvénye. Ezt a függvényformát több korábbi tanulmány is megerősítette.³¹ A termelési függvény tehát az alábbi formát ölti:

$$YP = \gamma \left[\delta (KP + KG)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\delta) (E \times e^{\lambda \log(FDIS)})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (2-1)$$

ahol

σ a helyettesítési rugalmasság

λ a technológiai haladás együtthatója

γ a skálatényező

δ a tőke részesedési paramétere

A tőke és munkakeresleti függvények a termelési függvény első rendű feltételeként állnak elő. A munka szerinti első rendű feltételt felírva és azt logaritmizálva, illetve feltételezve, hogy a bérek a munka határtermék-értéke plusz egy konstans szorzó (mark-up) szerint árazódnak, az alábbi összefüggést nyerhetjük:

$$\log(YP/E) = c_1 + \sigma \log(COMP/(PY \times E)) + (1-\sigma) \times (\lambda \times \log(FDIS)) \quad (2-2)$$

ahol c_1 egy konstans.

Hasonlóan a tőkekeresletre az alábbi eredményt kapjuk:

$$\log(YP/K) = c_2 + \sigma \times \log(USER) \quad (2-3)$$

ahol c_2 egy konstans.

Feltételezve, hogy az aktuális és a potenciális kibocsátás egy stacioner tényezőben különbözik a munkakeresleti egyenlet a következőképpen alakítható át:

$$\log(Y/E) = c_1 + \sigma \times \log(COMP/(PY * E)) + (1-\sigma) \times (\lambda \times \log(FDIS)) + \phi(L)e_t \quad (2-4)$$

A fenti egyenletből σ és λ anélkül is megbecsülhető, hogy a tőkeállományra adattal rendelkezünk. A δ paraméter értékét pedig a tőke és a munka összjövedelmen belüli aránya alapján kalibráltuk. A tőke és a munka szerinti elsőrendű feltételeket egymással elosztva, feltételezve, hogy a termelési tényezőket a határtermék-értékükkel javadalmazza, illetve az egyenletet átrendezve az alábbi összefüggést nyerhetjük:

$$\frac{\delta}{1-\delta} = \left[\frac{K}{L} \right]^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} \left[\frac{USER \times (KP + KG) / (PY \times Y)}{COMP / (PY \times Y)} \right] * e^{\frac{\sigma-1}{\sigma} \times \lambda \times \log FDIS} \quad (2-5)$$

³⁰ A CES függvény használata mellett szólt, hogy empirikus tanulmányok szerint a tőke munka közötti helyettesítési rugalmasság szignifikánsan különbözik egytől (ld. Barrell és szerzőtársai (1996), Duffy-Papageorgiou (2000)).

³¹ Barrell és Pain (1997), Holland és Pain (1998), Barrell és Holland (2000).

A γ paraméter, pedig úgy állítottuk be, hogy a kibocsátási rés 1998-ban nulla legyen. Mindezek figyelembe vételével a termelési függvény négy paraméterére az alábbi értékeket kaptuk.

$$\sigma = 0,563, \lambda = 0,218, \delta = 0,972, \gamma = 0,474$$

A fenti munkakeresleti egyenletet kizárólag az alkalmazásban állókra írtuk fel, míg az önfoglalkoztatottakra azt feltételeztük, hogy létszámuk azonos ütemben bővül, mint a teljes foglalkoztatottság.

Táblázat 2-2

Foglalkoztatottság

(t statisztika a zárójelben)

Alkalmazásban állók³²

$$\begin{aligned} \Delta \text{LOG}(\text{EE}) = & -0,007 - 0,099 * (\text{LOG}(\text{EE}_{-1}) - \text{LOG}(\text{Y}_{-1})) + \\ & (3,6) \quad (-4,3) \\ & + 0,563 * \text{LOG}(\text{COMP}_{-1} / (\text{EE}_{-1} * \text{CED}_{-1})) - (0,563 - 1) * 0,218 * \text{LOG}(\text{FDIS}_{-1}) \\ & (20,1) \quad (18,3) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,11$$

$$\text{Korrigált } R^2 = 0,08$$

$$\text{F statisztika valósz.} = 0,00$$

$$\text{LM autókorrelációs teszt valósz. (2kés.)} = 0,35$$

Önfoglalkoztatottak:

$$\Delta \text{E} = \Delta \text{EE} + (\text{E}_{-1} - \text{EE}_{-1}) / \text{LF}_{-1} * \Delta \text{LF}$$

A tőkekeresleti függvény esetében a hosszú távú struktúra a termelési függvény becsült paramétereiből adódik. A rövid távú dinamikát leíró paramétereket az átlagos NIGEM paraméterei alapján határoztuk meg.

Táblázat 2-3

Tőkekereslet

$$\begin{aligned} \Delta \text{LOG}(\text{KP}) = & 0,898 * \Delta \text{LOG}(\text{KP}_{-1}) + 0,001 + 0,006 * \Delta \text{LOG}(\text{Y}) + 0,013 * \Delta \text{LOG}(\text{Y}_{-1}) - \\ & - 0,002 * (\text{LOG}(\text{KP}_{-1} / \text{Y}_{-1}) + 0,563 * \text{LOG}(\text{USER}_{-1})) \end{aligned}$$

³² Az egyszerűség kedvéért a háztartási fogyasztás deflátorát használjuk a munkapiaci egyenletekben a GDP deflátor helyett. Ha ugyanis a GDP deflátor szerepelne a munkapiaci egyenletekben, commodity termék-árváltozások következtében a GDP deflátor az importár változással ellentétesen viselkedne. Pl. egy pozitív olajársokk esetén a GDP deflátor elsődleges hatásában esne a növekvő importárak miatt, ami így deflációs nyomást indítana el a munkapiacon. Mindez nem egy elvárt közgazdasági mechanizmus. A probléma oka, hogy a modellben nincs intermediate szektor, hiszen akkor meg lehetne különböztetni a bruttó és nettó termelői árakat.

2.2.2. Kereslet

A háztartások fogyasztása a sztenderd közgazdasági kapcsolat szerint alakul³³, ahol az a rendelkezésre álló jövedelem és a pénzügyi vagyon függvénye. A hosszú távú stabilitási tulajdonságok miatt a két paraméter összegét egységre korlátoztuk.

Táblázat 2-4

Fogyasztás

(t statisztika a zárójelben)

$$\Delta \text{LOG}(C) = 0,002 - 0,120 * (\text{LOG}(C_{-1}) - 0,985 * \text{LOG}(PI_{-1} - TAX_{-1}) * 100 / CED_{-1}) -$$

(0,98) (-3,5) (64,1)

$$- (1 - 0,985) * \text{LOG}(NW_{-1} / CED_{-1} * 100) + 0,152 + 0,708 * \Delta \text{LOG}(C_{-1})$$

(-11,6) (9,1)

$$R^2 = 0,76$$

$$\text{Korrigált } R^2 = 0,75$$

$$F \text{ statisztika valós.} = 0,00$$

$$LM \text{ autókorrelációs teszt valós. (2 kés.}) = 0,99$$

Az áruexport volumenének növekedése mindegyik kelet-közép-európai országban a GDP-növekedését jóval felülmúlta, a gazdaságok fokozódó ütemben integrálódtak a világgazdaságba. A piaci részesedés emelkedése azonban nem magyarázható a relatív árak, tehát a versenyképesség alakulásával. Ez azt is jelenti, hogy a sztenderd exportfüggvények nem alkalmazhatóak a jelenség leírására, találnunk kellett egy olyan változót, ami a növekvő exportkapacitásra képes volt magyarázattal szolgálni. Az empirikus kutatások szerint ez jól összhangba hozható a befektetett FDI állományával.³⁴ Feltételezésünk szerint az export hosszú távon a kereslettől és kínálattól, tehát az a partnerországok súlyozott (effektív) importjától és a befektetett FDI állományától függ. A külső kereslet együtthatóját egységre korlátoztuk. Végző specifikációnkban az FDI változót csak az áruexport egyenletében szerepeltettük, mert csak itt bizonyult szignifikánsnak. Az exportra a reálárfolyam csak átmenetileg hat, mivel az egyensúlyi értékétől vett eltérése csak átmenetinek tekinthető.³⁵ Hosszú távon az áru és szolgáltatásimport az exporttól és a belső felhasználástól függ, amelytől a reálárfolyam ingadozásai rövidtávon eltéríthetik.

³³ Ld pl. Campbell és Deaton (1989).

³⁴ Jakab és szerzőtársai (2000).

³⁵ Ld az egyensúlyi reálárfolyamról írottakat a következőkben.

Táblázat 2-5**Külkereskedelem**

(t statisztika a zárójelben)

Áruexport

$$\Delta \text{LOG}(XGI) = 0,056 - 0,097 * (\text{LOG}(XGI_{-1}) - 3,579 - 0,255 * \text{LOG}(FDIS_{-1}) - \text{LOG}(S_{-1})) -$$

(5,8) (2,4) (7,5) (8,0)

$$- 0,09 * \text{LOG}(REFEX_{-1}) - 0,338 * \Delta \text{LOG}(XGI)$$

(-1,7) (-3,9)

$$R^2 = 0,35$$

$$\text{Korrigált } R^2 = 0,34$$

$$F \text{ statisztika valós.} = 0,00$$

$$LM \text{ autókorrelációs teszt valós. (2 késleltetés)} = 1,00$$

Áruimport

$$\Delta \text{LOG}(MGI) = 0,027 - 0,395 * (\text{LOG}(MGI_{-1}) - 0,714 * \text{LOG}(TFE_{-1} * XVOL_{-1}) -$$

(3,4) (5,4) (12,1)

$$0,720 * \text{LOG}(XVOL_{-1}) - 15,528) + 0,402 * (\text{LOG}(REFEX_{-1}) + 0,186 * \Delta \text{LOG}(MGI_{-1})$$

(22,7) (-23,7) (3,6) (2,4)

$$R^2 = 0,17$$

$$\text{Korrigált } R^2 = 0,15$$

$$F \text{ statisztika valós.} = 0,00$$

$$LM \text{ autókorrelációs teszt valós. (2 késl.)} = 1,00$$

Szolgáltatásexport

$$\Delta \text{LOG}(XSER * RX / CED * 100) = 0,0434 - 0,458 * (\text{LOG}(XSER_{-1} * RX_{-1} / CED_{-1} * 100) -$$

(2,7) (5,7)

$$7,696 - \text{LOG}(S_{-1}) - 0,242 * \text{LOG}(REFEX_{-1})$$

(321,7) (2,0)

$$R^2 = 0,22$$

$$\text{Korrigált } R^2 = 0,20$$

$$F \text{ statisztika valós.} = 0,00$$

$$LM \text{ autókorrelációs teszt valós. (2 késl.)} = 0,12$$

Szolgáltatásimport

$$\Delta \text{LOG} (\text{MSER} \cdot \text{RX} / \text{CED} \cdot \text{REFEX}) = 0,036$$

(1,7)

$$-0,545 \cdot (\text{LOG}(\text{MSER}_{-1} \cdot \text{RX}_{-1} / \text{CED}_{-1} \cdot \text{REFEX}_{-1}))$$

(5,3)

$$+2,662 - 0,556 \cdot \text{LOG}(\text{TFE}_{-1} \cdot \text{XVOL}_{-1})$$

(1,8) (5,3)

$$- 0,532 \cdot \text{LOG}(\text{XSER}_{-1} \cdot \text{RX}_{-1} / \text{CED}_{-1} \cdot 100)$$

(9,2)

$$R^2 = 0,24$$

$$\text{Korrigált } R^2 = 0,23$$

$$F \text{ statisztika valós.} = 0,00$$

$$LM \text{ autókorrelációs teszt valós. (2 kés.}) = 1,00$$

2.2.3. Reálárfolyam, egyensúlyi reálárfolyam

Mivel a modell egyszektoros, ezért nem képes a Balassa-Samuleson hatás reprodukálására. Következésképpen a modell nem kezeli a termelékenységi alapú egyensúlyi reálfelértékelődést sem. Ez két helyen jelentett problémát a modellezés során, egyrészt a reálárfolyam-elaszticitások becslésekor, illetve az előrejelzéseknél.³⁶ Mindkét esetben a probléma abból adódik, hogy a termelékenységi alapú reálfelértékelődése mértékéig a reálárfolyam változása nem befolyásolja az exportot és az importot. Az, hogy ez milyen mértékű torzítást eredményez a modellben, két dologtól függ: a reálárfolyam elaszticitásokról, illetve a termelékenységi alapú reálfelértékelődés mértékétől.

A becsléseknél úgy jártunk el, hogy előzetesen becsültünk egy egyensúlyi reálárfolyam változót,³⁷ és az ettől vett eltérést raktuk be a külkereskedelmi egyenletek regresszióiba. Az így kapott reálárfolyam-elaszticitásokat elemezve arra a következtetésre jutottunk, hogy figyelembe véve, hogy a jövőre nézve a termelékenységi alapú reálfelértékelődés mértéke nem lehet nagyobb, mint 1-2%³⁸, az export és import közötti torzítás mértéke maximum 1 százalékpont évente. Ez, az egyéb tényezők bizonytalanságával összehasonlítva nem számít nagynak. Az alapszcenário számításánál pedig ezt a hatást a reziduum korrekciójával kezelhetjük.

2.2.4. Árak, költségek

A becsült alap áregyenlet a fogyasztói árakra vonatkozik. A GDP deflátor egyenlet nem becsült, hanem a fogyasztói ár és a külkereskedelmi árak GDP arányos súlyaival áll elő. A fogyasztói ár hosszú távon a külső és belső költségtényezők, az importárak és a fajlagos munkaköltségek súlyozott átlagaként áll elő. Rövidtávon azonban a keresletnek is van hatása. Ez utóbbit a kibocsátási rés változóval modellezzük, amely a kereslet árrugalmasságának alakulását próbálja megragadni az üzleti ciklus különböző fázisaiban.

³⁶ A szimulációknál ez azért nem jelentett problémát mivel ebben a modellkeretben nincs olyan sokk, amely a külkereskedelemmel versenyző, illetve nem versenyző szektor technológiai különbségét befolyásolná.

³⁷ Az egyensúlyi reálárfolyam regressziók magyarázó változói a termelékenység, cserearányok és a nettó külföldi pozíció voltak. A becsléseket hely szűke miatt itt nem közöljük, az eredményeket kérésre a szerzők rendelkezésre bocsátják.

³⁸ Kovács (2001).

Táblázat 2-6

Fogyasztói árak

(t statisztika a zárójelben)

$$\begin{aligned} \Delta \text{LOG}(\text{CED}) = & 0,012 - 0,138 * (\text{LOG}(\text{CED}_{-1}) - 0,310 * \text{LOG}(\text{ULT}_{-1}) - \\ & (3,9) \quad (-6,2) \quad (10,9) \\ & -(1,0 - 0,310) * \text{LOG}(\text{PMA}_{-1}) + 0,588 + 0,121 * \Delta \text{LOG}(\text{CED}_{-1}) + 0,056 * \Delta \text{LOG}(\text{PMA}_{-1}) \\ & (-35,6) \quad (1,5) \quad (1,8) \\ & + 0,167 * \text{CU}_{-1} \\ & (2,3) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,71$$

$$\text{Korrigált } R^2 = 0,70$$

$$F \text{ statisztika valós.} = 0,00$$

$$LM \text{ autókorrelációs teszt valós. (2kés.)} = 0,43$$

A bérek hosszú távon a termelenségtől függenek, rövidtávon azonban a munkanélküliségi ráta is magyarázóváltozóként szerepel, ami a munkapiac rugalmatlanságának mértékét mutatja. A munkanélküliségi ráta együtthatója kalibrált, értékét az átlagos NIGEM koefficiensek alapján határoztuk meg.

Táblázat 2-7

Bérek

(t statisztika zárójelben)

$$\begin{aligned} \Delta \text{LOG}(\text{COMP}/\text{EE}) = & 0,040 - 0,157 * (\text{LOG}(\text{COMP}_{-1}/\text{EE}_{-1}) - \\ & (8,3) \quad (-4,6) \\ & - \text{LOG}(\text{CED}_{-1}) - 0,753 * \text{LOG}(\text{Y}_{-1}/\text{EE}_{-1}) - 0,865 - 0,003 * \text{U}_{-1} \\ & (39,8) \quad (6,8) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,18$$

$$\text{Korrigált } R^2 = 0,17$$

$$F \text{ statisztika valós.} = 0,00$$

$$LM \text{ autókorrelációs teszt valós. (2kés.)} = 0,07$$

2.3. Áramlások és állományok egyensúlya

A modell konzisztens elszámolási rendszerrel rendelkezik, tehát az áramlások és állományok egyensúlya megvalósul. Minthogy minden vagyonnal végső soron a háztartások rendelkeznek, az átértékelődésen túl a háztartások vagyonváltozásának forrása csak a folyó fizetési mérleg és a költségvetés egyenlege lehet³⁹.

$$NW = NW_{-1} + CBV \times RX - BUD$$

2-6

A különféle vagyoneszközöket tekintve viszont az alábbi összefüggésnek is teljesülnie kell:

$$NW = DEBTP + RX \times NA + MISC - LIABS$$

2-7

³⁹ Az alábbi egyenletekben az illusztráció kedvéért eltekintettünk az átértékelődési tényezőtől, a részletes leírást ld. a 2.sz. függelékben.

Ahhoz, hogy az áramlások és állományok egyensúlya egyidőben megvalósulhasson, a fenti két egyenletnek egyszerre kell teljesülnie. Mivel DEBTP és NA az államháztartási egyenleg és a folyó fizetési mérleg alapján határozódnak meg, a MISC-LIABS-nak maradék-tételként úgy kell igazodnia, hogy az egyenlőség megvalósuljon.⁴⁰

2.4. Hosszú távú egyensúly

A modell hosszú távú viselkedése szempontjából a teoretikusan megalapozott kínálati oldal léte döntő fontosságú. Amint arra a tanulmány korábbi részében már kitértünk, a kínálati oldal hat egyenletből áll:

$$YP = \gamma \times \left[\partial \times (KP + KG)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1 - \partial) \times (E \times \exp(\lambda \times \log(FDIS)))^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (2-8)$$

$$\frac{E}{Y} = \gamma^{\sigma-1} \times (1 - \partial)^{\sigma} \times \exp(\lambda \times \log(FDIS)) \times \left(\frac{COMP}{E \times PY} \right)^{-\sigma} \quad (2-9)$$

$$\frac{KP}{Y} = \gamma^{\sigma-1} \times \partial^{\sigma} \times (USER)^{-\sigma} \quad (2-10)$$

$$E = LF \times (1 - U^*) \quad (2-11)$$

$$KG = KG_{-1} \times (1 - KGDEP) + GI \quad (2-12)$$

$$CU = 1 \quad (2-13)$$

Hosszú távon a kibocsátási rés egységnyi, ebből következik, hogy a potenciális kibocsátás megegyezik az aktuálissal. Mivel a kormányzati beruházás exogén változó, a kormányzati tőke is az. Feltételezve, hogy a munkanélküliségnek létezik valamilyen egyensúlyi, institucionális tényezők által megadott szintje – amit a modell nem magyaráz-, a hosszú távú munkaerő-kínálat is adott. A tőke reálköltsége pedig kis nyitott gazdaság esetén a külföldi reálkamatláb által határozódik meg. Ilyen módon a 2-9-es és a 2-12-es egyenletek hosszú távon adottak. A hosszú távú egyensúlyi tőke/jövedelem arány és a foglalkoztatottakból pedig megkaphatjuk a hosszú távú kibocsátási szintet, adott FDI állomány esetén. Ez utóbbiról pedig feltesszük, hogy külső tényezők által vezérlődik. A fenti egyenletek megoldásával a hosszú távú GDP az alábbi formában írható fel:

$$Y^* = \frac{(1 - \partial)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \times (LF \times (1 - U^*) \times \exp(\lambda \times \log(FDIS)))^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}}{(1 - \gamma^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \times \partial^{\sigma} \times USER^{1-\sigma})^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}} \quad (2-14)$$

A hosszú távú egyensúlyi kibocsátás tehát annál magasabb, minél alacsonyabb az egyensúlyi munkanélküliségi ráta, minél magasabb az FDI állomány és minél alacsonyabb a világmakatláb. Mivel a hosszú távú jövedelmet a kínálat determinálja, a keresletnek hosszú távon a kínálat szintjéhez kell igazodnia. Az alábbi táblázatban (Táblázat 2-8) egy 1%-os technológiai sokk hatásmechanizmusát követhetjük

⁴⁰ Pontosabban a MISC-LIABS tételnek a külföldiek által tartott állampapír állomány és a monetáris bázis összegével kell megegyeznie.

nyomon.⁴¹ Látható, hogy a GDP folyamatosan emelkedik, hosszú távon kb. 0,19%-kal. A többi keresleti komponens is hasonló mértékben emelkedik, a fogyasztást kivéve, amely ennél jobban nő. Ennek az az oka, hogy a fogyasztás kompenzálja az exogén állami komponensek 0%-os növekedését. Látható, hogy a reálárfolyam visszaáll az alapszcenário szintjére.

Táblázat 2-8

1%-os technológiai sokk hatása

(százalékos eltérés az alapesettől)

	GDP	Háztartások fogyasztása	Magán- beruházás	Áru és szolgáltatás- export	Áru és szolgáltatás- import
1 negyedév	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 év	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00
2 év	0.07	0.02	0.02	0.06	-0.01
5 év	0.16	0.09	0.11	0.14	0.04
17 év	0.19	0.37	0.18	0.15	0.18
	Foglalkoztatottak	Keresettömeg	Háztartások fogyasztási deflátor	Reálárfolyam	Magán tőkeállomány
1 negyedév	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 év	-0.01	-0.05	-0.07	-0.03	0.00
2 év	-0.03	-0.06	-0.08	-0.08	0.00
5 év	0.00	0.00	-0.07	-0.06	0.03
17 év	0.01	0.14	-0.03	-0.02	0.14

⁴¹ A technológiai sokk-ként a modell logikájának megfelelően az FDI állományt sokkoltuk. Mivel azonban kizárólag kínálati szempontból voltunk kíváncsiak a hatásmechanizmusokra az FDI finanszírozási szerepétől eltekintettünk. Tehát az FDI állományt közvetlenül sokkoltuk és az FDI áramlást változatlanul hagytuk.

3. *GAZDASÁGPOLITIKAI SZIMULÁCIÓK*

A gazdaságpolitikai szimulációkat változatlan kamatlábak és nominálárfolyam mellett végeztük el. Ennek elsősorban két oka van: (1) Úgy gondoltuk, hogy a sztenderd árfolyam-kamatmodellek (fedezetlen kamatparitás), meglehetősen nagy bizonytalansággal írják le az árfolyam-alakulást. Mivel a magyar blokk meglehetősen árfolyam-érzékeny, nem akartunk egy bizonytalan összefüggést felerősíteni. (2) Mivel az inflációs előrejelzésünk, illetve szimulációnk feltételes az adott gazdaságpolitikai helyzetre, kézenfekvőnek tűnt a monetáris politikai változók rögzítése.

A szimulációs tulajdonságok elemzéséhez az alábbi sokkok hatását vizsgáltuk: monetáris sokk (jelen esetben az árfolyam megváltoztatása), fiskális sokk (kormányzati kiadások exogén megnövelése), kínálati (FDI) sokk, külföldi keresleti (német kormányzati kiadás) sokk, illetve külföldi kínálati (olajár) sokk. A sokkok részletes ismertetése előtt röviden összefoglaljuk a levonható legérdekesebb következtetéseket:

- Egy leértékelés hatásának teljes begyűrűzése a fogyasztói árakba (pass-through) kb. 5 évet vesz igénybe.
- Egy leértékelés alig több mint 2 év után már az importot is emeli, mert az általa gerjesztett export- és konjunktúra jövedelmi hatása túlkompenzálja a reálárfolyam megváltozása miatt bekövetkező relatív árváltozás hatását.
- Egy fiskális sokk (kormányzati fogyasztás megváltozása) alapvetően a külső egyensúlyt befolyásolja, míg inflációs hatása alacsony.
- Egy 1 milliárd dolláros külföldi közvetlen tőkebefektetés a GDP-t hosszútávon 0,5 százalékkal emeli meg. Számításaink szerint a magasabb FDI miatt romló jövedelem-egyenleget a nagyobb kapacitás miatti nettó export növekedése túlkompenzálja, tehát a külső egyensúly javul.
- Egy 10%-os német kormányzati fogyasztási sokk 0,1-0,2%-kal emeli a GDP-t néhány éves időtávon.
- Egy 10%-os átmeneti pozitív olajársokk esetében a rövidtávú GDP-hatás pozitív, mert a külső kereslet némileg emelkedik a magasabb orosz kereslet miatt. A GDP veszteség csak 1 év után jelentkezik, amikor az általános recessziós tendenciák erősödnek.

3.2.1. Monetáris (árfolyam-) sokk

Tekintsük a nominálárfolyam 1%-os tartós leértékelésén keresztül megvalósuló monetáris expanziót.

Táblázat 3-1
1%-os árfolyam sokk hatásai

	GDP	Háztartások fogyasztása	Magán- beruházás	Áru és szolgáltatás- export	Áru és szolgáltatás- import	Output gap	Foglalkoz- tatottak
1 negyedév	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
1 év	0.24	0.00	0.11	0.09	-0.22	0.22	0.02
2 év	0.35	0.04	0.28	0.16	-0.19	0.24	0.15
5 év	0.17	0.30	0.23	0.08	0.14	0.02	0.17
17 év	0.01	0.03	0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	Keresettömeg	Háztartások fogyasztási deflátor	Infláció ^a	Import árak	Reálárfolyam	Folyó fizetési mérleg egyenlege ^{a,b}	Állam- háztartás egyenlege ^{a,b}
1 negyedév	0.00	0.00	0.00	1.04	-0.99	-0.16	-0.01
1 év	0.07	0.21	0.16	1.02	-0.78	0.23	-0.01
2 év	0.57	0.66	0.47	1.01	-0.34	0.39	0.05
5 év	1.35	1.00	0.06	1.01	0.01	0.03	0.04
17 év	0.99	0.98	0.00	1.00	-0.01	-0.06	-0.01

^a százalékpontos eltérés az alapesettől

^b a GDP százalékában

Mivel az árak merevek, a reálleértékelődés kezdetben közel 1%-ot tesz ki. A nominál-árfolyam leértékelődése kb. 5 év alatt gyűrűződik be teljesen a hazai árakba. Mivel azonban, a leértékelés 5 évnél hosszabb ideig okoz gazdasági fellendülést, ezért az árak átmenetileg 1%-nál jobban emelkednek. A reálárfolyam esetében tehát túllövés figyelhető meg. A reálárfolyam leértékelődésének következtében kezdetben az áru- és szolgáltatás-export volumene megnövekszik, miközben a drágább import miatt az importvolumen csökken. Fontos azonban felhívni arra a figyelmet, hogy alig több mint két év után a leértékelés az import volumenét már növeli, mivel a reálárfolyam helyettesítési hatását túlkompenzálja a megnövekedett GDP és export miatti jövedelmi hatás. A jövedelem nő, ezért a rendelkezésre álló jövedelem, s így a fogyasztás is emelkedni kezd. A GDP növekedésének következtében pedig a tőkekereslet is megemelkedik, ami beruházást indukál.

Az importárak gyorsan megemelkednek, és minthogy döntő szerepük van a fogyasztói árak alakulásában, ezért a fogyasztói árak is gyorsan emelkedni kezdenek. A pass-through a fogyasztói árakba 1 év alatt 0,2 2 év alatt kb. 0,7.

Azonnali hatásában az export és az import volumene sem változik, viszont az export dollárára némileg csökken. Így a folyó fizetési mérleg azonnali hatásként romlik. A második negyedévtől azonban már javuló egyenlegről beszélhetünk.

Mivel a kormányzati fogyasztás rögzített és az adóbevételek pedig a növekvő gazdaságban emelkednek, ezért a költségvetés egyenlege javul, bár a hatás nagyságrendje elenyésző.

3.2.2. Fiskális sokk

Tekintsük a kormányzati fogyasztás 10%-os permanens megnövelését.

Táblázat 3-2

10%-os kormányzati kiadás sokk hatásai

	GDP	Háztartások fogyasztása	Magán- beruházás	Áru és szolgáltatás- export	Áru és szolgáltatás- import	Output gap	Foglalkoz- tatottak
1 negyedév	0.67	0.00	0.12	0.00	0.47	0.67	0.00
1 év	0.66	0.03	0.34	-0.01	0.53	0.60	0.08
2 év	0.42	-0.11	0.37	-0.07	0.61	0.27	0.22
5 év	-0.03	-1.01	0.06	-0.14	0.23	-0.07	0.03
17 év	-0.01	-2.28	-0.01	0.00	-0.15	0.00	0.01
	Keresettömeg	Háztartások fogyasztási deflátor	Infláció ^a	Import árak	Reálárfolyam	Folyó fizetési mérleg egyenlege ^{a,b}	Állam- háztartás egyenlege ^{a,b}
1 negyedév	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.49	-1.04
1 év	0.23	0.16	0.12	0.00	0.16	-0.53	-0.76
2 év	0.75	0.41	0.29	0.00	0.41	-0.69	-0.29
5 év	0.53	0.20	-0.09	0.00	0.20	-0.56	-0.11
17 év	-0.03	-0.02	0.01	0.00	-0.02	0.20	-0.02

^a százalékpontos eltérés az alapesettől

^b a GDP százalékában

A kormányzati kiadások növekedése azonnali hatásában élénkíti a belső keresletet, s így a GDP-t. A megnövekedett kereslet részben a külső egyensúlyon keresztül tisztul meg, részben az árakat emeli. Ennek következtében romlik a GDP szerinti külkereskedelmi egyenleg, illetve nő az infláció. A külső egyensúly romlását az áremelkedés miatt felértékelődő reálárfolyam tovább erősíti. Mivel a magasabb kormányzati fogyasztást (a fiskális prudencia miatt) adóemeléssel kell finanszírozni, ezért a magánfogyasztás a rendelkezésre álló jövedelem csökkenése és a folyó fizetési mérleg romlása következtében előálló vagyonsökkenés miatt tartósan csökken. Az árfolyam-szabályunkból adódóan a kamatok nem változnak, így a tőkeköltség sem változik nagyon, aminek következtében a beruházások a GDP változását követik. Mindezen hatások eredőjeként a GDP kezdetben megemelkedik (kb. 4 évig).

Az export és az import alakulását tükrözve (miután az USD-ben számított külkereskedelmi árak változatlanok), és az import volumene számottevően megnő, ezért a folyó fizetési mérleg romlik, 1 év alatt a GDP 0,5 százalékpontjával. A költségvetés egyenlege kezdetben romlik, amit csak fokozatosan kompenzál az adóemeléssel alkalmazkodó fiskális politika.

3.2.3. Kínálati (FDI) sokk

Tekintsük a külföldi közvetlen tőkebefektetések (FDI) 1 milliárd dolláros egyszeri megemelkedését. Mivel az FDI-állomány a befektetések kumulált értékeként számítható, ezért ez a sokk permanens, hiszen az FDI-állomány a termelési függvényen keresztül megváltoztatja az aggregált kínálatot is. Ez a sokk tehát egy pozitív kínálati sokknak felel meg.

Táblázat 3-3

1 milliárd dolláros FDI sokk hatásai

	GDP	Háztartások fogyasztása	Magán- beruházás	Áru és szolgáltatás- export	Áru és szolgáltatás- import	Output gap	Foglalkoz- tatottak
1 negyedév	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.68	0.00
1 év	0.05	-0.01	0.01	0.08	0.00	-0.58	-0.06
2 év	0.29	0.00	0.11	0.30	-0.06	-0.24	-0.16
5 év	0.63	0.12	0.43	0.64	0.14	0.08	-0.05
17 év	0.54	1.02	0.54	0.46	0.54	0.01	0.03
	Keresettömeg	Háztartások fogyasztási deflátor	Infláció ^a	Import árak	Reálárfolyam	Folyó fizetési mérleg egyenlege ^{a,b}	Állam- háztartás egyenlege ^{a,b}
1 negyedév	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 év	-0.09	-0.12	0.00	-0.16	-0.16	0.06	-0.05
2 év	-0.35	-0.30	0.00	-0.42	-0.42	0.34	-0.08
5 év	-0.16	0.08	0.00	-0.34	-0.33	0.59	0.06
17 év	0.47	-0.01	0.00	-0.03	-0.03	-0.06	0.00

^a százalékpontos eltérés az alapesettől

^b a GDP százalékában

Kínálati sokkról lévén szó, a GDP tartósan, kb. 0,5%-kal emelkedik. A külföldi tőkeállomány megemelkedése növeli az exportkapacitást is, s az export növekedése értelemszerűen importot is generál. Összességében a GDP szerinti külkereskedelmi egyenleg javul. A pozitív technológiai sokk által megkövetelt magasabb tőke/munka arány csak úgy valósulhat meg, ha a beruházások tartósan is megemelkednek. Ehhez járul hozzá rövidtávon az alacsonyabb reálkamatok és a magasabb GDP miatti beruházás növekmény is. Mivel a GDP tartósan emelkedik és a nettó vagyon a folyó fizetési mérleg javulása miatt megnő, a magánfogyasztás is tartósan magasabb lesz, bár rövidtávon a negatív foglalkoztatási és reálbér hatás miatt átmenetileg csökken.

A sokk hatására a foglalkoztatottság kezdetben esik, mert a technológia munkakibővítő jellege miatt meg kell nőnie a tőke/munka aránynak, de mivel a tőke csak lassabban képes alkalmazkodni, ezért rövidtávon átmenetileg a foglalkoztatottság csökken. Hosszabb távon azonban a beruházások felfutásával lehetőség nyílik a foglalkoztatottság és a reálbérek tartós emelkedésére, amely végeredményben a reálbérek tartósan magasabb szintjét alakítja ki.

Permanens kínálati sokkról lévén szó, a fogyasztói árak tartósan esnek, mind az importárak, mind a fajlagos bérköltségek csökkenésének következtében. Mivel a technológia megváltozása a potenciális termelésre is hatást fejt ki és a bérköltségek csökkenése miatt esnek a hazai árak, ezért a reálárfolyam átmenetileg leértékelődik.

Az export és az import alakulását tükrözve (az USD árak változatlanok) a folyó fizetési mérleg egyenlege javul. A folyó fizetési mérleg jövedelem-egyenlege kezdetben romlik, hiszen az FDI miatt megnőnek a jövedelem-átutalások, a külkereskedelmi egyenleg javulása azonban egy idő után ezt a hatást ellensúlyozza, az ország nettó külföldi eszközei nőnek, amely a jövedelem egyenleg tartozás-oldalát megemeli. Összességében tehát hosszú távon javul a jövedelem egyenleg.

Mivel a bértömeg csökken rövidtávon, ezért az adók csökkennek, s a költségvetés egyenlege romlik. Ehhez járul még rövid távú hatásában a megemelkedett munkanélküliség miatti transzfer-növekmény is. Utána azonban a növekvő GDP hatása dominál, s így az egyenleg is javulni fog.

3.2.4. Külföldi keresleti (német kormányzati kiadás) sokk

Külső keresleti sokként a német kormányzati fogyasztást növeltük meg tartósan 10%-kal. A hatásmechanizmusok a következők voltak:

Táblázat 3-4

Egy 10%-os német kormányzati fogyasztási sokk hatásai

	Külső kereslet	GDP	Háztartások fogyasztása	Magán-beruházás	Áru és szolgáltatás-export	Áru és szolgáltatás-import	Output gap ^a	Foglalkoztatottak
1 negyedév	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 év	1.32	0.07	0.00	0.01	0.22	0.12	0.07	0.00
2 év	0.63	0.18	0.02	0.04	0.39	0.18	0.17	0.03
5 év	0.12	0.30	0.13	0.20	0.29	0.09	0.19	0.16
17 év	-0.04	-0.09	-0.10	-0.09	-0.06	-0.05	-0.04	-0.04
	Keresettömeg	Háztartások fogyasztási deflátor	Infláció ^a	Import árak	Nominál-effektív árfolyam	Reálárfolyam	Folyó fizetési mérleg egyenlege ^{a,b}	Állam-háztartás egyenlege ^{a,b}
1 negyedév	0.00	0.00	0.00	-0.34	0.11	0.13	0.02	0.00
1 év	0.00	-0.04	-0.04	-0.23	0.09	0.02	0.08	-0.03
2 év	0.07	0.00	0.03	-0.08	0.06	-0.22	0.17	-0.02
5 év	0.68	0.33	0.09	0.04	0.01	-0.13	0.23	0.06
17 év	-0.13	0.00	-0.01	0.07	-0.02	0.02	-0.05	0.00

^a százalékpontos eltérés az alapesettől

^b a GDP százalékában

A magasabb német import-kereslet miatt a magyar exportkereslet 1,3%-kal emelkedik egy év alatt. Az importárak csökkennek, aminek következtében a fogyasztói árak is alacsonyabbak. A magyar reálárfolyam felértékelődik, a német árnövekedés és a magyar árcsökkenés eredményeként. A külső kereslet emelkedése miatt az export emelkedik (0,2%-kal egy év alatt). A GDP 0,1-0,2 %-kal emelkedik néhány éves időtávon.

3.2.5. Külföldi kínálati (olajár) sokk

Külföldi kínálati sokként az olajár két évig tartó 10%-os megemelését választottuk.

Táblázat 3-5

Egy 10%-os olajársokk hatásai

	Külső kereslet	GDP	Háztartások fogyasztása	Magán-beruházás	Áru és szolgáltatás-export	Áru és szolgáltatás-import	Áruexport USD-ben	Áruimport USD-ben	Output gap
1 negyedév	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.22	0.70	0.00
1 év	0.68	0.02	-0.03	-0.02	0.11	0.04	-0.09	0.81	0.02
2 év	0.48	-0.12	-0.15	-0.09	0.18	0.17	0.22	1.19	-0.14
5 év	-0.23	-0.15	-0.26	-0.08	-0.07	-0.09	0.16	0.09	-0.09
17 év	-0.08	-0.02	-0.16	-0.03	-0.05	-0.09	-0.10	-0.15	-0.01
	Foglalkoztatottak	Keresettömeg	Háztartások fogyasztási deflátor	Infláció ^a	Import árak	Nominál-effektív árfolyam	Reálárfolyam	Folyó fizetési mérleg egyenlege ^{a,b}	Állam-háztartás egyenlege ^{a,b}
1 negyedév	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	-0.01	-0.07	-0.59	-0.04
1 év	0.01	0.03	0.17	0.13	0.97	-0.01	0.06	-0.49	-0.04
2 év	0.03	0.21	0.46	0.31	1.19	-0.01	0.28	-0.71	-0.02
5 év	-0.07	0.03	0.19	-0.07	0.31	-0.01	0.03	-0.03	-0.02
17 év	0.00	-0.02	0.01	0.01	0.05	-0.01	-0.02	0.05	0.01

^a százalékpontos eltérés az alapesettől

^b a GDP százalékában

Az importárak 0,9%-kal emelkednek az első negyedévben. Rövidtávon az exportkereslet is enyhén emelkedik, mivel az olajár-emelkedés fejlett országokbeli recessziós hatását enyhén túlkompenzálja az olajexportáló országok (esetünkben

Oroszország) jövedelem-növekedésének következtében előálló importkereslet növekedése. Míg a változatlan áras külkereskedelmi egyenleg rövidtávon enyhén javul, a cserearány romlásnak köszönhetően a folyó áras külkereskedelmi egyenleg romlik, ami miatt a folyó fizetési mérleg egyenlege is szignifikánsan romlik a GDP 0,5 százalékpontjával 1 év alatt. A külső árnyomás következtében a fogyasztói árak is emelkednek 0,2 százalékponttal 1 év alatt, aminek köszönhetően a reálbérek s így a fogyasztás is csökken. Az alacsonyabb reálbérek következtében a foglalkoztatottak száma enyhén emelkedik. Míg az első évben a némileg magasabb importkereslet miatt a GDP enyhén emelkedik, a második évben már az általános világgazdasági recessziós hatások dominálnak, s így két éves időtávon kb. 0,1 %-os GDP veszteség jelentkezik. A költségvetésre vonatkoztatott hatás minimális.

4. Az orosz válság reálgazdasági hatásai

Mint említettük a NIGEM model alkalmas historikus szimulációk futtatására is. Kétségtelen, hogy a gazdaságpolitika általában jövőbetekintő, s így arra kíváncsi, hogy a döntéseknek milyen hatása lesz néhány periódussal később. A historikus szimulációknak viszont meg van az az előnyük, hogy segítségükkel ellenőrizhető a modell paramétereinek realitása. Ahhoz, hogy hitelesen használhassuk jövőbeli gazdaságpolitikai döntések hatásmechanizmusainak elemzésére, a modelltől azt várjuk, hogy az elmúlt néhány év tényeit képes legyen reprodukálni. Nem gondoljuk azt, hogy egy ilyen modellstruktúra alkalmas lehet a tranzíció problémáinak leírására. Az elmúlt néhány évben azonban már inkább felzárkózó, mint tranzíciós periódusról beszélhetünk. Az erre az időszakra jellemző gazdasági struktúra modellezésére, már jobb eséllyel vállalkozhatunk.

A modell paraméterek realitásának a megítéléséhez szükségünk volt egy olyan periódusra, amikor valamilyen gazdasági esemény jól követhető módon hatott a magyar gazdaságra. Ugyanakkor az is kíváncsi volt, hogy a vizsgált esemény időben minél közelebbi legyen és minél kevésbé tranzíciós hatások által dominált. Ezeket figyelembe véve az 1998 augusztusában kezdődő orosz válságot választottuk ki referencia sokknak.

Az orosz válság – mint ismeretes – fizetési és pénzügyi krízis volt, amelynek azonban számunkra elsősorban reálgazdasági következményei voltak. A világgazdaságra vett hatása szempontjából két tényezőt érdemes figyelembe vennünk:

- Az orosz import két negyedév alatt kb. 9 milliárd USD-vel csökkent, majd lassan elkezdett emelkedni, ismereteink szerint azonban még most sem érte el a válság előtti szintet.
- Az államcsődhelyzet következtében a fejlődő piacoktól elvárt kockázati prémium átmenetileg számottevően megemelkedett.

Mint minden sokk a világban az orosz válság is a kezdeti direkt hatásokon túl számos tovagyűrűző hatást is okozott. Részben, pl. a válság következtében bekövetkezett német exportkieséssel volt magyarázható az 1999-es EU növekedési recesszió.

A magyar gazdaság szempontjából a direkt hatásokat az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- Az orosz importkiesés azt jelentette, hogy a Magyarországgal szembeni orosz kereslet kb. a felére esett vissza.
- A fejlődő piacokkal szemben elvárt kockázati prémium megemelkedésének következtében a forint számított hozamelőnye 150-200 bázisponttal csökkent kb. 1 évig.
- A megnövekedett bizonytalanság miatt a forint az intervenciós sávon belül kb. fél évig 2%-kal lett gyengébb.

Az előbb említett tényezők az orosz válság magyar gazdaságra vett direkt hatásai, s ezek kibányászása elég egyszerűen megtehető az adatokból. Az azonban már egy sokkal kevésbé egyértelmű kérdés, hogy összességében mit okozott az orosz válság a hazai gazdaság számára. Mindez bonyolult kérdés két ok miatt is:

- Egymástól teljesen független sokkok a világban sohasem történnek, ezért külső feltevések nélkül sohasem tudunk vizsgálni egyetlen sokkot.

– A rendelkezésre álló idősorok rendkívül rövidek, aminek köszönhetően az esetleges rendellenes megfigyelések (outlierek) megtalálására nem alkalmazhatóak egzakt ökonometriai módszerek.

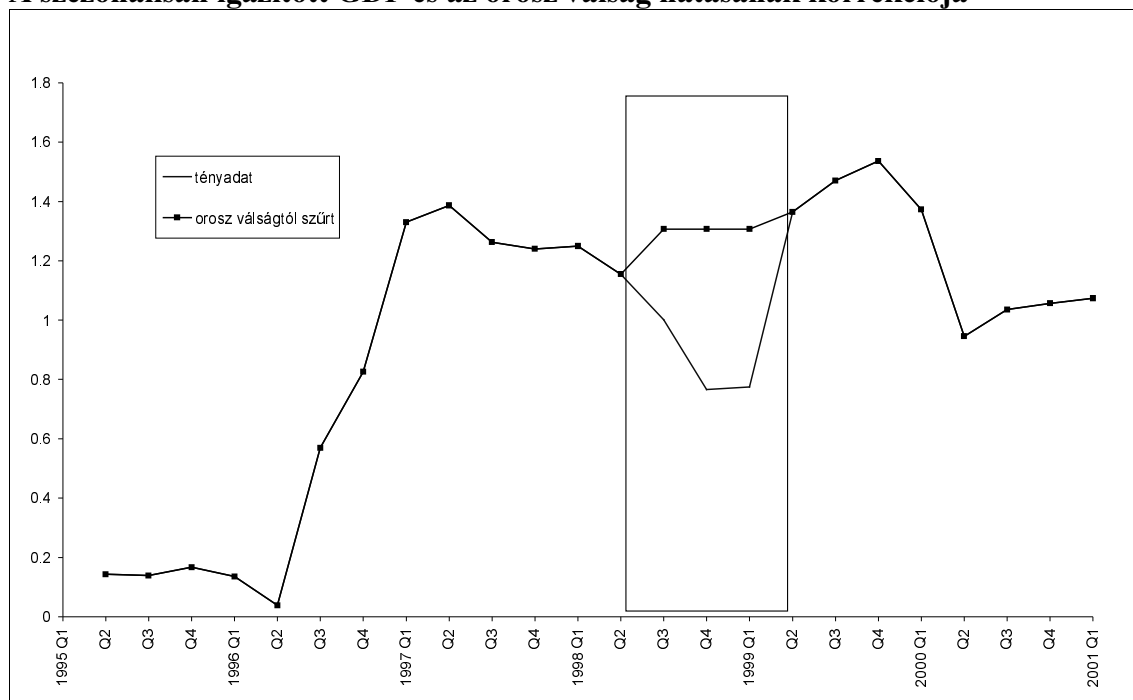
A fentiekben elmondottakat figyelembe véve igyekeztünk leszűkíteni az elemzésben vizsgált változók körét, hogy minél kevesebb „adatbányászásra” legyen szükségünk. Vizsgálatunk kizárólag a GDP-re és annak komponenseire vett hatásokat elemzi. Egy későbbi fázisban jelenlegi elemzésünket tovább szélesíthetjük. Az orosz válság „tényeit” a GDP-re az alábbi módszerrel állítottuk elő:

- A GDP komponenseket szezonálisan igazítottuk, s ebből negyedéves növekedési ütemeket számoltunk.
- Szakértői becslést alkalmazva esetleges outlier-eket kerestünk 1998 második fele és 1999 között.
- Amennyiben kiugró értékeket találtunk, azokat kicseréltük a válság előtti és utáni (nem outlier-es) időszak két szélső pontjának átlagával.

A módszer illusztrálásra az alábbiakban bemutatjuk a GDP ábráját:

Ábra 4-1

A szezonálisan igazított GDP és az orosz válság hatásának korrekciója



Jól látható, hogy a becsült hatás 1998 harmadik és 1999 első negyedéve közé tehető. Hasonló módszertannal a GDP komponenseire az alábbi tények adódtak:

Táblázat 4-1**Az orosz válság hatása a GDP komponensek növekedési ütemére: tények**

	háztartások fogyasztása	magán- beruházás	áru és szolgáltatás- export	áru és szolgáltatás- import	GDP	külső kereslet
1998	0.0	-0.2	-1.2	-0.2	-0.3	?
1999	0.0	-0.6	-2.7	-1.6	-1.1	-3.7

A külső keresleti hatást évesnél nagyobb frekvenciájú adatok hiányában a fenti módszertannal nem tudtuk megbecsülni. 1998-ra így nem is volt lehetőségünk becslésre, 1999-re pedig feltételeztük, hogy az előző évhez képesti lassulás teljes egészében a válság hatásának volt betudható. A táblázatból jól láthatóak az alábbiak:

1. Az orosz válság a GDP-re alapvetően a külkereskedelmen keresztül hatott, összességében az exportot jobban csökkentette, mint az importot.
2. Gyakorlatilag nem hatott a fogyasztásra és minimális volt a magánberuházásokra gyakorolt hatása is.
3. A GDP lassulás elsősorban 1999-ben érvényesült.

A tények előállítás után a modellben inputsokkora volt szükségünk. A szimulációnál a modellben az alábbi inputsokkora alkalmaztuk:

- 4,5 majd 9 milliárd USD importcsökkenés a fejlődő európai blokkban. A harmadik negyedévtől kezdődően lassú emelkedés, aminek következtében az import hét év alatt tér vissza az idősor az alapszcenárióhoz.⁴²
- 1 évig tartó 200bp-os sokk a forint kockázati prímiumában.
- fél évig tartó 2%-os nominális leértékelődés.

A fenti sokk beállítás után az alábbi szimulációs eredményeket kaptuk:

Táblázat 4-2**Az orosz válság hatása a GDP komponensek növekedési ütemére: szimulációs eredmények**

	háztartások fogyasztása	magán- beruházás	áru és szolgáltatás- export	áru és szolgáltatás- import	GDP	külső kereslet
1998	0.0	-0.1	-0.9	-0.4	-0.3	-1.4
1999	-0.5	-0.7	-2.8	-1.6	-1.2	-3.4

A táblázat alapján megállapítható, hogy a modell viszonylag pontosan reprodukálta az előállított tényeket. Érzékelhető eltérés, csak az 1999 fogyasztási hatásban mutatkozik, ahol a modell figyelemreméltó fogyasztás csökkenést mutat, míg az adatokban nem találtunk erre utaló jeleket. Az eltérés egyik magyarázata, hogy a tények előállításánál az orosz válság hatását összemostuk eseteleges egyéb sokkokkal. A másik lehetséges magyarázat szerint pedig a fogyasztás rövid távú jövedelem-rugalmassága némileg

⁴² A lassú visszatérést a 2001 elejéig bezárólag rendelkezésre álló tényadatok extrapolálásával állítottuk elő.

alacsonyabb az általunk becsülnél. Összességében elmondhatjuk, hogy a NIGEM modellből nyert szimulációk képesek voltak reprodukálni az orosz válság feltételezett reálgazdasági hatásait. Ez pedig azt bizonyítja, hogy a NIGEM-modell magyar gazdaságra kifejlesztett blokkja értékes elemzési eszközül szolgálhat a világ- és a hazai gazdaságot érő sokkok vizsgálatához.

5. Következtetés

A tanulmányban az MNB és a NIESR együttes munkája nyomán kifejlesztett magyar modellt mutattuk be. A modell egy szektoros, teoretikusan megalapozott kínálati oldallal rendelkezik, s fontos magyarázó szerepet játszik benne a közvetlen működőtőke befektetések állománya a technológiai fejlődés, és a külkereskedelmi integráció leírásában. A modellblokkot a NIGEM világmodellhez kapcsoltuk, aminek következtében lehetővé vált a magyar gazdaság és a világgazdaság interaktív elemzése. Az elemzésben bemutattuk a magyar modell szerkezetét, becsült egyenleteit, s a NIGEM általános struktúráját. A modell tulajdonságok értékeléséhez különféle gazdaságpolitikai szimulációkat végeztünk. A becsült paraméterek realitásának megítéléséhez az orosz válság hatásáról egy esettanulmányt is bemutattunk. Arra a következtetésre jutottunk, hogy a NIGEM modell megfelelő elemzési eszköz a magyar gazdaságot érintő sokkok modellezésére.

6. Hivatkozások

- Barrell R. és Dury, K. (2001)** „The Stability and Growth Pact, will it ever be breached? An analysis using stochastic simulations „ The Stability and Growth Pact: *The Architecture of Fiscal Policy in EMU* Edited by A Brunila, M. Buti and D. Franco
- Barrell R. és Dury, K: (2000)** „Choosing the Regime: Macroeconomic effects of UK Entry to EMU” *Journal of Common Market Studies*, Vol. 30 (4)
- Barrell, R. és Holland, D, (2000)** „Foreign direct investment and enterprise restructuring in Central Europe” *Economics of Transition*, 8.
- Barrell, R. és Pain, N. (1997)** „Foreign Direct Investment, Technological Change and Economic Growth Within Europe”, *The Economic Journal*, vol 107.
- Barrell, R. és Wren-Lewis, S. (1989)** „ Fundamental Equilibrium Exchange Rates for the G-7” *CEPR Discussion Paper* No. 323, June.
- Barrell, R. Dury, K. és Hurst, I. (1999)** „ An Encompassing Framework for Evaluating Simple Monetary Policy Rules” *National Institute Discussion Papers*, No. 156
- Barrell, R. Dury, K. és Hurst, I. (2000)** „ International Monetary Policy Coordination: An Evaluation of Cooperative Strategies Using a Large Econometric Model” *National Institute Discussion Papers*, No. 156
- Barrell, R., Byrne, J., Dury, K., Holland, D. és Hurst, I.,(2001a)** „Interdependency and the EMU outsiders”, in Nilson, H. (ed.), *Britain and Scandinavia – Four North European States in the Gravitation Field of the EMU*, Europa Idag, 1/2001
- Barrell, R., Dury, K., Holland, D., Pain, N. és te Velde, D. (1998)** „Financial Market Contagion and the Effects of the Crises in East Asia, Russia and Latin America”, *National Institute Economic Review*, 166,
- Barrell, R., Holland, D. Pain. N., Jakab, Z. Kovács, M. Smidkova, K., Sepp, U. és Cufer, U (2001b)** „An Econometric Macro-Model of European Accession: Model Structure and Properties „ NIESR mimeo
- Barrell, R., Holland, D. és Smidkova, K. (2001c)** „ Estimates of FEERs for the Five EU Accession Countries” Paper presented at the ACE workshop on Trade, Growth and Integration: Modelling the Accession Countries June.
- Barrell, R., Morgan, J. és Pain, N. (1996)** „ Employment, Inequality and Flexibility: A Comparative Study of Labor Markets in Europe” NIESR mimeo.
- Campbell, J. Y. és Deaton, A. (1989)** “Why is Consumption so Smooth” *Review of Economic Studies*, 56
- Duffy, J. és Papageorgiou, C. (2000)** „ A Cross-Country Investigation of the Aggregate Production Function” *Journal of Economic Growth* 5(1) March.
- Holland, D és Pain, N (1998)** „ The Diffusion of Innovations in Central and Eastern Europe: A Study of the Determinants and Impacts of Foreign Direct Investment” NIESR Discussion Paper No. 137.
- Jakab, M. Z., Kovács, M. A. és Oszlay, A. (2000)** „Hová tart a külkereskedelmi integráció?” *MNB Füzetek* 2000/1
- Kovács, M. A. (2001)** „Az egyensúlyi reálárfolyam Magyarországon” *MNB Háttér tanulmányok* 2001/3
- Laxton, D. , Isard, P. Faruquee, H. Prasad, E. és Turtelboom, B. (1998)** „MULTIMOD Mark III. The Core Dynamic and Steady-State Models” IMF Occasional Paper 164

McAdam, P. és Morgan, J. (2001) „The Monetary Transmission Mechanism at the Euro-Area Level: Issues and Results Using Structural Macroeconometric Models” ECB Working Papers No. 93, December
NIESR „The World Model Manual, 2001”
Stock, J. H. és Watson, M. W. (1993) „A Simple Estimator of Cointegrating Vectors In Higher Order Cointegrated Systems” *Econometrica* 61

F.1. Változólista

BPT transzferek a folyó fizetési mérlegben, USD-ben
BUD a költségvetés egyenlege
C a háztartások fogyasztása
CASH a seignorage bevétel összege
CBR a folyó fizetési mérleg egyenlege a GDP százalékában
CBV folyó fizetési mérleg egyenlege USD-ben
CED a háztartások fogyasztásának deflátor
CEDT az árszint megcélzott értéke
COMP a teljes bértömeg
CPX a versenytársak exportszerkezettel súlyozott exportára
CPXM a versenytársak importszerkezettel súlyozott exportára
CRAWL a csúszó leértékelés üteme
CTAX a vállalati profit adó
CU a kibocsátási rés
DDEBTH a kormányzati adósság hazai kézben levő része
DEBT a kormányzati adósság
DEBTP a kormányzati adósság magánkézben levő része
DFLOW2 a becsült bruttó tőkebeáramlás
DG7YVD a G7 országok részvényállománya
DGLREV a külföldi kötelezettségek átértékelési tényezője
DS a készletváltozás
E a foglalkoztatottak száma
EBRD az EBRD tranzíciós indexe Magyarországra
EE az alkalmazottak száma
EFEX a nominál-effektív árfolyam
ELRX az EUR/USD árfolyam
ELLR az euró régió hosszú távú kamata
EQP a részvényárindex
EQPR a devizakötelezettségek hozama
FDI a külföldi működőtőke beáramlás USD-ben
FDIS a külföldi működőtőke állománya változatlan áron
GA bruttó eszközök, USD
GBR a költségvetés egyenlege a GDP százalékában
GBRT a költségvetés egyenlegének célértéke a GDP százalékában
GC a kormányzati fogyasztás
GI a kormányzati beruházás
GIP a kormányzati kamatkiadás
GL bruttó kötelezettségek, USD
IB az üzleti beruházások változatlan áron
IH a lakosság beruházások változatlan áron
INF az inflációs várakozás
INFT az inflációs cél
IPDC kamat- és osztalékfizetések, bevétel, USD-ben
IPDD kamat- és osztalékfizetések, kiadás, USD-ben
ITR az indirekt adó rátája
KG a kormányzati tőke állománya

KGDEP a kormányzati tőke amortizációs rátája
KP a magántőke állománya
KPDEP a magántőke amortizációs rátája
LF a munkaerő állománya
LIABS a háztartások pénzügyi tartozása
LR a hosszú távú kamatláb
M0, M1, M3 pénzmennyiség kategóriák
M7GNP a G7 GNP-je
MGI az áruimport volumene
MGV az áruimport értéke USD-ben
MISC a háztartások egyéb pénzügyi vagyona a magyar modellben
MASC a háztartások egyéb pénzügyi vagyona a fejlett országok modelljeiben
MSER a szolgáltatásimport USD-ben
MTAX az egyéb adó
MVOL a GDP szerinti import
NA az ország nettó pénzügyi vagyona
NOM a nominális GDP
NOMT a nominális GDP megcélzott értéke
NW a háztartások nominális vagyona
OPI a háztartások egyéb jövedelme
P a termelői ár
PDI a háztartások rendelkezésre álló jövedelme
PI a háztartások jövedelme
PMA az import ára HUF-ban
PMG a feldolgozóipari import ára HUF-ban
PREM a részvények hozamprémiuma
PSI a magánberuházás
PXA az exportérték-index
PXG a feldolgozóipari árak deflátor
PY a GDP deflátor
R3M a három hónapos kamat Magyarországon
R3M^{EL} a három hónapos kamat, az Euró régióban
REFEX a reálárfolyam fogyasztói ár alapon
ROR külföldi eszközök hozamrátája
RPM az import és a fogyasztói árak hányadosa
RPX a relatív exportár a versenytárakhoz képest
RULT a versenytársakhoz viszonyított fajlagos munkaköltség
RX a HUF/USD árfolyam
S a külső kereslet (effektív import)
T az idő trendváltozója
TAX a személyi jövedelemadó
TFE a teljes végső kereslet
TRAN a kormányzati transzferek a lakosságnak
U a munkanélküliségi ráta
ULT a trend fajlagos bérköltség
USER a tőkeköltség
WDGA a világ összes eszköze
WDGL a világ összes külföldi kötelezettsége
WDREV és *WDGAADJ* a világ konzisztenciát biztosító paraméterek
WDIPDD a világ összes kamat- és osztalékfizetése

WDPANF a nem élelmiszeripari mezőgazdasági termékek világpiaci ára
WDPF az élelmiszeripari termékek világpiaci ára
WDPMM a fém és ásványanyag termékek világpiaci ára
WDPO az olaj világpiaci ára
WDPXG a feldolgozóipari termékek világpiaci ára
WDS a világ szolgáltatás kereslete
WDTM a feldolgozóipari termékek világkereskedelme
WDTTOT a világ teljes kereskedelme
WHUINF az inflációs várakozások változója a béregyenletben
XGI az áruexport volumene
XGV áruexport értéke USD-ben
XSER a szolgáltatásexport USD-ben
XVOL a GDP szerinti export
Y a GDP
YP a potenciális GDP
YT a GDP megcélzott értéke

F.2. A MAGYAR MODELL BLOKK RÉSZLETES LEÍRÁSA

Amint azt a korábbiakban már említettük, a magyar blokk építésének kiindulópontja az átlagos OECD struktúra volt. Így számos egyenletet nem becsültünk, – elsősorban azokat, amelyek a többi ország modelljében sem kerültek becslésre. Ilyenkor az egyenleteket a többi ország-modell alapján változatlanul hagytunk vagy újrakalibráltuk. A következőkben tehát számos helyen a nem becsült egyenleteknél az általánosan alkalmazott NIGEM paraméterezést használtuk. Ahol ettől eltértünk, azt külön jelezzük. A változók elnevezése az F.1. fejezetben követhető nyomon.

F.2.1. Külkereskedelem és fizetési mérleg

A folyó fizetési mérleg egyenlege úgy áll elő, hogy a nettó áruexport és a nettó szolgáltatás export értékének összegéhez hozzáadjuk a jövedelem és a transzfer-egyenleget.

$$\text{CBV}=\text{XGV}-\text{MGV}+\text{XSER}-\text{MSER}+\text{IPDC}-\text{IPDD}+\text{BPT}$$

A folyó áras áruexportot és importot a változatlan áras értékekből illetve az export- és importárakból számítjuk.

$$\begin{aligned}\text{XGV}&=\text{XGI}*\text{PXA} \\ \text{MGV}&=\text{MGI}*\text{PMA}/\text{RX}\end{aligned}$$

Az importárak (PMA) a feldolgozóipari árak (PMG) és a különböző alapanyag árak súlyozott átlagaként adódik. A súlyok az 1994-es külkereskedelmi szerkezeten alapulnak.

$$\begin{aligned}\text{PMA}=&\text{EXP}(0,786*\text{LOG}(\text{PMG}/\text{RX}*\text{DRX94})+(0,118*(0,628*\text{LOG}(\text{WDPO}) \\ &+0,372*\text{LOG}(\text{WDPXG}))+0,046*\text{LOG}(\text{WDPFDV}))+0,010*\text{LOG}(\text{WDPFLD}) \\ &+0,036*\text{LOG}(\text{WDPANF})+0,004*\text{LOG}(\text{WDPMM}))*\text{RX}/\text{DRX94}\end{aligned}$$

Az exportárak a feldolgozóipari exportárak és a különböző alapanyag- és nyersanyagárak súlyozott átlagaként adódnak. A súlyok az 1994-es külkereskedelem szerkezetét tükrözik.

$$\begin{aligned}\text{PXA}=&\text{EXP}(0,730*\text{LOG}(\text{PXG})+0,040*(0,910*\text{LOG}(\text{WDPO})+0,090*\text{LOG}(\text{PXG}))+0, \\ &177*\text{LOG}(\text{WDPFDV}))+0,033*\text{LOG}(\text{WDPANF})+0,013*\text{LOG}(\text{WDPMM})+0,007*\text{L} \\ &\text{OG}(\text{WDPFLD}))\end{aligned}$$

A feldolgozóipar relatív exportára hosszútávon a külkereskedelmi partnerek – fontosságuk szerint súlyozott - exportárához konvergál. Rövidtávon ettől eltérítheti a nominál-árfolyam, a belföldi árak és a partnerországok exportárak dinamikája. Az egyenlet paramétereinek forrását illetően ld. Barrel és szerzőtársai (2001b)-t.

$$\begin{aligned}\Delta\text{LOG}(\text{PXG})=&-0,002-0,052*(\text{LOG}(\text{PXG}_{-1})-\text{LOG}(\text{PXG}_{-1}/\text{RPX}_{-1}))- \\ &0,0*\Delta\text{LOG}(\text{RX})+0,1*\Delta\text{LOG}(\text{CED})+(1-0,0)*\Delta\text{LOG}(\text{PXG}/\text{RPX})\end{aligned}$$

Az áruexport hosszú távon a külső kereslettől és az FDI állománytól függ. A külső keresleti rugalmasságot 1-re korlátoztuk. A rövidtávú dinamikában mindezeket túl még szerepet kap a reálárfolyam. (Részleteket lásd a 2.2.2 fejezetben.)

$$\Delta \text{LOG}(\text{XGI}) = 0,056 - 0,097 * (\text{LOG}(\text{XGI}_{-1}) - 3,579 - 0,255 * \text{LOG}(\text{FDIS}_{-1}) - \text{LOG}(\text{S}_{-1})) - 0,09 * \text{LOG}(\text{REFEX}_{-1}) - 0,338 * \Delta \text{LOG}(\text{XGI})$$

Az áruimport esetében külön becsültük a belső felhasználás és az export importigényességét a hosszú távú egyenletben. Rövidtávon a reálárfolyamot is magyarázó változóként használjuk. (Részleteket lásd a 2.2.2 fejezetben.)

$$\Delta \text{LOG}(\text{MGI}) = 0,027 - 0,395 * (\text{LOG}(\text{MGI}_{-1}) - 0,714 * \text{LOG}(\text{TFE}_{-1} * \text{XVOL}_{-1}) - 0,720 * \text{LOG}(\text{XVOL}_{-1}) - 15,528) + 0,402 * \text{LOG}(\text{REFEX}_{-1}) + 0,186 * \Delta \text{LOG}(\text{MGI}_{-1})$$

A szolgáltatások exportjának fogyasztási deflátorral deflált értékére becsültük meg a regressziót, ezután az így kapott értéket alakítjuk vissza dollár-értékre. A szolgáltatások exportja hosszútávon a külső kereslettől függ. Rövidtávon a reálárfolyam is szignifikánsnak bizonyult. (Részleteket lásd a 2.2.2 fejezetben.)

$$\Delta \text{LOG}(\text{XSER} * \text{RX} / \text{CED} * 100) = 0,0434 - 0,458 * (\text{LOG}(\text{XSER}_{-1} * \text{RX}_{-1} / \text{CED}_{-1} * 100) - 7,696 - \text{LOG}(\text{S}_{-1})) - 0,242 * \text{LOG}(\text{REFEX}_{-1})$$

A szolgáltatások importja az áruimporthoz hasonlóan a belső felhasználástól és az exporttól függ. Rövidtávon azonban a reálárfolyam nem bizonyult szignifikánsnak. A volumenek számításánál a hazai fogyasztói árakkal deflált adatot korrigáltuk a reálárfolyammal, s így egy külföldi árakkal deflált változót kaptunk. Erre azon elv miatt volt szükség, hogy a szolgáltatások volumenét egységes alapon, jelen esetben mindig az exportáló ország áraival számítsuk.

$$\begin{aligned} \Delta \text{LOG}(\text{MSER} * \text{RX} / \text{CED} * \text{REFEX}) &= 0,036 \\ -0,545 * (\text{LOG}(\text{MSER}_{-1} * \text{RX}_{-1} / \text{CED}_{-1} * \text{REFEX}_{-1})) \\ +2,662 - 0,556 * \text{LOG}(\text{TFE}_{-1} * \text{XVOL}_{-1}) \\ - 0,532 * \text{LOG}(\text{XSER}_{-1} * \text{RX}_{-1} / \text{CED}_{-1}) \end{aligned}$$

A viszonzatlan átutalások reálértéke (BPT) az elmúlt 3 év (12 negyedév) mozgátlagaként adódik, és ebből határozzuk meg a dollár-értéket.

$$\begin{aligned} \text{BPT} &= (\text{CED} / \text{RX}) / 12 * (\text{BPT}_{-1} * \text{RX}_{-1} / \text{CED}_{-1} + \text{BPT}_{-2} * \text{RX}_{-2} / \text{CED}_{-2} + \\ &+ \text{BPT}_{-3} * \text{RX}_{-3} / \text{CED}_{-3} + \text{BPT}_{-4} * \text{RX}_{-4} / \text{CED}_{-4} + \text{BPT}_{-5} * \text{RX}_{-5} / \text{CED}_{-5} + \\ &+ \text{BPT}_{-6} * \text{RX}_{-6} / \text{CED}_{-6} + \text{BPT}_{-7} * \text{RX}_{-7} / \text{CED}_{-7} + \text{BPT}_{-8} * \text{RX}_{-8} / \text{CED}_{-8} + \\ &+ \text{BPT}_{-9} * \text{RX}_{-9} / \text{CED}_{-9} + \text{BPT}_{-10} * \text{RX}_{-10} / \text{CED}_{-10} + \text{BPT}_{-11} * \text{RX}_{-11} / \text{CED}_{-11} + \\ &+ \text{BPT}_{-12} * \text{RX}_{-12} / \text{CED}_{-12}) \end{aligned}$$

A jövedelmek egyenlegét a tartozás és a követel oldal különválasztásával modellezzük. A kamat és osztalék bevételek a bruttó külföldi eszközök korábbi időszakai állományán (GA) megtermelődött hozammal azonosak. A hozamrátát (ROR) egy hibakorrekcióval írjuk le, amely szerint a magyar hozamráta hosszútávon a világ összes kamat és profitfizetésének (WDIPDD) összes tartozásra (WDGL) vetített arányához konvergál, amelytől azonban rövidtávon lehet eltérés, és ezt egy autoregresszív séma írja le.

$$\begin{aligned} \text{IPDC} &= \text{ROR} * \text{GA}_{-1} \\ \text{ROR} &= \text{ROR}_{-1} + 0,2 * (\text{WDIPDD}_{-1} / \text{WDGL}_{-1} - \text{ROR}_{-1}) \end{aligned}$$

A külföldi tartozások utáni kamat és osztalékfizetések (IPDD) úgy számíthatók, hogy az összes kötelezettség előző időszakai forintértékéből levonjuk a külföldiek által tartott állampapír állományt ($\text{GL}_{-1} * \text{RX}_{-1} - (1 - \text{DHUDEBTH}) * \text{DEBT}_{-1}$) és ezt megszorozzuk a külföldi adósság hozamával (EQPR). Ehhez hozzáadjuk a külföldiek állampapír állományára jutó állami kamatkiadás forintértékét ($((1 - \text{DHUDEBTH}) * \text{GIP})$), és az így kapott értéket átszámítjuk dollárra.

$$IPDD=(((GL_{-1}*RX_{-1})-(1-DDEBTH)*DEBT_{-1})*EQPR+(1-DDEBTH)*GIP)/RX$$

ahol

$$DDEBTH=0,455^{43}$$

A magyar kötelezettségek hozamrátáját (EQPR) egy hibakorrekciós egyenlettel határozzuk meg, amely szerint a magyar hozamráta hosszútávon a világ összes kamat és profitfizetésének (WDIPDD) összes tartozásra (WDGL) vetített arányához konvergál, ettől azonban rövidtávon lehet eltérés. Az igazodást egy autoregresszív séma írja le.

$$EQPR=EQPR_{-1}+0,2*(WDIPDD_{-1}/WDGL_{-1}-EQPR_{-1})$$

Technikai változóként kiszámítjuk a GDP-arányos folyó fizetési mérleg egyenletet is (CBR).

$$CBR=CBV*RX/(Y*PY/100)*100$$

F.2.2. Kínálati oldal, tőkeállomány, kapacitás-kihasználtság

A termelést egy CES-termelési függvénnyel írjuk le, a privát tőkeállomány alakulását az alap-előrejelzéseknek a beruházásokkal és az amortizációval számítjuk úgy, hogy a negyedéves amortizációs rátát 2,1%-ra állítottuk be.

$$KP=KP_{-1}*(1-KPDEP)+PSI$$

A szimulációk során azonban a tőkeállományt a termelési függvény paramétereiből vezetjük le, a tőkekeresleti függvény segítségével. Hosszútávon a tőke/jövedelem arány a tőke reálhasználati költségétől függ, míg rövidtávon ettől eltérő lehet a tőkeállomány dinamikája. (Részleteket ld. a 2.2.1 fejezetben.)

$$\Delta LOG(KP)=0,898*\Delta LOG(KP_{-1})+0,001+0,006*\Delta LOG(Y)+0,013*\Delta LOG(Y_{-1})-0,002*(LOG(KP_{-1}/Y_{-1})+0,563*LOG(USER_{-1}))$$

A tőke reál bérleti költségét (USER) pedig úgy számítjuk, hogy a hosszú- és a rövidtávú kamatok átlagához hozzáadjuk az amortizációs ráta és a kockázati prémium összegét, amelyet 10%-nak kalibráltuk be. Ebből kivontuk a várt infláció becslését (várt GDP-deflátor PY/PY₋₄), és az így kapott értéket elosztottuk a társasági adó átlagos rátájával (THU). Az átlagos társasági adókulcs (THU) az összes társasági adóbefizetés (CTAX) és a nominális GDP-összes bérköltség (0,01*Y*PY-COMP) hányadosának négy negyedéves mozgóátlagaként adódik.

⁴³ A változó értékét az 1999-es szerkezet alapján állítottuk be. Kétségtelen, hogy mivel a külföldiek által tartott adósságállomány folyamatosan változik, a paraméter konstansként való kezelése problematikusnak tűnhet. Mivel azonban, a pénzügyi szektor rész viszonylag elnagyolt és nem játszik domináns szerepet a modellben, ezért a fenti feltevessel nem befolyásoljuk jelentősen a modell tulajdonságait.

$$USER=(0,01*(0,5*(R3M+LR)+10-100*LOG(PY/PY(-4))))/(1-THU)$$

$$THU=0,25*((CTAX/(0,01*Y*PY-COMP))+(CTAX_{-1}/(0,01*Y_{-1}*PY_{-1}-COMP_{-1}))+\\+(CTAX_{-2}/(0,01*Y_{-2}*PY_{-2}-COMP_{-2}))+ (CTAX_{-3}/(0,01*Y_{-3}*PY_{-3}-COMP_{-3})))$$

Az eredeti adat-előállítás során a teljes tőkeállományt a beruházások arányában osztottuk szét a privátszektor és a kormányzat között. A kormányzat tőkeállományát pedig ezek után a kormányzati beruházások kumulálásával és az amortizáció figyelembevételével állítjuk elő.

$$KG=KG_{-1}*(1-0,021)+GI$$

A kibocsátási rés a termelési függvény segítségével számítható. Az összes munkaerőt (E) behelyettesítve, a tényleges és a potenciális GDP hányadosaként áll elő. (Részleteket ld. a 2.2.1 fejezetben.)

$$CU = \frac{Y}{YP}$$

$$YP = 0,474 \left[0,972(KP + KG)^{-0,776} + (1 - 0,972) \left(E \times e^{0,218 \cdot \log(FDIS)} \right)^{-0,776} \right]^{\frac{1}{-0,776}}$$

A foglalkoztatást a munkakereslet határozza meg, amely a termelési függvényből vezethető le, az átlagtermelékenység segítségével. A foglalkoztatás hosszútávon az GDP-vel egységnyi, míg a reálbérekkel és a közvetlen tőkebefektetésekkel negatív kapcsolatban van. (Részleteket ld. a 2.2.1 fejezetben.)

$$\Delta LOG(EE)=-0,007-0,099*(LOG(EE_{-1})-LOG(Y_{-1})\\+0,563*LOG(COMP_{-1}/(EE_{-1}*CED_{-1}))-(0,563-1)*0,218*LOG(FDIS_{-1}))$$

A foglalkoztatottak összlétszáma az alkalmazottak állományának növekedésének megfelelően változik, ám ezt korrigálnunk kellett az önfoglalkoztatottak állományának változásával, amelyet a korábbi időszakban megfigyelt foglalkoztatottság-bel súlyuk és a foglalkoztatottak számának változásának szorzatával becsülünk.

$$\Delta E=\Delta EE+(E_{-1}-EE_{-1})/LF_{-1}*\Delta LF$$

A munkanélküliek száma a munkaerő-állomány és a foglalkoztatottak különbségeként adódik, ennek aránya az összes foglalkoztatotthoz képest adja ki a munkanélküliségi rátát.

$$U=(LF-E)/LF*100$$

F.2.3. Árak, bérek és költségek

F.2.3.1. Bérköltségek

A bérek hosszú távon a termelékenységtől függnnek, míg rövidtávon a munkanélküliségi rátának is hatása van a bérképzésre. (Részleteket ld. a 2.2.4 fejezetben.)

$$\Delta \text{LOG}(\text{COMP}/\text{EE}) = 0,040 - 0,157 * (\text{LOG}(\text{COMP}_{-1}/\text{EE}_{-1}) - \text{LOG}(\text{CED}_{-1}) - 0,753 * \text{LOG}(\text{Y}_{-1}/\text{EE}_{-1}) - 0,865) - 0,003 * \text{U}_{-1}$$

A fajlagos munkaköltségek hosszútávon a bérek és az FDI által diktált trend mentén változnak.

$$\text{ULT} = \text{EXP}(2,408 + \text{LOG}(\text{COMP}/\text{EE}) - 0,218 * (\text{AFDI}))$$

F.2.3.2. Fogyasztói árak

A fogyasztói árak hosszú távon a külső inflációs nyomástól és a hazai kondícióktól, tehát az importáraktól és a fajlagos munkaköltségektől függnnek, közel 70-30%-ban. (A statikus homogenitás miatt e két rugalmasság összegét 1-re korlátoztuk). A kapacitáskihasználtság növekedése a fogyasztói árakra rövidtávon (ciklikusan) van hatással. (részleteket ld. a 2.2.4 fejezetben.)

$$\Delta \text{LOG}(\text{CED}) = 0,012 - 0,138 * (\text{LOG}(\text{CED}_{-1}) - 0,310 * \text{LOG}(\text{ULT}_{-1}) - (1,0 - 0,310) * \text{LOG}(\text{PMA}_{-1}) + 0,588) + 0,121 * \Delta \text{LOG}(\text{CED}_{-1}) + 0,056 * \Delta \text{LOG}(\text{PMA}_{-1}) + 0,167 * \text{LOG}(\text{CU}_{-1})$$

Visszatekintő módban a várt inflációt egy autoregresszív séma írja le, előretekintő módban értelemszerűen a modell megoldása során endogén módon határozódik meg. A várt inflációt INF-fel jelöljük, amelyet a visszatekintő (backward) módban az alábbi egyenlet írja le:

$$\text{INF} = 400 * (-1 + \text{EXP}(0,324 * \Delta \text{LOG}(\text{CED}_{-1}) + 0,407 * \Delta \text{LOG}(\text{CED}_{-2}) + 0,218 * \Delta \text{LOG}(\text{CED}_{-3}) + 0,051 * \Delta \text{LOG}(\text{CED}_{-4})))$$

F.2.3.3. GDP-deflátor

A GDP-deflátor számításakor az export, import árakkal súlyozzuk össze a belföldi felhasználás árindexét, amelyet a fogyasztás deflátorával azonosítottunk.

$$\Delta \text{LOG}(\text{PY}) = ((\text{TFE} - \text{XVOL})/\text{Y}) * \Delta \text{LOG}(\text{CED}) + (\text{XVOL}/\text{Y}) * \Delta \text{LOG}(\text{PXA} * \text{RX}) - (\text{MVOL}/\text{Y}) * \Delta \text{LOG}(\text{PMA})$$

Mindezekén túl kiszámítjuk a nominál- és a (fogyasztói ár alapú) reáleffektív árfolyamot is.

F.2.3.4. Reál-effektív árfolyam

A fogyasztói ár alapú reálárfolyamot (REFEX) a bilaterális reálárfolyamok kétfajta – az export és az import országszerkezete alapján számított – súlyrendszerének átlagaként adódik.

$$\text{REFEX} = 100 * \text{EXP}(-\text{LOG}(\text{RX}/\text{DRX94}/\text{WCED94}) + \text{LOG}(\text{WREF2} * \text{WREF3}))$$

ahol

DRX94, RX, WREF2, WREF3, WCED munkaváltozók

F.2.4. Kereslet

A nemzeti jövedelem (GDP) felhasználását az alábbi identitás írja le.

$$Y = C + DS + PSI + GC + GI + XVOL - MVOL$$

A háztartások fogyasztási függvényében a vagyon és a rendelkezésre álló jövedelem szerepel ($PI-TAX * 100 / CED$), hosszútávon a fogyasztás 0,99-es paraméterrel a rendelkezésre álló jövedelemtől és 1%-os rugalmassággal a nettó pénzügyi vagyontól függ. (Részleteket ld. a 2.2.2 fejezetben.)

$$\Delta \text{LOG}(C) = 0,002 - 0,120 * (\text{LOG}(C_{-1}) - 0,985 * \text{LOG}(PI_{-1} - TAX_{-1}) * 100 / CED_{-1}) - (1 - 0,985) * \text{LOG}(NW_{-1} / CED_{-1} * 100) + 0,152 + 0,708 * \Delta \text{LOG}(C_{-1})$$

A szimulációknál a beruházást a tőkeállomány segítségével határozzuk meg (ld. később), mégpedig úgy, hogy a jelenlegi tőkeállományból kivonjuk az előző időszaki tőkeállomány amortizáció után megmaradt értékét ($KP(-1) * (1 - KPDEP)$).

$$PSI = (KP - KP_{-1} * (1 - KPDEP))$$

Az alapeset előrejelzésénél pedig először határozzuk meg a beruházást, és a tőkeállomány ez alapján számítható. Ezen beruházási egyenlet szerint hosszútávon a beruházási ráta a hosszú távú reálkamatlábtól és egy trendtől függ. A reálkamatláb félrugalmassága $-0,005$, ami azt jelenti, hogy a hosszú távú reálkamat 1 százalékpontos emelkedése 0,5%-kal csökkenti a beruházást.

$$\Delta \text{LOG}(PSI) = -0,164 * (\text{LOG}(PSI_{-1} / Y_{-1}) - 0,004 * (T - 140) + 0,005 * (LR_{-1} - INF_{-1})) + 1,574$$

A készletfelhalmozás, az állami fogyasztás és beruházás exogén, alapbeállításban a potenciális GDP-vel nőnek együtt.

$$\begin{aligned} DS &= DS_{-1} * YP / YP_{-1} \\ GC &= GC_{-1} * YP / YP_{-1} \\ GI &= GI_{-1} * YP / YP_{-1} \end{aligned}$$

A GDP szerinti export-volumen úgy áll elő, hogy a XGI-t 1994-es bázisra hozzuk és a XSER-t a fogyasztói árakkal defláljuk. A GDP szerinti import-volumen az exporthoz hasonlóan állítjuk elő: az MGI-t 1994-ös bázisra hozzuk és az MSER-t a fogyasztói árakkal defláljuk.

$$\begin{aligned} XVOL &= XGI * DXGI94 / 100 + XSER * RX / CED * 100 \\ MVOL &= MGI * DMGI94 / 100 + 100 * MSER * RX / CED * (\text{REFEX} / \text{DREF95}) \end{aligned}$$

Az import-egyenletnél definiáltuk a teljes végső fogyasztás változót, amely az alábbi módon számítható.

$$\text{TFE}=\text{Y}+\text{MVOL}$$

A háztartások rendelkezésére álló jövedelme az összes magánjövedelem és az adók különbsége, az előbbi a bérjövedelmek, a transzferek és az egyéb jövedelmek összege.

$$\text{PI}=\text{OPI}+\text{TRAN}+\text{COMP}$$

A transzferek reálértéke a munkanélküliség (késleltetett) változásával párhuzamosan változik. A transzferek tehát automatikus stabilizátorként működnek, hiszen egy recesszióban megnövelik a lakossági jövedelmeket a munkanélküliségi járadéknak megfelelő mértékben. A paraméter értéke megfelel az átlagos OECD modellértéknek.

$$\Delta \text{LOG}(\text{TRAN}/\text{CED})=0,024*\Delta(\text{U}_{-1})$$

Az egyéb jövedelmek a kamatjövedelmekből és a profitjövedelmekből állnak elő.

$$\begin{aligned} \text{OPI} = & (\text{OPI}_{-1} - (0,25 * ((\text{IPDC}_{-1} - \text{IPDD}_{-1}) + (\text{IPDC}_{-2} - \text{IPDD}_{-2}) + (\text{IPDC}_{-3} - \text{IPDD}_{-3}) + \\ & + (\text{IPDC}_{-4} - \text{IPDD}_{-4}))) * \text{RX}_{-1} - \text{DHUDEBTH} * \text{GIP}_{-1}) * ((\text{Y} * \text{PY} / \text{Y}_{-1} / \text{PY}_{-1})) + \\ & + (0,25 * ((\text{IPDC} - \text{IPDD}) + (\text{IPDC}_{-1} - \text{IPDD}_{-1}) + (\text{IPDC}_{-2} - \text{IPDD}_{-2}) + (\text{IPDC}_{-3} - \text{IPDD}_{-3}))) * \text{RX} + \text{DHUDEBTH} * \text{GIP} + 300 \end{aligned}$$

F.2.5. Vagyon és adósság

A magánszektor nettó vagyonát (NW) úgy számítjuk, hogy a külföldi nettó eszközök (NA), az államadósság privát kézben lévő részének (DEBTP) és az egyéb pénzügyi eszközök (MISC) összegét csökkentjük a privát szektor bruttó kötelezettségeivel (LIABS).

$$\text{NW}=\text{DEBTP}+\text{RX}*\text{NA}+\text{MISC}-\text{LIABS}$$

Az államadósság magánkézben lévő része az adósság megváltozásának a belföldiek által tartott hányadától (DHUDEBTH) és a korábbi időszak adósságának átértékelésétől függ. A függvényforma és a paraméterezés a NIGEM-ben általánosan használatosnak felel meg.

$$\text{DEBTP}=\text{DEBTP}_{-1}+\text{DHUDEBTH}*(\text{DEBT}-\text{DEBT}_{-1})+0,55*(\text{LR}_{-1}/\text{LR}-1)*\text{DEBTP}_{-1}$$

A nettó külföldi eszközök a bruttó külföldi eszközök (GA) és a bruttó külföldi kötelezettségek (GL) különbsége

$$\text{NA}=\text{GA}-\text{GL}$$

A bruttó külföldi eszközök felerészben a folyó fizetési mérleg egyenleg + a becsült bruttó tőkebeáramlástól + a világ összes eszközének átértékelődésének Magyarországra eső részéből tevődik össze. A bruttó tőkebeáramlás logaritmusa egy lineáris trend mentén halad.

$$\text{GA}=(\text{GA}_{-1}+(1-0,5)*\text{CBV}+\text{DFLOW2}+(\text{GA}_{-1}/\text{WDGA}_{-1})*\text{WDREV})*\text{WDGAADJ}$$

$$\text{DFLOW2}=\text{EXP}(\text{LOG}(1771)+((\text{T}-154)*\text{LOG}(1+0,0175)))$$

A bruttó külföldi kötelezettségek növekedése felerészben a folyó fizetési mérleg egyenlegétől + a tőkeáramlástól + az FDI beáramlástól, és egy ártértékelési tényezőtől függ.

$$GL=GL_{-1}+DGLREV-0,5*CBV+DFLOW2+FDI$$

$$DGLREV=(GL_{-1}-FDIS_{-1}*CED_{-1}/100/RX_{-1})*(RX_{-1}/RX-1)$$

A bruttó kötelezettségek növekedése a magánszektor rendelkezésére álló jövedelemének (PI-TAX) 3-éves átlagos növekedésével egyenlő.

$$LIABS=LIABS_{-1}*EXP((1/12)*LOG((PI_{-1}-TAX_{-1})/(PI_{-13}-TAX_{-13})))$$

Mint azt a 2.3 fejezetben már említettük, az egyéb pénzügyi eszközök állománya az, amely maradék tételként biztosítja az állományok és áramlások egyensúlyát. Az egyéb pénzügyi eszközök változása így - a kötelezettségeken felül - meg kell, hogy egyezzen a külföldiek által tartott állampapír állomány változásával és a monetáris bázis változásával. Az egyszerűség kedvéért az ártértékelődést a részvényár változással számítjuk.

$$MISC=(MISC_{-1}+(1-DDEBTH)*(DEBT-DEBT_{-1})-LIABS_{-1})*(EQP/EQP_{-1})+LIABS+DCASH$$

A szűken értelmezett pénzmennyiség (monetáris bázis) változása a nominális GDP változásához van kötve (10%-os multiplikátorral).

$$DCASH=0,1*(Y*PY/100-Y_{-1}*PY_{-1}/100)$$

A részvényárak alakulását leíró modell-blokk alapvetően három egyenletből áll, a különbségek abban rejlenek, hogy milyen a várakozások formációja. Az egyszerű előrejelző módban a részvényárak az USA-részvényárakkal mozognak együtt. A hátratekintő (backward looking) várakozásokat tartalmazó szimulációknál a részvényárak saját késleltetettjein kívül a hosszú lejáratú kamattól, illetve a világportfolión belüli arányoktól függ. Az előretekintő (forward looking) várakozásokat használó üzemmódban a jelenlegi részvényárak a profitrátából $(PY*Y-4*COMP*E/EE)/KP$ és a részvényárfolyamok következő időszaki értékéből rekurzív módon számíthatók. Ez a felírás egyébként ekvivalens azzal, hogy a részvényárak az összes jövőbeli profit jelenértékével egyeznek meg.

Előretekintő-egyenlet

$$EQP=56,930*(((0,01*4*PY*Y-4*COMP*E/EE)/(KP))/((1+R3M/100)*(1+PREM))^0,25)+((EQP_{+1}*KP_{+1})/(((1+R3M/100)*(1+PREM))^0,25)*KP))$$

Visszatekintő egyenlet:

$$\Delta LOG(EQP)=-0,30-0,097*LOG(EQP_{-1}/(DG7YVD*RX_{-1}))-0,011*LR+0,199*\Delta LOG(EQP_{-1})-0,051*\Delta LR+0,0054*\Delta LR_{-1}$$

Előrejelzési egyenlet:

$$EQP=EQP_{-1}*USEQP/USEQP_{-1}*RX/RX_{-1}$$

F.2.6. Kamatok, árfolyamok és monetáris politika

F.2.6.1. Rövidlejáratú kamatok

A kamatok közül a rövid lejáratú (3-hónapos) kamatokot tekintjük a monetáris politika eszközváltozójának. A monetáris politika a különböző reakciófüggvény beállítások szerint reagál az inflációs, növekedési és a külső egyensúlyt érintő sokkokra. A hosszabb lejáratú kamatok a rövid kamatokból és/vagy a megcélzott ország (Németország vagy az euró-zóna) hosszú kamataiból számíthatók ki.

A reakciófüggvények közül különös figyelmet érdemelnek azok a monetáris politikai szabályok, amelyek valamilyen módon az EMU-tagságot vagy egy tökéletesen fix (a kamatok a megcélzott ország kamataival egyeznek meg) árfolyamrendszert modellezik. Ezáltal lehetővé válik olyan kérdések vizsgálata is, hogy az EMU/EU-tagság előtt/után mi történik. A magyar bloknak sajátossága mindemellett a csúszó leértékelés rendszerének modellezése.

A monetáris politikai reakciófüggvény általános alakja az alábbi formát ölti:

$$R3M_t = +\lambda_1 R3M_{t-1} + \lambda_2 (CED_t - CED_t^T) + \lambda_3 (\Delta CED_{t+j} - \Delta CED_{t+j}^T) + \lambda_4 (Y_t - Y_t^T) \\ + \lambda_5 (CBR_t - CBR_t^T) + \lambda_6 R3M_t^{EL} + \lambda_7 CRAWL + \lambda_8 IPREMC$$

ahol $R3M_t$ a 3-hónapos magyar kamatot, Y_t a jövedelmet, CED_t a fogyasztói árszínvonalat, CBR a folyó fizetési mérleg GDP-arányos egyenlegét, $R3M_t^{EL}$ az euró-zónabeli (EL) rövid kamatot jelöli. A T-vel jelölt változók minden esetben a megcélzott értékekre vonatkoznak.

Ez a forma magába foglalja a nominális GDP célkitűzést, az inflációs-célkitűzést és megfelelő paraméterek megválasztása esetén a Taylor-szabály alapú monetáris politikát is. Az árszínvonal és az infláció megcélzása között látszólag nincs nagy különbség, azonban ha a rendszer valamilyen pozitív (negatív) sokk miatt kimozdul az egyensúlyból, akkor az árszint-megcélzása mellett sokkal nagyobb mértékű reálhatások jelentkeznek, hiszen a monetáris politikának nagyobb mértékben kell kamatot emelnie (csökkentenie).

Fix árfolyamrendszer esetében a λ_5 paraméter egységnyi. A λ_6 paraméter a legegyszerűbb monetáris politikai szabályt fejezi ki.

Bizonyos szabályok esetében a monetáris politika a várt inflációt (, illetve annak eltérését az inflációs célkitűzéstől) is figyelembe veszi a döntéshozatalnál

Inflációs célkitűzés

$R3M=0,75*(INF-INF^T)$

A csúszó leértékelés rendszer: Ebben a rendszerben a rövid távú kamatok a külföldi kamatoktól, az előre bejelentett leértékeléstől, , illetve egy kockázati prémiumtól függenek, ahol a prémium a fizetési mérleg és az infláció célértéktől vett eltérésének a függvénye:

A kockázati prémium egyenlete:

$$\text{IPREM} = \text{IPREMC} - 0,3 * (\text{CBR} - \text{CBRT}) + 0,3 * (\text{INF} - \text{INFT})$$

A rövid lejáratú kamatok egyenlete:

$$\text{R3M} = ((1,0 + \text{ELR3M}/400,0) * (\text{RX}(+1)/\text{ELRX}(+1)))/(\text{RX}/\text{ELRX}) \\ * (1,0 + \text{IPREM}/400,0) - 100,0 * 400,$$

- Taylor-szabály esetén a reál GDP és az inflációs várakozások is szerepet kapnak

$$\text{R3M} = 0 * \text{R3M}_{-1} + (1 - 0) * (1,5 * (\text{INF} - \text{INFT}) + 0,5 * (\text{LOG}(\text{Y}/\text{YT})))$$

- Nominál-GDP célkitűzés

$$\text{R3M} = -0,50 * (\text{LOG}(\text{NOMT}/\text{NOM}))$$

- Inflációs célkitűzés és nominál-GDP-célkitűzés esetén

$$\text{R3M} = -0,50 * (\text{LOG}(\text{NOMT}/\text{NOM})) + 0,75 * (\text{INF} - \text{INFT})$$

- A tényleges és az ún. Árnyék EMU tagság esetén a az euró-zóna kamatokat követi Magyarország. Míg azonban az előbbi esetben az ECB figyelembe veszi a magyar változókat az EMU aggregátumokban, az utóbbi esetén ez nem valósul meg.

$$\text{R3M} = \text{ELR3M}$$

- A sztenderd beállításban pedig a monetáris politika nem változtat a kamatokon

$$\text{R3M} = \text{R3M}_{-1}$$

F.2.6.2 Hosszú lejáratú kamatok

A hosszú távú kamat (LR) alakulása endogén módon határozódik meg, a különböző egyenletek abban térnek el egymástól, hogy Magyarország része-e az euró-zónának, illetve, hogy előretekintő (forward-looking) vagy hátratekintő (backward-looking) módon számítható. Ennek megfelelően:

- *Hátratekintő (backward-looking)* hosszú távú kamatbeállításkor a rövid kamatok változásától és a hosszú lejáratú kamatok és a rövid kamatok különbségétől (a hozamgörbe meredekségétől) függ a hosszú lejáratú kamat változása.

$$\Delta \text{LR} = 0,8 * (\Delta \text{R3M}) + 0,2 * (\text{R3M}_{-1} - \text{LR}_{-1} + 0,5)$$

- *Előretekintő módon* (forward-looking) a hosszú lejáratú kamatok a jövőben (az elkövetkezendő 10 évben) várt rövid lejáratú kamatok súlyozott átlagaként határozódik meg, tehát az ún. várakozási hipotézis feltételezésével számítható.

$$\text{LR}_t = \frac{\prod_{k=0}^{39} (1 + \text{R3M}_{t+k} / 100)}{40}$$

ahol

R3M_{t+k} a k-negyedév múlva várt három hónapos kamatot jelöli.

- *Árnyék EMU vagy tényleges EMU-tagság* esetén a magyar hosszú távú kamat megegyezik az euró-zónában érvényes hosszú távú kamattal (ELLR):

$$LR=ELLR$$

F.2.6.3. Nominál-árfolyam

Az árfolyam viselkedését leíró egyenletek, a kamatokhoz hasonlóan, különböző árfolyampolitikai viselkedéseket, illetve arbitrázs-kondíciókat reprezentáló „kapcsolók” állításával szabályozhatóak. Alapváltozóként a forint dollár árfolyamát modellezzük (RX). Ezzel kapcsolatban felmerülhet, hogy miért nem az euró vagy a nomináleffektív árfolyamot használjuk, hiszen az közelebbi kapcsolatban áll a magyar gazdaság versenyképességével. Mivel azonban a keresztárfolyamok a modellben endogén módon határozódnak meg, és a magyar változók sokkjai nem gyakorolnak lényeges befolyást a világ gazdaságra, tehát a keresztárfolyamokra sem, ezért a magyar blokk szempontjából exogénnek lehet tekinteni azokat. Emiatt pedig lényegében nincs szerepe annak, hogy milyen meghatározó devizához viszonyítjuk a forint árfolyamát a viselkedési egyenletekben.

A fedezetlen kamatparitást használó egyenlet előretekintő (forward-looking) változatában az árfolyam 1-negyedévvél előre vett változása az 1-negyedévre előre számított kamatkülönbséggel, illetve e kockázati prémiummal írható le.

$$RX = \exp(\ln(RX(+1)) * ELRX / ELRX(+1) - 0,25 * \log(((100 + R3M) * 100) / ((100 + ELR3M) * (100 + IPREM))))$$

- A fedezetlen kamatparitást használó egyenlet visszatekintő (backward-looking) változatában az árfolyam 1-negyedéves változása az előző negyedévre számított kamatkülönbséggel, illetve a kockázati prémiummal írható le. Egyébként ezt használjuk alapbeállításként a baseline-előrejelzés előállításakor.

$$RX = \exp(\ln(RX(-1)) * ELRX / ELRX(-1) + 0,25 * \log(((100 + R3M(-1)) * 100) / ((100 + ELR3M(-1)) * (100 + IPREM(-1)))))$$

- A csúszó leértékeléses rendszer esetében az árfolyam egyenlete az alábbiak szerint alakul:

$$RX = RX(-1) * CRAWL * ELRX / ELRX(-1)$$

- Az EMU tagság és „árnyék-EMU” opció esetén a forint úgy viselkedik, mintha Magyarország az euró-régió tagja lenne. Tehát a dollár forintárfolyama egyenlő a dollár euró árfolyamával (ELRX).

$$RX=ELRX$$

- A fix reálárfolyam visszatekintő (backward) változata esetén (amely adódhat mind a vásárlóerő-paritásból és/vagy egy ilyen árfolyampolitikai szabályból is) a nominál árfolyam az inflációs különbséggel összhangban változik.

$$RX = RX_{-1} / CED_{-1} * ELCED_{-1} * CED / ELCED$$

Fix nominálárfolyam esetén a HUF/USD árfolyam konstans:

$$\text{HURX}=\text{HURX}_{-1}$$

F.2.7. Államháztartás

A költségvetés fogyasztása és beruházása exogén. A kormányzat a személyi jövedelemadóval alkalmazkodik. Ez azt jelenti, hogy a költségvetés az adókat úgy igazítja, hogy hosszú távon a GDP-arányos költségvetési hiány célkitűzés felé közelítsen a hiány. Ha a költségvetési hiány épp egyenlő a célkitűzéssel, akkor pedig a személyi jövedelemadó aránya a magánjövedelemhez képest állandó marad.

$$\text{TAX}=\text{TAX}_{-1}*\text{PI}/\text{PI}_{-1}+\text{Y}_{-1}*\text{PY}_{-1}/100*0,01*(0,20*(\text{GBRT}_{-1}-\text{GBR}_{-1}))$$

Az előrejelzések során $\text{GBRT} = \text{GBR}$, a szimulációk során a megcélzott deficit a baseline értékének felel meg. A társasági adó nominális GDP-rugalmassága egységnyi.

$$\Delta\text{LOG}(\text{CTAX})=\Delta\text{LOG}(\text{PY}*Y)$$

Az egyéb adók a nominális privát-fogyasztással mozognak tehát együtt egységnyi rugalmassággal.

$$\Delta\text{LOG}(\text{MTAX})=\Delta\text{LOG}(\text{CED}*C)$$

A költségvetés kamatkiadásait (GIP) az alábbi egyenlet írja le.

$$\text{GIP}=\text{GIP}_{-1}+(1/400)*(LR*(\text{DEBT}_{-24}/23+\text{DEBT}_{-1}-\text{DEBT}_{-2})-LR_{-23}*(\text{DEBT}_{-24}/23))$$

A transzfer-kiadások (TRAN) alakulását a háztartási jövedelmeknél tárgyaltuk, és bemutattuk, hogy automatikus stabilizátorként viselkednek. A költségvetési egyenleg (BUD) úgy áll elő, hogy az összes adóbevételből ($\text{TAX}+\text{MTAX}+\text{CTAX}$) kivonjuk a nominális kormányzati fogyasztást ($\text{GC}*\text{CED}/100$), a nominális kormányzati beruházást ($\text{GI}*\text{PY}/100$)⁴⁴, a transzfereket (TRAN) és a kamatfizetéseket (GIP).

$$\text{BUD}=\text{TAX}+\text{MTAX}+\text{CTAX}-\text{TRAN}-\text{GIP}-\text{GC}*\text{CED}/100-(\text{GI}*\text{PY}/100)$$

Az államadósság (DEBT) változása a költségvetési egyenleg többletétől (BUD) és a seignorage-bevételtől (DCASH) függ.

$$\text{DEBT}=\text{DEBT}_{-1}-\text{BUD}-\text{DCASH}$$

A GDP-arányos költségvetési egyenleg a költségvetési egyenleg és a nominál GDP hányadosa.

$$\text{GBR}=(\text{BUD}/(Y*\text{PY}/100))*100$$

A magánkézben lévő államadósság alakulásának részletesebb leírását ld. a Vagyont tárgyaló alfejezetben.

⁴⁴ A GC változó a fogyasztási deflátorral, míg a GI a GDP-deflátorral van deflálva.

F.2.8. Közvetlen külföldi tőkebefektetések (FDI)

Az FDI állománya az FDI-beáramlás kumulálásaként határozódik meg.

$\mathbf{FDIS=FDIS_{-1}+FDI*RX/PY*100}$

Az FDI beáramlás exogén módon adott.

F.3. A NIGEM modell alapfelépítése

F.3.1. USA, Japán, Kanada és az EU országok modelljei

Az USA-ra, Japánra, Kanadára és az EU országokra vonatkozó almodellek, mint már említettük, alapvetően azonos szerkezetűek.⁴⁵ A külgazdasági és a belföldi fejlemények kölcsönösen hatnak egymásra. Mindegyik almodell tartalmazza az aggregált keresletet és az aggregált kínálatot meghatározó egyenleteket. A nagyobb országok almodelljeiben a belföldi kereslet részletesebben kerül kifejtésre, mint a kisebb országokéban. A kínálati oldal elsősorban a munkapiacra és a béralku folyamatra koncentrálnak. Az államadósság és a deficit alakulását leíró folyamatok a hosszú távú koherenciát biztosítják. A monetáris szektor az államháztartás részeként szerepel. A kamatok vagy a monetáris aggregátumoktól, vagy egyéb viselkedési szabályoktól függenek.

F.3.1.1 Külkereskedelem és fizetési mérleg

A folyó fizetési mérleg egyenlege a következőképpen határozódik meg (USD-ben kifejezve):

$$CBV = XGV - MGV + XSER - MSER + IPDC - IPDD + BPT$$

Az áruexport és az áruimport értéke a volumenekből és az árakból származtatható:

$$XGV = PXA * XGI$$

$$MGV = PMA * MGI/RX$$

Az áruexport és az áruimport volumene a külső és a belső kereslettől és a relatív árakkal vagy relatív költségekkel mért versenyképességtől függ:

$$XGI = f(S, RPX, RULT)$$

$$MGI = g(TFE, RPM, RULT)$$

A külkereskedelmi árak úgy számítódnak, hogy a legtöbb OECD-országra vonatkozóan egy külön egyenlet írja le a feldolgozóipar export és importárait, az alapanyag és energiaárak pedig a világkereslet-kínálat által határozódnak meg. Ezen tényezők összesúlyozásával áll elő az aggregált külkereskedelmi árindex.

A feldolgozóipar exportárait az alábbi egyenlet írja le:

$$PXG = f(WDPXG, P, RX)$$

$$PMG = g(PXG_{\text{a partnerországok importja szerint súlyozott átlaga}})$$

Az összes export és import ára:

⁴⁵ Mint azt már korábban jeleztük, a NIGEM modell általános leírásának forrása a NIESR World Model Manual-je.

$$PXA = f(PXG, WDPO, WDPF, WDPANF, WDPMM)$$

$$PMA = f(PMG, WDPO, WDPF, WDPANF, WDPMM, RX)$$

A szolgáltatás külkereskedelem modellezése során különválasztjuk a tényezőjövedelem áramlásokat és a nem-tényezőjövedelem jellegű szolgáltatáskereskedelmet. A nem-tényezőjövedelem jellegű szolgáltatás külkereskedelem, az áruexport és importhoz hasonlóan, a külső kereslettől és a relatív áraktól függ.

$$XSER = f(WDS, REFEX)$$

$$MSER = g(Y, REFEX)$$

A tényezőjövedelem az eszközök és a források állományából számítható. A kötelezettségek átértékelődését úgy határozzuk meg, hogy különválasztjuk a részvényeket, a hazai és a külföldi devizában fennálló adósságot, és a kormányzat adósságait. Az eszközök átértékelődése pedig a kötelezettségek átértékelődéséből és a világportfolióban betöltött arányok alapján határozódik meg. A külföldiek kezében lévő államadósságot szeparáltan kezeljük. Minden külföldre irányuló fizetés valaki más számára is elkönnyelődik. A hozamokat minden eszközcsoportra különböző egyenletek írják le. A folyó fizetési mérleg deficit vagy többlet pedig az állományváltozásokban jelenik meg.

Ha minden folyó fizetési mérleg egyensúlyban lenne, és ha minden országban azonos ütemben nőnének a részvényárak és a nominál-árfolyamok sem változnának, akkor az eszközöknek és a forrásoknak azonos ütemben, az elmúlt három év átlagos nominál-GDP növekedési ütemének megfelelően kell változniuk. A portfólió egyensúlyra vonatkozó feltételezésünk szerint a külföldi eszközök jövedelemhez vett aránya egy állandó értékhez tart. Az eszközök marginális hozama alapbeállításban minden országban azonos (ez egyébként azonos az IMF MULTIMOD modelljének feltételezésével).

A fizetési mérleg transzferek reziduumként állnak elő és néhány esetben ezek tartalmazzák a fizetési mérleg kiigazító tételeit is (pl. a világ összes exportjának és importjának átmeneti eltérését is).

F.3.1.2. Jövedelem, kibocsátás és foglalkoztatottság

Nemzeti jövedelem

A nemzeti jövedelmet az alábbi identitás határozza meg:

$$Y = C + GC + IB + IH + GI + DS + XVOL - MVOL$$

Az export és az import volumenének alakulását a korábbiakban ismertettük, a GDP többi tételét meghatározó egyenletek pedig az alábbiak

$$C = f(PDI/CED, R3M, CED, NW/CED (LR))$$

$$IB = h(KP, USER (LR))$$

$$IH = k(Y, R3M, CED)$$

$$DS = l(Y, R3M, CED)$$

A fogyasztási függvény szerint a fogyasztás a rendelkezésre álló reáljövedelemtől, és a vagyontól, valamint a kamatjövedelemtől függ. Mivel a hosszú távú kamatok az

előretekintő megoldásban az inflációs várakozásokkal is kapcsolatba hozható, ezért áttételesen az inflációs várakozások is befolyásolják a fogyasztást. A vagyon-hatás hosszútávon 10-20%-ra tehető. A beruházási függvényeket a tartani kívánt tőkeállományból és az amortizációból (a szimulációkban) állítjuk elő. Lényegében tehát a tőke reál használati költsége határozza meg őket. Ez utóbbi a hosszú lejáratú kamat, a társasági adók és az amortizáció függvénye. A készletberuházásokat viszont „rövidtávú” jelenségek mozgatják: a jelenlegi jövedelem, az árszint és a rövid lejáratú kamatok. A kormányzati fogyasztás (GC) és beruházás (GI) gazdaságpolitikai – tehát exogén változóként kezeljük.

Mexikó, Hollandia és Belgium esetében a háztartások fogyasztását és a készleteket együttesen kezeljük. Ezeknél az országoknál és Olasz- és Spanyolország esetében a vállalati és a lakásberuházások sincsenek különválasztva.⁴⁶

Kibocsátás és foglalkoztatottság

A termelési oldal főként a foglalkoztatottságon keresztül kapcsolódik a modellbe. Az alkalmazottak száma a GDP-nek megfelelően változik. Eközben a reálbér és a (munkaintenzív) technológiai változás csökkentőleg hatnak rá. A termelési függvény egy CES-függvény. Az összes foglalkoztatott száma az alkalmazottak számától és a demográfiai trendektől függ. A foglalkoztatottságot leíró egyenletek az alábbiak

$$YP = F(K, E)$$

$$EE = h(Y, \text{reálbérek}, \text{technológiai fejlődés})$$

$$L = k(Y, T)$$

$$E = l(EE)$$

$$LF = m(\text{Demográfiai helyzet})$$

$$CU = Y/YP$$

A munkanélküliségi ráta mindebből már egy azonosság segítségével számítható:

$$U = (LF - E) / LF * 100$$

F.3.1.3. Bérek, árak és költségek

Keresetek és költségek

A modellben külön egyenletek vannak az összes munkaköltségre és a feldolgozóipari bérindexre.

$$COMP = f(\text{termelői árak}, U, Y, EE, \text{várt árak})$$

$$ER = g(COMP, EE)$$

Az egyenletek általában az egységnyi munkaerőre vonatkoztatott reál-munkaköltségekre (reálbérekre) vonatkoznak és jelentős mértékű nominális inerciát

⁴⁶ Megjegyzendő, hogy a modellbe beleillesztendő 5 kelet-közép európai országnál is együttesen kezeljük a lakás- és az üzleti beruházásokat. (Ld. korábban.)

tartalmazznak. Be lehet állítani, hogy a bérek a várt inflációra reagáljanak, ezt nevezzük előretekintő beállításnak.

A fajlagos munkaköltségek trendje a feldolgozóipari átlagbértől és a NIESR által becsült termelékenység növekedéstől függ. Ez utóbbi a munkakeresleti függvények trendjével van szoros kapcsolatban.

$$ULT = f(ER, T, \text{indirekt adók})$$

ahol

ULT: a fajlagos munkaköltségek trendje

Árak

A modell 8 ország esetében négy fő árindexet különböztet meg, a többi ország esetében ennél kevésbé részletes az ár-blokk. A nagykereskedelmi árak a trend fajlagos bérkölségektől, az importáraktól valamint a kapacitás-kihasználtságtól függnak.

$$P = f(ULT, PMA, CU)$$

A GDP-deflátor a GDP-azonosság és a megfelelő részesedési együtthatók segítségével számítható (a₁ a belföldi felhasználás, a₂ az áru- és szolgáltatás export, a₃ az áru- és szolgáltatásimport részaránya). A belföldi felhasználás árindexének változása megegyezik a fogyasztói árindex változásával.

$$\Delta PY = a_1 \Delta CED + a_2 \Delta PXA - a_3 \Delta PMA$$

Míg a fogyasztás deflátor a fogyasztói árak súlyozott indexe, addig a fogyasztói árindex a különböző áraknak egy bázis időszaki súlyozású indexe. A fogyasztás deflátorát a munkaköltségek trendje, az importált infláció, a nagykereskedelmi árak, a kibocsátási rés és az indirekt adók szintje befolyásolja. Mindemellett egy trendváltozó is szerepel a CED-et leíró egyenletben, amely azt az általános tendenciát írja le, hogy a fogyasztás szerkezetében folyamatos eltolódás mutatható ki a szolgáltatások felé. A fogyasztói árindex ezután a fogyasztás deflátor és a trendváltozó segítségével határozódik meg.

$$CED = f(ULT, PMA, P, CU, ITR, T)$$

$$CPI = h(CED, T)$$

F.3.1.4. Rendelkezésre álló (személyes) jövedelem

A személyes rendelkezésre álló jövedelmeket egy identitással számítjuk ki:

$$PDI = COMP + TRAN + OPI - TAX$$

A munkajellegű jövedelmeket leíró egyenleteket már a béreket tárgyaló alfejezetben ismertettük. A transzferek a munkanélküliségtől, a jövedelemtől és az ártól függnak. Az egyéb jövedelmek, amelyek a nem-munkajellegű jövedelmeket fedik le, pedig a gazdaság profitabilitásával, a vagyonnal és a kamatokkal vannak összefüggésben. A közvetlen adók szintje állandó, ha a költségvetési szolvencia-követelmény nincs bekapcsolva, ellenkező esetben pedig a célul kitűzött deficit alapján határozódik meg. A fenti összefüggések az alábbi egyenletekkel ragadhatóak meg:

$$\text{TRAN} = f(U, \text{CED}, Y)$$

$$\text{OPI} = h(Y, \text{GIP}(\text{LR}, \text{R3M}), (\text{IPDC-IPDD}), \text{PY})$$

$$\text{TAX} = k(Y, \text{PY})$$

A rendelkezésre álló jövedelem reálértékét pedig értelemszerűen úgy számítjuk, hogy a folyóáras értékét elosztjuk a fogyasztói deflátorral

$$\text{RPDI} = (\text{COMP} + \text{TRAN} + \text{OPI} - \text{TAX}) / \text{CED}$$

F.3.1.5. Pénzügyi szektor

A modell jelenlegi állapotában a fejlett gazdaságok pénzügyi szektora, a sok különböző módszer mellett, elsősorban az aktívaáron: kamatokon, árfolyamon, részvényáron keresztül hat. Tehát a bankszektor, hitelcsatorna, pénzügyi akcelerátor hiányzik a modellből. A nyolc legfejlettebb gazdaság modelljei a különböző pénzaggregátumokat⁴⁷ is tartalmazzák.

A kamatok alakulását több opcióval szabályozhatjuk, amelyek az adott monetáris hatáság viselkedési szabályát (reakciófüggvényét) tükrözik. Mindegyik országnál lehetőség van a monetáris bázis, a nominál-GDP, a Taylor-szabály és az inflációs célkitűzés választására. További lehetőség, hogy a reálkamatra írjuk fel a viselkedési szabályokat. Kétfajta reálkamat-megcélzó reakciófüggvény állítható be: előretekintő (forward-looking) és visszatekintő inflációval. A következőkben röviden felsoroljuk a különböző monetáris politikai szabályokat. A monetáris politika instrumentuma minden esetben a rövid lejáratú (3-hónapos) kamatláb. Az alább felsorolt egyenletek paraméterei pedig a felhasználó igényeinek megfelelően szabadon állíthatók be. Minden országra (vagy az euró-zóna esetében országcsoportra) különböző monetáris politikai szabályokat lehet beállítani és szimulálni (pl. az euró-zónában inflációs célkitűzés, USA-ban Taylor-szabály, Japánban monetáris célkitűzés). Ez lehetővé teszi azt, hogy azt is megvizsgáljuk, hogy a különböző országok eltérő reakciói egy-egy sokkra vajon az eltérő gazdasági struktúrával, vagy az eltérő kamatpolitikával magyarázhatóak-e jobban. Azt is szimulálni lehet, hogy egy adott ország gazdasági változói milyen mértékben alakulnának másképpen más és más monetáris rezsimekben.

Monetáris bázis célkitűzés

A megcélzott monetáris aggregátum keresleti függvényéből indultunk ki, és ennek inverze adja meg a keresett reakciófüggvényt, amely az alábbi:

$$\text{R3M} = \frac{1}{c} \frac{M}{P} \overset{\text{Target}}{-} \frac{b}{c} Y - \frac{a}{c}$$

⁴⁷ Mind a szűken, mind a tágan értelmezett monetáris aggregátumot modellezhetjük.

Nominál-GDP célkitűzés

A nominál-GDP célkitűzés a fenti (monetáris aggregátum alapú) visszacsatolási szabálytól annyiban különbözik, hogy egy árszintnek vagy árindexnek a célkitűzéstől való eltérése is szerepel az egyenletben. Matematikai formában az alábbi szabályhoz jutunk:

$$R3M_t = -a(NOM^* - NOM_t) + b(INF_t - INF^*)$$

Ezzel a szabállyal azt érhetjük el, hogy a modell sokkal gyorsabban reagál a különböző sokkokra, hiszen az infláció eltérése a célkitűzéstől egy addicionális „reakció-faktort” jelent, mert az árak változásának sebessége is szerepet kap a kamatdöntésekben. Az infláció megcélzott értékét alapbeállításban az előző időszaki inflációval azonosítjuk.

Az inflációs célkitűzés rendszere, mint láthatjuk, a nominál-GDP célkitűzés egy speciális beállítása, a programcsomag azonban azt külön opcióként is lehetővé teszi. Meg kell jegyezni mindazonáltal, hogy a paraméterek bizonyos kombinációinál a modellt nem lehet megoldani. Ez elsősorban akkor fordulhat elő, ha a reakció sebességét túlzottan erősnek állítjuk be.

Taylor-szabály

Ezzel az opcióval alapbeállításban a sztenderd Taylor-szabályt lehet előállítani (természetesen a paraméterek megváltoztathatóak). A Taylor-szabály szerint a rövid lejáratú nominálkamatok az infláció és a GDP célkitűzéstől vett eltérésére reagál, amely matematikai formában az alábbi:

$$R3M_t = r^* + a(INF_t - INF^*) + c(Y_t - Y^*)$$

ahol r^* a nominál-kamat hosszú távú egyensúlyi szintje.

A fent említett szabályok azonban nem teljesen fedik le az összes szükséges monetáris szabályt, hiszen a fejlett ipari országok egy jelentős csoportja közös monetáris politikával rendelkezik, egy monetáris uniónak a részei, ami a gyakorlatban a fix árfolyamrendszer által leírt vagy ahhoz hasonló monetáris szabályrendszert követel meg. A NIGEM modellel azt is szimulálni tudjuk, hogy az ECB milyen monetáris politikát követ, két lehetőség van: az ún. „kemény EMU” és a „lazább EMU”. A szimmetrikus-EMU opciónál az ECB az euró-zónára kiterjedő monetáris aggregátum és inflációs célkitűzést követ. Az aszimmetrikus esetben az ECB a német változókra reagál (ez gyakorlatilag a Bundesbank politikájának ECB-re történő „átörökítését” jelenti), ezt nevezzük „kemény EMU-nak”.

A modell mind a hosszú lejáratú nominál kamatokat mind a rövid lejáratú reálkamatokat képes előretekintő (forward looking) módon is kiszámítani. Eszerint a hosszú lejáratú (esetünkben 10 éves) kamat az elkövetkezendő 40 negyedévben érvényesülő (pontosabban a modell által várt) rövid lejáratú (három-hónapos) kamatok mértani átlagaként adódik. Ez azt vonja maga után, hogy az előretekintő módú szimulációkban a hosszú lejáratú kamat miután a várakozások által determinált (az árfolyamhoz hasonlóan), ún. „jumping” – ugró változóként viselkedik.

A részvényárak lefutását is modellezhetjük előretekintő üzemmódban. Ez azt jelenti, hogy a jelenbeli részvényár az egységnyi tőkére vetített profittól és a következő időszaki részvényár diszkontált jelenértékével egyezik meg⁴⁸. Ez a formula egyébként ekvivalens

⁴⁸ A következő időszaki részvényárat természetesen korrigálni kell a tőkeállomány változásával.

azzal, hogy a részvényár a jövőbeli összes profit nettó jelenértékével egyezik meg. A diszkontfaktor egy becsült paraméter, értéke 7% körüli, külön változóként határoztuk meg, tehát lehet sokkolni, illetve megváltozásának makrogazdasági hatásait szimulálni.

A nominál árfolyam alakulását többféle módon modellezhetjük.

- A legegyszerűbb opció esetében a fedezetlen kamatparitás⁴⁹ visszatekintő módon teljesül. Minden ország dollárárfolyama az USA-val szembeni kamatkülönbség szerint határozódik meg⁵⁰. Az effektív árfolyamindexek a külkereskedelem szerkezetének segítségével számíthatók, közvetlenül nem, csak a dollárárfolyamokon keresztül változtatható.
- Az ún. előretekintő (forward looking) árfolyamopció mellett a fedezetlen kamatparitás a jövőbeli kamatkülönbségre teljesül. Ez azt vonja maga után, hogy az árfolyam ugró (jumping) változó lesz, amely azt jelenti, hogy egy sokk bekövetkezése után már az első időszakban hirtelen jelentőset változik. Ez egyébként minden racionális várakozásos modellben a várakozások által determinált változóra teljesül (ld. pl. hosszú lejáratú kamatok).
- Beállítható konstans reáleffektív árfolyam is, amely a vásárlóerő-paritás feltételének felel meg. Miután az árak késleltetetten alkalmazkodnak, ez azt jelenti, hogy rövidtávon a nominál árfolyamnak kell igazodnia a sokkokhoz.
- A modellt különböző monetáris uniós feltételezésekkel is üzemeltethetjük. A kiválasztott euró-zóna országokban a kamatszint minden országban megegyezik, a különböző beállítások között az a különbség, hogy azok mi alapján határozódnak meg. Lehetőség van ún. aszimmetrikus EMU-beállítására, amikor a vezető szerepet a német változók játsszák és ún. szimmetrikus EMU-ra, amelyben az ECB az euró-zóna aggregátumok alapján hozza meg döntését. Az EMU-tagdevizák értelemszerűen mindkét opció esetében együttmozognak, fixáltak egymáshoz képest. Az, hogy melyik európai ország tagja⁵¹ az EMU-nak kapcsolókkal könnyen szabályozható.

A monetáris aggregátumok alakulását sztenderd pénzkeresleti függvényekkel modellezzük, amelyekben a pénz tartási költségét kifejező változó a három-hónapos kamatláb:

$$M1 = f(Y, CED, R3M)$$

$$M3 = g(Y, CED, R3M)$$

6.2.1. Államháztartás

Az államháztartási többlet (deficit) az alábbi módon számítható:

$$BUD = TAX + MTAX - (GC \cdot PY/100) - (GI \cdot PY/100) - TRAN - GIP$$

Bizonyos esetekben érdemes a költségvetésre ún. szolvencia-feltételeket előírni. Ha egy sokk miatt a bevételek hirtelen leesnének, akkor előfordulhat, hogy az államadósság

⁴⁹ A programban ezt nyitott arbitrázs – „open arbitrage” feltételnek nevezik.

⁵⁰ Könnyen belátható, hogy a dollárárfolyamokra felírt egyenlet nem jelent korlátozást, hiszen a fedezetlen kamatparitás ezáltal az összes lehetséges keresztárfolyamra is teljesül.

⁵¹ A következő országokra vonatkozóan lehet EMU-tagság kapcsolót beállítani: Ausztria, Belgium, Dánia, Finnország, Franciaország, Németország, Írország, Olaszország, Hollandia, Norvégia, Portugália, Nagy-Britannia, Spanyolország, Svédország, Svájc, Csehország, Észtország, Magyarország, Lengyelország, Szlovénia és az ún. Visegrád-blokk.

minden határon túl nőne, ezt elkerülendő a jövedelemadók emelése a megcélzott fiskális egyenleg felé mozdítja el a rendszert. A szolvencia-kritérium különösen fontos az előrettekintő modellbeállítások megoldhatóságának biztosításához.

F.3.1.6. Vagyon és adósság

Négy különböző pénzügyi eszközt és egy kötelezettséget különböztetünk meg. A nettó pénzügyi vagyon az alábbi módon határozható meg:

$$NW = DEBTP + (NA/1000) + MASC - LIABS$$

A bruttó pénzügyi követelések és kötelezettségek modellezésénél azzal a feltételezéssel élünk, hogy a háztartások a végső tulajdonosok. Ez azt jelenti, hogy minden tulajdon, amely a vállalatok és a pénzügyi szektor (a nyugdíjalapokkal egyetemben) közvetlen birtokában van, áttételesen a háztartásokat illeti. Egy részletesebb pénzügyi modellben persze az egyéni döntéshozók nincsenek tökéletesen tisztában a pénzügyi szektor bonyolultságával és struktúrájával, és ekkor minden szektort úgy kellene modellezni, hogy döntéseit az általa érzékelt vagyon alapján hozná meg. A NIGEM ez utóbbival ellentétben, az egyszerűbb utat választja, és legalábbis a szimulációkban azt tételezi fel, hogy a privát szektor pénzügyi vagyona a háztartások pénzügyi vagyonával mozog együtt.

Az eszközök akkumulációjára vonatkozóan számos identitásnak kell fennállnia. A privát szektor összes nettó megtakarításának megegyezik a nettó vagyon megváltozásával, amely a GDP-identitások alapján pedig egyenlő a folyó fizetési mérleg egyenlegének és a költségvetési egyenleg különbségével.^{52, 53} Képletszerűen:

$$\Delta NW = CBV - BUD$$

A nettó megtakarítást valamilyen módon szét kell osztani az új eszközök akkumulációjára és a kötelezettségek változására, tehát a fenti változók közül valamelyik reziduumként viselkedik. Az államháztartási deficitre tett feltételezéseink alapján az államkötvények és a nem-kamatozó pénz áramlása adott. Ez alapján tehát már csak három változó: a kölcsönfelvétel, a külföldi eszközök akkumulációja és az egyéb eszközök állomány-változása lehet reziduum. Mivel rövidtávon a külföldi eszközök akkumulációja (CBV) egy másik modell-blokk alapján szabályozódik, ezért csak a kölcsönfelvétel és az egyéb eszközök maradnak. A modellben az egyéb eszközök viselkednek reziduumként.

Minden eszköz változását külön modellezzük. Általánosan elmondható, hogy minden eszköz állomány-változása két tényezőből tevődik össze: az előző időszaki állomány ártértékelődéséből és az új eszközök megszerzéséből.

⁵² A modell neo-keynesiánus indítatásának megfelelően, nem feltételezi a ricardói-ekvivalencia teljesülését. Az államadósság tehát a nettó vagyonba beleszámít. A pénzügyi szektor kötelezettségei közül azonban csak az ún. „külső eszközök”, a nem-kamatozó adósság (monetáris bázis) és az államadósság, növeli a háztartások összvagyonát, hiszen a kamatozó kötelezettségek a bankok, vállalatok tulajdonosainak kötelezettségei is egyben, így a teljes háztartási szektor nettó vagyonát nem érintik. A nem-kamatozó államadósság (monetáris bázis) azonban senkinek sem a kötelezettsége, tehát nem nettózódik ki.

⁵³ A folyó fizetési mérleg egyenlegére tehát fennáll a megtakarítás-beruházási egyensúly.

Kötvények

Az államkötvény állomány átértékelődése a hosszú lejáratú kamatok segítségével számítható.⁵⁴ A különböző országok eltérő átlagos lejáratú államadóssága lett figyelembe véve, pl. Olaszország államadóssága nagyrészt rövidlejáratú és ezért nem a hosszú, hanem a rövid lejáratú kamatok által képződik az átértékelődési komponens. Az államadósság flow-folyamatok miatti megváltozása az államháztartás egyenlegéből számítható. Azt tételezzük fel, hogy a belföldi háztartások direkt és indirekt tulajdonlása az összes eszközállományból egy (országra jellemző) fix aránnyal egyezik meg⁵⁵.

Nettó külföldi eszközök

A külföldi eszközök értéke vagy a folyó fizetési mérleg egyensúlytalansága vagy az átértékelés miatt tud megváltozni. Az átértékelés meghatározása különösen nehéz a közvetlen tőkebefektetések (FDI) esetében, mert a vonatkozó statisztikák nem minden országban egységes tartalmúak és szerkezetűek. A problémák ellenére rendkívül fontos az átértékelési tényező, és ráadásul az állományok nagysága számottevően befolyásolja a GDP és a GNI közötti eltérést.

A külföldi kötelezettségeket szektorálisan különböztetjük meg: államadósság, bankszektor kötelezettségei és részvények, amelyek mindegyike folyamatosan értékelődik át. A részvényárak (Ausztrália, Svájc és Norvégia kivételével) minden OECD-ország esetében előretekintő módon határozódnak meg a szimulációkban. Az előrejelzések elkészítésekor ettől néha eltekintünk, és azt tételezzük fel, hogy hosszú távon a világ (közös valutában számított) nominális GDP-jével mozog együtt, és negatív kapcsolatban áll a hosszú lejáratú kamatokkal. A külföldiek kezében lévő államadósság értékét pedig nem befolyásolják a részvényárak. Az országok eszközeinek értéke (állománya) (a mérlegazonosságok miatt) a kötelezettségek értékének meghatározása után már egyértelműen adódik.

A folyó fizetési mérleg egyenlege a nettó külföldi eszköz akkumulációval egyezik meg. A bruttó eszközök és kötelezettségek változásáról azt tételezzük fel, hogy a folyó fizetési mérleg többlete (hiánya) felerészben az eszközöket növeli (csökkenti) és felerészben a kötelezettségeket csökkenti (növeli). A bruttó tőkemozgásoknak azonban ez csak egy kis részét érinti. Bár a NIGEM nem modellezi részletesen a többi tőkeáramlást, azok hatását mindenképpen figyelembe kell venni. Ezért azt tételezzük fel, hogy a portfólió egyensúly úgy valósul meg, hogy a külföldi eszköz- és forrásállomány-jövedelem hányados állandó és emiatt a mind az eszközök, mind a források állománya a többi ország nominál-GDP-jével nő együtt. Az átértékelések tehát egy állandóan növekvő állományt érintenek.

Egyéb eszközök és monetáris bázis (nem kamatozó pénz)

Az egyéb eszközök kategóriája lényegében a részvényeket fedi le (bár vannak, itt nem részletezett mérleg sorok is, amelyek még ide ideszámítódnak). Mint minden más

⁵⁴ A belföldiek kezében lévő állampapírok árfolyamváltozásának átértékelése = $0,55 \cdot (LR(-1)/LR-1)$, ahol a 0,55-ös szorzó egy nyolc éves államkötvény feltételezésével került kiszámításra.

⁵⁵ 1990-ben a külföldiek kezében lévő állampapírok állománya a teljes pénzügyi vagyontól: 14% USA-ban, 3,5% Japánban, 21% Németországban, 6% Franciaországban, 3% Olaszországban, 8% Nagy-Britanniában és 10% Kanadában.

eszköznél, az állományváltozás felbontható átértékelődésre és folyamokra. Azt tételezzük fel, hogy a likvid eszközök⁵⁶ nem értékelődnek át, míg minden más eszköz a részvényárakkal azonos mértékben árazódik át. A monetáris bázis állományváltozásait az államháztartás egyenlegét leíró egyenletek írják le. Mint arra már korábban kitértünk, ahhoz, hogy az eszközök és a források egyenlősége biztosított legyen, ezt a kategóriát reziduumnak használjuk. Az összes nettó megtakarítás (a folyó fizetési mérleg egyenlegének és a költségvetési egyenleg különbsége) ebbe az eszközkategóriába áramlik. Némi átrendezéssel belátható, hogy ez épp egyenlő lesz a külföldiek által tartott államadósság és a háztartások tartozásállományának változásának összegével.⁵⁷

A háztartások pénzügyi tartozásainak a legnagyobb része a legtöbb fejlett országban jelzálogkölcsönök formáját ölti. Miután a NIGEM-modell mérete és alkalmazási területe nem engedne meg egy részletesebben kidolgozott építési szektor, ezért azt tételezzük fel, hogy a háztartások kölcsönfelvétele a rendelkezésre álló jövedelmükkel mozog együtt.

F.3.1.7. Árfolyam és versenyképesség

A dollárárfolyamok modell-általi kezelését már a pénzügyi szektornál tárgyaltuk. Ebben a részben a keresztárfolyamok és a reálárfolyam-indexek számításával foglalkozunk. A különböző országcsoporthoz effektív árfolyamindexeit a tagországok indexeinek külkereskedelmi súlyokkal vett mértani átlaga adja meg.

Minden országra vagy országcsoporthoz definiálunk nominál-effektív árfolyamindexet. A súlyokat a külkereskedelem országszerkezetéből határoztuk meg. A nominál-effektív árfolyamindexre az alábbi képlet vonatkozik:

$$EFEX_j = \left[\frac{RX_j}{\prod_{i,j} RX_i^{\beta_{ij}}} \right] \times 100$$

A modell több fajta versenyképességi mutatószámot is kiszámít. A REFEX elnevezésű változó a fogyasztói áras reálárfolyamot jelenti, amelynek számításához használt súlyok megegyeznek a nominál-effektív árfolyamindexben szereplőkével. Az RPM elnevezésű változó a feldolgozóipar relatív importárait (belföldi/importár) jelöli. Mivel néhány ország importárindexe nem áll rendelkezésre, ezért az importárat az import országszerkezetével súlyozott exportárral proxyzzuk. A relatív exportárok változója – RPX – hasonló módon számítható, annyi különbséggel, hogy itt nem áll fenn a fenti adatprobléma. A változó egy adott ország exportárait hasonlítja össze a versenytársak exportáiraival.

$$RPX_i = \frac{PXG_i}{CPX_i}$$

$$\beta_{ij} = \sum_k w_{ik} \sum_j m_{kj}$$

w_{ik} a k-adik ország súlya az i-edik ország exportjában

m_{kj} a j-edik ország súlya a k-adik ország importjában

⁵⁶ Amely főként a monetáris bázist fedi le.

⁵⁷ Ha $BUD = \Delta DEBT + \Delta DEBT + M0$, akkor bizonyítható, hogy $\Delta MAS = \Delta DEBT + \Delta M0 + \Delta LIAB$

Másképpen, a relatív exportárindexnél egy kettős súlyrendszert alkalmazunk.

Bizonyos esetekben az exportot nem befolyásolják a fent említett versenyképességi mutatószámok. Ez nem meglepő, hiszen némelyik ország tisztán árelfogadó, és teljesen rugalmas kereslettel találja szemben magát és exporttermékük ára a világpiacon alakul ki. Ebben az esetben az exportot és az importot leginkább a relatív költségek befolyásolják. Ennek megragadásához a relatív fajlagos munkaköltség változót (RULT) használjuk, amely a trend fajlagos munkaköltségek súlyozott átlaga, és a súlyok megegyeznek a relatív exportáraknál használtakkal.

F.3.2. Norvégia, Svájc, Ausztrália-Új Zéland, Mexikó, Dél-Korea és a Visegrád-blokk modelljei

Ezekre az országokra, illetve országcsoportokra vonatkozóan lényegesen egyszerűbb modellstruktúra szerepel. Mint említettük azonban, a Visegrád-blokk, a projekt befejezésével elveszti szerepét, hiszen mindhárom tagja (Cseh-, Lengyel- és Magyarország) külön és gyakorlatilag a fejlett országok részletezettségi szintjén szerepel.

Ezen országok modelljeire az jellemző, hogy gyakorlatilag csak külkereskedelmi szerepük modellezett, a belgazdaság folyamatai a modell szempontjából (lévén kis gazdaságok) nem relevánsak.

F.3.2.1. Külkereskedelem és fizetési mérleg

A külkereskedelmet és a fizetési mérleget ezen országok modelljeiben a többi OECD országhoz hasonlóan írjuk le.

A folyó fizetési mérleg egyenlege az alábbi:

$$CBV = XGV - MGV + XSER - MSER + IPDC - IPDD + BPT$$

ahol az export és az import értéke értelemszerűen a volumenek és az árak szorzataként adódik.

$$XGV = PXA * XGI$$

$$MGV = PMA * MGI * RX$$

Külkereskedelmi volumenek

A külkereskedelmi kapcsolatok szerkezetét figyelembe vevő mátrix, hasonlóan a többi OECD-országhoz, 1994-es adatokon nyugszik. Az áruexport és áruimport volumen, sztenderd módon, a külső és a belső kereslettől és a relatív árakkal mért versenyképességi mutatóktól függ, minden adat 1994-es bázison értendő.

$$XGI = f(S)$$

$$MGI = g(Y, RPM)$$

Külkereskedelmi árak

Minden külkereskedelmi ár adat 1994-es bázison szerepel. A legtöbb ország feldolgozóipari export- és importáira külön egyenletek vonatkoznak. Ezután az egyéb világpiaci árak felhasználásával készül el az aggregált export-, importár előrejelzése. A feldolgozóipari árakat az alábbi egyenletek írják le (a változó magyarázatokat ld. fentebb).

$$PXG = h (WDPXG, CED, RX)$$

$$PMG = k (PXG_{\text{többi ország}})$$

Az aggregált export, importár pedig:

$$PXA = f (PXG \text{ vagy } WDPXG, WDPO, WDPANF, WDPMM)$$

$$PMA = e (PMG, WDPO, WDPF, WDPANF, WDPMM, RX)$$

Szolgáltatások és jövedelem-átutalások

A nem-faktor szolgáltatásokat és a jövedelemáramlásokat külön egyenletek írják le. A szolgáltatás export és import a külső és a belső kereslettől és a relatív ártól függ, amelyet az alábbi egyenletekkel lehet modell-formába öltetni.

$$XSER = f (WDS, RCED)$$

$$MSER = k (Y, RCED, RX)$$

A fizetési mérleg transzferek (BPT) reziduummént adódnak (és magukba foglalják az export-import eltérés miatti korrekciót is).

A jövedelem-egyenlegek alakulását leíró egyenletek a többi fejlett országhoz hasonlóak, különbség csupán az egyenletek részletezettségében mutatható ki.

F.3.2.2. Belgazdaság

A belső kereslet és a belgazdaság modell általi megfogalmazása meglehetősen elnagyolt, a kibocsátás (reál-GDP) mozgását a külkereskedelmi folyamatok determinálják. Az árak (fogyasztási deflátor) pedig az importáraktól és az árfolyamtól függenek.

$$Y = f (XGI, XSER, MGI, MSER)$$

$$PY = f (CED, PXA, PMA, RX)$$

F.3.3. Kína, az OPEC-országok, a fejlődő országok és fejlődő Európa országainak modelljei

Ezen országok statisztikai rendszere meglehetősen hiányos és bizonytalan, ez főként az árstatisztikára és a belső kereslet-statisztikákra jellemző, a fizetési mérleg statisztika esetében némileg kedvezőbb a helyzet. Emiatt a NIGEM modell csak a fizetési mérlegüket modellezi, tehát csak a külkereskedelmi és a tőkekapcsolataik által kapcsolódnak be a világgazdaságba.

A folyó fizetési mérleg a lehető legegyszerűbb formát ölti:

$$CBV = XGV - MGV + IVA$$

ahol

IVA: a szolgáltatás és jövedelemegyenleg összege (invisibles)

Az export és az import értelemszerűen volumen- és ártényezőkre bontható fel.

$$XGV = PXA * XGI$$

$$MGV = PMA * MGI$$

A külkereskedelmi árak a világpiaci árakból számíthatók, és az alábbi függvények írják le:

$$PXA = f(WDPXG, WDPO, WDPF, WDPANF, WDPMM)$$

$$PMA = g(WDPXG, WDPO, WDPF, WDPANF, WDPMM)$$

A külkereskedelmi volumenekre vonatkozó egyenletek általában nem tartalmaznak versenyképességi tagokat, az export pedig leginkább a külső kereslettől függ. Kelet-Ázsiában az exportot a cserearány is szignifikánsan befolyásolja. Az importot nagymértékben a „rendelkezésre álló deviza” determinálja, ez utóbbi pedig az export és jövedelem+szolgáltatás egyenleg összege. Bár az export és az import pozitív kapcsolatban van, a két egyenlet az eltérő paraméterek miatt mégis különbözik.

$$XGI = h(S, T, RPX)$$

$$MGI = k(PMA, XGV+IVA)$$

Az országcsoportok a következő országokból állnak:

◆ Afrika (AF)

Az összes afrikai ország kivéve:

- az olajexportáló országokat: Algéria, Líbia, Nigéria
- Egyiptom, Dél-Afrika és a Dél-Afrikai Szabadkereskedelmi Egyezmény többi tagországa, Botswana, Lesotho és Sváziföld

◆ Latin Amerika (LA)

Ez a csoport Mexikó kivételével az összes Közép- és Dél Amerikai országot a Bahamákkal, Grönlanddal, az USA Virgin-szigeteivel, Guadeloupe-pel és Martinique-vel, a Holland-Antillákkal, a Falkland-szigetekkel együtt magába foglalja, kivéve az olaj-exportáló Venezuelát.

◆ Távol-Kelet (Kelet Ázsia)(FE)

Ez a csoport Ázsiának Afganisztántól és Pakisztántól keletre fekvő minden országát, Taiwan-t valamint Mikronéziát és Melanéziát öleli fel. Ez alól az alábbi országok jelentenek kivételt:

- Japán és Dél-Korea
- Kína, Mongólia és Észak-Korea
- az olajexportáló Indonézia
- a Szovjetunió utódállamai

◆ **Egyéb fejlődő országok (LD)**

A csoport Dél-Afrikát (a Közös Vámterület országaival együtt), Bahraint, Egyiptomot, Jordániát, Libanont, Szíriát, Jement és Izraelt tartalmazza.

◆ **Fejlődő Európa**

A Szovjetunió utódállamait, Mongóliát, Észak-Koreát, Szlovákiát, Romániát, Bulgáriát, Albániát, Jugoszlávia utódállamait, Izlandot és Törökországot soroljuk ebbe a csoportba.

◆ **Olajexportáló országok (OP)**

Ez a csoport Algériából, Líbiából, Nigériából, Venezuelából, Iránból, Irakból, Szaúd-Arábiából, Kuvaitból és nyolc Öböl-menti államból áll, kivéve Bahraint.

◆ **Kína (CH)**

F.3.4. Termékarak és világaggregátumok

A NIGEM a világpiaci termékarakat részletesen modellezi, különálló egyenletek vonatkoznak:

- A fejlett országok élelmiszeráaira
- A kevésbé fejlett országok élelmiszeráaira
- A nem-élelmiszer jellegű agrártermékekre
- és a fémek-, ásványi anyagokra

Egy külön szektorban határozódik meg az olaj kereslete és kínálata, illetve ára. Az összes nem-olaj termék árát leíró egyenlet az alábbi módon írható fel:

$$P = f(M7GNP, WDPXG, T)$$

Különböző világaggregátumokat is definiálunk, amelyek közül a két legfontosabb a WDTM (feldolgozóipari termékek világkereskedelme) és a WDTTOT (világ összes kereskedelme).

F.4. A NIGEM modell főbb hosszú távú paraméterei

Az alábbi táblázatokban a modell főbb paraméter értékeit közöljük. Hangsúlyozni kell, hogy itt csak a legfontosabb (hosszú távú) koefficiensek szerepelnek. A magyar modellblokk tulajdonságait nem részletezzük, hisz a modell összes paramétere megtalálható az anyag magyar vonatkozásokat elemző fejezetében.

Táblázat F.4-1

Hosszú távú áruimport volumen rugalmasságok

	TFE (Összes kereslet)	Relatív árak
Ausztrália+Új-Zéland	1,32 ^c	-
Ausztria	1,56	-0,31
Belgium	1,68	-0,39 ^b
Kanada	1,85	-0,28
Dánia	1,41	-0,23
Finnország	1,17	-0,36
Franciaország	1,51	-0,59
Németország	1,81	-,037
Görögország	1,91	-1,49
Írország	1,08	-0,12
Olaszország	1,50	-0,73
Japán ^a	1,29 ^b	-0,63
Mexikó	2,00 ^c	-1,27
Hollandia	1,75	-0,22 ^b
Norvégia	1,04	-0,50
Portugália	1,85	-0,25
Dél-Korea	1,04	-0,50
Spanyolország	1,83 ^c	-0,82
Svédország	1,68	-0,90
Svájc	1,25	-0,60
Nagy-Britannia ^a	2,06	-0,16
USA ^a	2,52	-0,61

^a Olaj nélküli import ^b Feldolgozóipari importárak a fogyasztói árakhoz viszonyítva ^c GDP

Táblázat F.4-2**Hosszú távú áruexport volumen rugalmasságok**

	Export piac^a	Relatív árak^b
Ausztrália+Új-Zéland	1,00	-0,64
Ausztria	1,00	-1,25
Belgium	1,00	-0,40
Kanada	1,00	-0,55 ^d
Dánia	1,00	-0,96
Finnország	1,00	-1,20
Franciaország	1,00	-0,63
Németország	1,00	-0,66
Görögország	1,00	-0,88
Írország	1,00	-4,28
Olaszország	1,00	-0,49
Japán	1,00	-1,19
Mexikó	1,00	-1,11
Hollandia	1,00	-1,61
Norvégia	1,00	-0,50
Portugália	1,00	-2,43
Dél-Korea	1,00	-1,13
Spanyolország	1,00	-0,81
Svédország	1,00	-1,01
Svájc	1,00	-0,50
Nagy-Britannia ^c	1,00	-0,82
USA	1,00	-0,52

^a A többi ország súlyozott importja ^b Feldolgozóipari exportárak a világ exportáraihoz viszonyítva ^c Olaj nélküli export ^d Relatív nagykereskedelmi árak

Táblázat F.4-3**Hosszú távú áruexport volumen rugalmasságok a fejlődő országokban**

	Export piac^a	Relatív árak^b
OPEC	1,00	-
Fejlődő Európa	1,00	-
Távol Kelet ^c	1,00	-0,55
Latin Amerika	1,00	-
Afrika	1,00	-
Kína	1,00	-
Egyéb fejlődő	1,00	-

^a A többi ország súlyozott importja ^b Cserearány ^c Az egyenletben szerepel egy trend is (évi 5%)

Táblázat F.4-4**Hosszú távú áruimport volumen a fejlődő országokban**

	Export bevétel^a
OPEC	1,00
Fejlődő Európa	1,00
Távol Kelet ^c	1,00
Latin Amerika	1,00
Afrika	1,00
Kína	1,00
Egyéb fejlődő	1,00

^a A számok határhajlandóságot jelölnek (pl. 1 millió dolláros export bevétel növekedés hosszútávon 1 millió dolláros import kiadás növekménnyel jár)

Táblázat F.4-5**Hosszú távú feldolgozóipari exportárak rugalmasságai**

	Versenytársak árai	Hazai nagykereskedelmi árok
Ausztria	0,76	0,24 ^a
Ausztrália+Új-Zéland	1,00	0,00
Belgium	0,54	0,46 ^a
Kanada	0,12 – 0,14 ^b	0,74
Dánia	0,60	0,40 ^a
Finnország	0,51	0,49 ^a
Franciaország	0,59	0,41
Németország	0,25	0,75
Írország	0,71	0,29 ^a
Olaszország	0,14	0,86
Japán	0,24	0,76
Mexikó	0,71	-
Hollandia	0,86	0,14 ^a
Portugália	0,89	0,11 ^b
Dél-Korea	1,00	0,00
Spanyolország	0,35	0,65
Svédország	0,83	0,17 ^a
Nagy-Britannia	0,55	0,45
USA	0,00	1,00

^a hazai fogyasztói árak ^b világpiaci árakkal és az USA-árakkal számított rugalmasság
Megj.: A belföldi árak és a versenytársak árainak rugalmassága hosszútávon 1-re adódik össze

Táblázat F.4-6**Hosszú távú szolgáltatás export rugalmasságok**

	Kereslet^a	Reál-effektív árfolyam
Ausztrália+Új-Zéland	1,00	-1,8
Ausztria	1,00	-1,0
Belgium	1,00	-0,5
Kanada	1,00	-1,0
Dánia	1,00	-1,0
Finnország	1,00	-1,4
Franciaország	1,00	-1,0
Németország	1,00	-1,0
Görögország	1,00	-1,0
Írország	1,00	-1,0
Olaszország	1,00	-1,0
Japán	1,00	-0,7
Mexikó	1,00	-1,0
Hollandia	1,00	-1,0
Norvégia	1,00	-1,0
Portugália	1,00	-1,0
Dél-Korea	1,00	-1,5
Spanyolország	1,00	-1,5
Svédország	1,00	-0,3
Svájc	1,00	-1,0
Nagy-Britannia	1,00	-1,0
USA	1,00	-1,0
Visegrádi országok	1,00	-0,7

^a A világ összes szolgáltatás-import kereslete

Táblázat F.4-7**Hosszú távú szolgáltatás import rugalmasságok**

	Kereslet	Reál-effektív árfolyam
Ausztrália+Új-Zéland	1,1 ^a	1,1
Ausztria	1,3	1,0
Belgium	1,6 ^a	0,8
Kanada	1,1	1,2
Dánia	1,1	1,0
Finnország	2,0	0,5
Franciaország	1,2	0,4
Németország	1,0	1,0
Görögország	1,3	1,0
Írország	2,0	1,0
Olaszország	1,2	0,9
Japán	1,0	0,7
Mexikó	1,0 ^a	1,0
Hollandia	1,2	1,0
Norvégia	1,0 ^a	0,3
Portugália	1,3	1,0
Dél-Korea	1,7 ^a	1,0
Spanyolország	1,2	1,0
Svédország	1,4	1,0
Svájc	1,4 ^a	1,0
Nagy-Britannia	1,3	1,0
USA	1,4	1,0
Visegrádi országok	1,0 ^a	1,0

^a GDP

Táblázat F.4-8**A fogyasztási függvény hosszú távú rugalmasságai**

	Jövedelem^a	Kamat^b	Infláció^c	Reál nettó vagyon
Ausztria	0,91	-	-	0,09
Belgium	0,88	-0,0181 ^d	-	0,12
Kanada	0,86	-0,0101	-	0,14
Dánia	0,85	-	-	0,15
Finnország	0,86	-0,0073	-	0,14
Franciaország	0,86	-	-2,89	0,14
Németország	0,80	-	-	0,20
Görögország	0,88	-0,0139 ^d	-	0,12
Írország	0,88	-0,0139 ^d	-	0,12
Olaszország	0,80	-0,0019	-	0,20
Japán	0,91	-	-2,38	0,09
Hollandia	0,88	-0,0139 ^d	-	0,12
Portugália	0,88	-0,0139 ^d	-	0,12
Spanyolország	0,91	-	-	0,09
Svédország	0,90	-	-	0,10
Nagy-Britannia	0,84	-0,0071	-	0,16
USA	0,82	-	-1,03	0,18

^a rendelkezésre álló jövedelem reálértéke ^b 3-hónapos kamat (félrugalmasság) ^c fogyasztói árak százalékos változása (félrugalmasság) ^d hosszú lejáratú kamatláb (félrugalmasság) Megj.: A jövedelem és a vagyon rugalmasságok 1-re adódnak össze,

Táblázat F.4-9**A foglalkoztatást leíró egyenletek hosszú távú rugalmasságai**

	Termelés	1-főre jutó reálkereset	Munka- termelékenység trendje (éves %-os növekedés)
Ausztria	1,00	-0,46	1,42
Belgium	1,00	-0,62	2,12
Kanada	1,00	-0,36	1,15
Dánia	1,00	-0,60	2,10
Finnország	1,00	-0,34	2,87
Franciaország	1,00	-0,65	2,74
Németország	1,00	-0,53	2,84
Görögország	1,00	-0,59	-
Írország	1,00	-0,59	-
Olaszország	1,00	-0,48	2,90
Japán	1,00	-0,41	2,09
Hollandia	1,00	-0,59	2,23
Portugália	1,00	-0,59	-
Spanyolország	1,00	-1,00	-
Svédország	1,00	-0,39	1,64
Nagy-Britannia	1,00	-0,67	2,96
USA	1,00	-0,43	1,53

Táblázat F.4-10**A munkaköltségekre vonatkozó egyenletek hosszú távú rugalmasságai**

	Átlagos termelékenység	Munkanélküliség⁺
Ausztria	1,0	-0,006
Belgium	1,0	-0,00125
Kanada	1,0	-0,0134
Dánia	1,0	-0,00557
Finnország	1,0	-0,00157
Franciaország	1,0	-0,015
Németország	1,0	-0,0218
Görögország	1,0	-0,0787
Írország	1,0	-0,009
Olaszország	1,0	-0,025
Japán	1,0	-0,0307
Hollandia	1,0	-0,00219
Portugália	1,0	-0,0787
Spanyolország	1,0	-0,0083
Svédország	1,0	-0,00293
Nagy-Britannia	1,0	-0,0207
USA	1,0	-0,0151

⁺ Félrugalmasság

Táblázat F.4-11**Nagykereskedelmi árak hosszú távú rugalmasságai**

	Import árak	Világpiaci olajár	Fajlagos bérköltség	Trend ^a	Kapacitás-kihasználtság
Ausztria	0,38	-	0,62	-	0,05
Belgium	0,61	-	0,39	-	0,35
Kanada	0,52 ^b	-	0,48	-	0,49
Dánia	0,21	-	0,79	-	0,31
Finnország	0,63	-	0,37	-	0,06
Franciaország	0,24	-	0,76	-	0,04
Németország	0,54	-	0,74	-	0,26
Olaszország	0,29	-	0,71	-	0,55
Japán	0,14	0,30	0,86	0,005	0,24
Hollandia	0,15	-	0,85	-	0,84
Spanyolország	0,43	-	0,57	-	-
Svédország	0,47	-	0,53	-	0,12
Nagy-Britannia	0,32	-	0,68	0,002	0,63
USA ^b	0,21	0,07	0,72	0,5 ^c	0,15

^a Félrugalmasság ^b USA nagykereskedelmi árak ^c éves szinten

Táblázat F.4-12

A fogyasztási deflátor leíró egyenlet hosszú távú rugalmasságai

	Fajlagos munka költség	Világ- piaci olajár	Nagy- keres- kedel- mi árak	Közve- tett adók rátája	Import árak	Kapa- citás kihasz- náltsá- g	Mun- kanél- küliség	Trend
Ausztria	0,40	-	0,60	-	-	-	-	-
Belgium	0,47	-	0,53	-	-	-	-	-
Kanada	0,26	-	0,74	1,0	-	-	-	-
Dánia	0,32	-	0,68	-	-	0,17 ^c	-	-
Finnország	0,33	-	0,77	-	-	-	-0,003	-
Franciaország	-	-	1,00	1,0	-	-	-	-
Németország	0,61	-	0,39	1,0	-	-	-	-
Görögország	0,75	-	-	-	0,25	-	-0,014	-
Írország	0,25	-	-	-	0,75	-	-0,013	0,003
Olaszország	0,29	-	0,71	1,0	-	-	-	0,008
Japán	0,39	-	0,61	1,0	-	3,66 ^c	-	-
Hollandia	0,41	-	0,59	-	-	-	-	-
Portugália	0,75	-	-	-	0,25	-	-0,014	-
Spanyolország	0,53	-	0,47	1,0	-	-	-	-
Svédország	0,63	-	0,37	-	-	-	-	-
Nagy- Britannia	-	0,01	0,99	1,0	-	-	-	-
USA ^b	0,80 ^a	-	0,10	1,0	0,10	-	-	-

^a Teljes gazdaság ^b Az egyenlet az olajárak késleltetettjeit is tartalmazza ^c a kapacitás-kihasználtság változása

Táblázat F.4-13**A közvetlen adókat leíró egyenlet hosszú távú rugalmasságai**

	Személyes jövedelem
Ausztria	1,0
Belgium	1,0
Kanada	1,0
Dánia	1,0
Finnország	1,0
Franciaország	1,0
Németország ^a	1,0
Görögország	1,0
Írország	1,0
Olaszország	1,0
Japán	1,0
Hollandia	1,0
Portugália	1,0
Spanyolország	1,0
Svédország	1,0
Nagy-Britannia	1,0
USA ^a	1,0

^a A modellben jóval részletesebben kifejtésre kerülnek a közvetlen adók**Táblázat F.4-14****A háztartások felé irányuló transfereket leíró egyenlet hosszú távú rugalmasságai**

	Fogyasztói árak	Munkanélküliség
Ausztria	1,00	0,024
Belgium	1,00	0,024
Kanada	1,00	0,020
Dánia	1,00	0,024
Finnország	1,00	0,024
Franciaország	1,00	0,014
Németország	1,00	0,024
Görögország	1,00	0,024
Írország	1,00	0,024
Olaszország	1,00	0,073
Japán	1,00	0,065
Hollandia	1,00	0,024
Portugália	1,00	0,024
Spanyolország	1,00	0,012
Svédország	1,00	0,024
Nagy-Britannia	1,00	0,019
USA	1,00	0,026

Táblázat F.4-15**Az egyéb személyes jövedelmeket leíró egyenlet hosszú távú rugalmasságai**

	Nominális jövedelem	Az államadósság kamatfizetéseiben vett arány
Kanada	1,00	0,90
Franciaország	1,00	0,94
Németország	1,00	0,79
Olaszország	1,00	0,97
Japán	1,00	0,97
Spanyolország	1,00	0,97
Nagy-Britannia	1,00	0,92
USA	1,00	0,86

Táblázat F.4-16**A szűken értelmezett pénzmennyiséget leíró egyenlet hosszú távú rugalmasságai**

	Jövedelem ^a	Árak	Kamat ^b
Kanada	1,00	1,00	-0,050
Franciaország	1,00	1,00	-0,010
Németország	1,00	1,00	-0,036
Olaszország	1,00	1,00	-0,018
Japán	1,00	1,00	-0,039
Nagy-Britannia	1,00	1,00	-0,021
USA	1,00	1,00	-0,020

^a GDP vagy GNP ^b 3-hónapos kamat (félrugalmasság)

MNB Füzetek / NBH Working Papers:

1995/1

SIMON András: Aggregált kereslet és kínálat, termelés és külkereskedelem a magyar gazdaságban 1990-1994

Aggregate Demand and Supply, Production and Foreign Trade in the Hungarian Economy, 1990-1994 (available only in Hungarian)

1995/2

NEMÉNYI Judit: A Magyar Nemzeti Bank devizaadósságán felhalmozódó árfolyamveszteség kérdései
Issues of Foreign Exchange Losses of the National Bank of Hungary (available only in Hungarian)

1995/3

DR. KUN János: Seignorage és az államadósság terhei
Seigniorage and the Burdens of Government Debt (available only in Hungarian)

1996/1

SIMON András: Az infláció tényezői 1990-1995-ben
Factors of Inflation, 1990-1995 (available only in Hungarian)

1996/2

NEMÉNYI Judit: A tőkebeáramlás, a makrogazdasági egyensúly és az eladósodási folyamat összefüggései a Magyar Nemzeti Bank eredményének alakulásával
The Influence of Capital Flows, Macroeconomic Balance and Indebtedness on the Profits of the National Bank of Hungary (available only in Hungarian)

1996/3

SIMON András: Sterilizáció, kamatpolitika az államháztartás és a fizetési mérleg
Sterilization, Interest Rate Policy, the Central Budget and the Balance of Payments (available only in Hungarian)

1996/4

DARVAS Zsolt: Kamatkülönbség és árfolyam-várakozások
Interest Rate Differentials and Exchange Rate Expectations (available only in Hungarian)

1996/5

VINCZE János – ZSOLDOS István: A fogyasztói árak struktúrája, szintje és alakulása Magyarországon 1991-1996-ban; Ökonometria vizsgálat a részletes fogyasztói árindex alapján
The Structure, Level and Development of Consumer Prices in Hungary, 1991-1996 – An Econometric Analysis Based on the Detailed Consumer Price Index (available only in Hungarian)

1996/6

CSERMELY Ágnes: A vállalkozások banki finanszírozása Magyarországon 1991-1994
Bank Financing of Enterprises in Hungary, 1991-1994 (available only in Hungarian)

1996/7

DR. BALASSA Ákos: A vállalkozói szektor hosszú távú finanszírozásának helyzete és fejlődési irányai
The Development of Long-term Financing of the Enterprise Sector (available only in Hungarian)

1997/1

CSERMELY Ágnes: Az inflációs célkitűzés rendszere
The Inflation Targeting Framework (available only in Hungarian)

1997/2

VINCZE János: A stabilizáció hatása az árakra, és az árak és a termelés (értékesítés) közötti összefüggésekre
The Effects of Stabilization on Prices and on Relations Between Prices and Production (Sales) (available only in Hungarian)

1997/3

BARABÁS Gyula – HAMECZ István: Tőkebeáramlás, sterilizáció és pénzmennyiség
Capital Inflow, Sterilization and the Quantity of Money

1997/4

ZSOLDOS István: A lakosság megtakarítási és portfólió döntései Magyarországon 1980-1996
Savings and Portfolio Decisions of Hungarian Households, 1980-1996 (available only in Hungarian)

1997/5

ÁRVAI Zsófia: A sterilizáció és tőkebeáramlás ökonometria elemzése
An Econometric Analysis of Capital Inflows and Sterilization (available only in Hungarian)

1997/6

ZSOLDOS István: A lakosság Divisia-pénz tartási viselkedése Magyarországon
Characteristics of Household Divisia Money in Hungary (available only in Hungarian)

1998/1

ÁRVAI Zsófia – VINCZE János: Valuták sebezhetősége: Pénzügyi válságok a '90-es években
Vulnerability of Foreign Currency: Financial Crises in the 1990s (available only in Hungarian)

1998/2

CSAJBÓK Attila: Zéró-kupon hozamgörbe becslés jegybanki szemszögből
Zero-coupon Yield Curve Estimation from a Central Bank Perspective

1998/3

KOVÁCS Mihály András - SIMON András: A reálárfolyam összetevői
Components of the Real Exchange Rate in Hungary

1998/4

P. KISS Gábor: Az államháztartás szerepe Magyarországon
The Role of General Government in Hungary

1998/5

BARABÁS Gyula – HAMECZ István – NEMÉNYI Judit: A költségvetés finanszírozási rendszerének átalakítása és az eladósodás megfékezése; Magyarország tapasztalatai a piacgazdaság átmeneti időszakában
Fiscal Consolidation, Public Debt Containment and Disinflation; Hungary's Experience in Transition

1998/6

JAKAB M. Zoltán – SZAPÁRY György: A csúszó leértékelés tapasztalatai Magyarországon
Hungary's Experience of the Crawling Peg System (available only in Hungarian)

1998/7

TÓTH István János – VINCZE János: Magyar vállalatok árképzési gyakorlata
Pricing Behaviour of Hungarian Firms (available only in Hungarian)

1998/8

KOVÁCS Mihály András: Mit mutatnak? Különböző reálárfolyam-mutatók áttekintése és a magyar gazdaság ár- és költség-versenyképességének értékelése
The Information Content of Real Exchange Rate Indicators (available only in Hungarian)

1998/9

DARVAS Zsolt: Moderált inflációk csökkentése; Összehasonlító vizsgálat a nyolcvanas-kilencvenes évek dezinflációit kísérő folyamatokról
Moderate Inflation: a Comparative Study (available only in Hungarian)

1998/10

ÁRVAI Zsófia: A piaci és kereskedelmi banki kamatok közötti transzmisszió 1992 és 1998 között
The Interest Rate Transmission Mechanism between Market and Commercial Bank Rates

1998/11

P. KISS Gábor: A költségvetés tervezése és a fiskális átláthatóság aktuális problémái
Topical Issues of Fiscal Transparency and Budgeting (available only in Hungarian)

1998/12

JAKAB M. Zoltán: A valutakosár megválasztásának szempontjai Magyarországon
Deriving an Optimal Currency Basket for Hungary (available only in Hungarian)

1999/1

CSERMEY Ágnes – VINCZE János: Leverage and foreign ownership in Hungary
Tőkeáttétel és külföldi tulajdon (csak angol nyelven)

1999/2

TÓTH Áron: Kísérlet a hatékonyság empirikus elemzésére a magyar bankrendszerben
An Empirical Analysis of Efficiency in the Hungarian Banking System (available only in Hungarian)

1999/3

DARVAS Zsolt – SIMON András: A növekedés makrogazdasági feltételei; Gazdaságpolitikai alternatívák
Capital Stock and Economic Development in Hungary

1999/4

LIELI Róbert: Idősormodelleken alapuló inflációs előrejelzések; Egyváltozós módszerek
Inflation Forecasting Based on Series Models. Single-Variable Methods (available only in Hungarian)

1999/5

FERENCZI Barnabás: A hazai munkaerőpiaci folyamatok Jegybanki szemszögből – Stilizált tények
Labour Market Developments in Hungary from a Central Bank Perspective – Stylized Facts

1999/6

JAKAB M. Zoltán – KOVÁCS Mihály András: A reálárfolyam-ingadozások főbb meghatározói Magyarországon
Determinants of Real-Exchange Rate Fluctuations in Hungary

1999/7

CSAJBÓK Attila: Information in T-bill Auction Bid Distributions
Az aukciós kincstárjegyhozamok információs tartalma (csak angol nyelven)

1999/8

BENCZÜR Péter: A magyar nyugdíjrendszerben rejlő implicit államadósság-állomány változásának becslése
Changes in the Implicit Debt Burden of the Hungarian Social Security System

1999/9

VÍGH-MIKLE Szabolcs – ZSÁMBOKI Balázs: A bankrendszer mérlegének denominációs összetétele 1991-1998 között
Denomination Structure of the Balance Sheet of the Hungarian Banking Sector, 1991-1998 (available only in Hungarian)

1999/10

DARVAS Zsolt – SZAPÁRY György: A nemzetközi pénzügyi válságok tovaterjedése különböző árfolyamrendszerekben
Financial Contagion under Different Exchange Rate Regimes

1999/11

OSZLAY András: Elméletek és tények a külföldi működőtőke-befektetésekről
Theories and Facts about Foreign Direct Investment in Hungary (available only in Hungarian)

2000/1

JAKAB M. Zoltán – KOVÁCS Mihály András – OSZLAY András: Hová tart a külkereskedelmi integráció? Becslések három kelet-közép-európai ország egyensúlyi külkereskedelmére
How Far has Trade Integration Advanced? An Analysis of Actual and Potential Trade by Three Central and Eastern European Countries

2000/2

VALKOVSKY Sándor – VINCZE János: Estimates of and Problems with Core Inflation in Hungary
A maginfláció becslése és problémái (csak angol nyelven)

2000/3

VALKOVSKY Sándor: A magyar lakáspiac helyzete
Situation of the Hungarian Housing Market (available only in Hungarian)

2000/4

JAKAB M. Zoltán – KOVÁCS Mihály András – LŐRINCZ Szabolcs: Az export előrejelzése ökonometriaival
Forecasting Hungarian Export Volume

2000/5

FERENCZI Barnabás – VALKOVSKY Sándor – VINCZE János: Mire jó a fogyasztói-ár statisztika?
What are Consumer Price Statistics Good for?

2000/6

ÁRVAI Zsófia – VINCZE János: Financial Crises in Transition Countries: Models and Facts
Pénzügyi válságok átmeneti gazdaságokban: modellek és tények (csak angol nyelven)

2000/7

György SZAPÁRY: Maastricht and the Choice of Exchange Rate Regime in Transition Countries during the Run-Up to EMU

Maastricht és az árfolyamrendszer megválasztása az átmeneti gazdaságokban az EMU csatlakozást megelőzően (csak angol nyelven)

2000/8

ÁRVAI Zsófia – MENCZEL Péter: A magyar háztartások megtakarításai 1995 és 2000 között

Savings of Hungarian Households, 1995-2000

2000/9

SIMON András – DARVAS Zsolt: A potenciális kibocsátás becslése a gazdaság nyitottságának felhasználásával

Potential Output and Foreign Trade in Small Open Economies

2001/1

SIMON András – VÁRPALOTAI Viktor: Eladósodás, kockázat és óvatosság

Optimal Indebtedness of a Small Open Economy with Precautionary Behavior

2001/2

Tóth István János - Árvai Zsófia: Likviditási korlát és fogyasztói türelmetlenség

Liquidity constraints and consumer impatience

2001/3

Sándor Valkovszky – János Vincze: On Price Level Stability, Real Interest Rates and Core Inflation

Árszintstabilitás, reálkamat és maginfláció (csak angol nyelven)

2001/4

János Vincze: Financial Stability, Monetary Policy and Integration: Policy Choices for Transition Economies

Pénzügyi stabilitás, monetáris politika, integráció: az átmeneti gazdaságok előtt álló választási lehetőségek (csak angol nyelven)

2001/5

György Szapáry: Banking Sector Reform in Hungary: Lessons Learned, Current Trends and Prospects

A bankrendszer reformja Magyarországon: tanulságok, aktuális folyamatok és kilátások

(csak angol nyelven)

2002/1

Tóth István János: Vállalati és lakossági konjunktúra felmérések Magyarországon

Cyclical Surveys of the Hungarian Corporate and Household Sectors (available only in Hungarian)

2002/2

Benczúr Péter: A szuverén kötvényekben rejlő kockázatok azonosítása

Identifying Sovereign Bond Risks (available only in Hungarian)

2002/3

Jakab M. Zoltán – Kovács Mihály András: Magyarország a NIGEM modellben

Hungary in the NIGEM model (available only in Hungarian)