

## BÍRÓ ANIKÓ–ELEK PÉTER–VINCZE JÁNOS

### Szimulációk és érzékenységvizsgálatok a magyar gazdaság egy közepméretű makromodelljével

---

A tanulmányban a Pénzügyminisztérium gazdaságpolitikai főosztálya és az MTA Közgazdaságtudományi Intézete által kifejlesztett közepméretű negyedéves makrogazdasági modell segítségével elemezzük a magyar gazdaság legfontosabb mechanizmusait. A modellezés során követett alapelvek és a modell blokkjainak bemutatása után egy forgatókönyv-elemzés keretében vizsgáljuk a makrogazdasági és költségvetési folyamatokat befolyásoló főbb faktorok hatásait. A – tágan értelmezett – „bizonytalansági tényezőket” három csoportba soroljuk: megkülönböztetjük a külső környezet (például árfolyam) változását, a gazdasági szereplők viselkedésében rejlő bizonytalanságokat (például a bérigazodás sebességének vagy a fogyasztássimítás mértékének bizonytalanságát), valamint a gazdaságpolitikai lépéseket (például állami bérek emelését). Megmutatjuk, hogy e kockázatok makrokövetkezményei nem függetlenek egymástól, például egy árfolyamváltozás hatását befolyásolja a bérigazodás sebessége.\*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: C51, C53, E27, E60.

---

Az egész gazdaságra kiterjedő – azaz nem csak egy-egy szektort átölelő – makroökonometriai modellek fejlesztése lényegében minden OECD-tagország pénzügyminisztériumában és jegybankjában folyik,<sup>1</sup> és nemzetközi intézmények is használnak hasonló modelleket.<sup>2</sup> Magyarország esetében a két legismertebb strukturális ökonometriai modell a londoni NIESR kutatóintézet NIGEM modelljének magyar változata (*Jakab–Kovács* [2002]), illetve a Magyar Nemzeti Bank inflációs előrejelzés készítéséhez és szimulációkhoz használt NEM (negyedéves előrejelző modell), amelynek leírását lásd *Benk és szerzőtársai* [2006].

\* A tanulmány a szerzők véleményét tükrözi, és nem tekinthető a Pénzügyminisztérium hivatalos álláspontjának. A modellezési munkát a PM és az MTA KTI számos munkatársa segítette információ nyújtásával és értékes megjegyzésekkel. Külön köszönet illeti *Békés Gábort, Firlé Rékát, Kovács Tímeát, Rigó Mariannt, Sándor Lászlót és Tarjáni Hajnalkát* közreműködésükért. *Jakab M. Zoltán* (MNB) észrevételei sokat segítettek a modell végső formájának kialakításában.

<sup>1</sup> Lásd például *Allard-Prigent és szerzőtársai* [2002], valamint *Bourquart és szerzőtársai* [2005] tanulmányait a francia gazdasági és pénzügyminisztériumban kifejlesztett két modellről, vagy – a kisebb tagországok közül – *Drew–Hunt* [2000] cikkét az új-zélandi pénzügyminisztérium modelljéről. A részletesen hozzáférhető jegybanki modellek száma még nagyobb: szinte minden jegybank rendszeresen közzéteszi kiadványaiban ökonometriai modelljének éppen aktuális változatát.

<sup>2</sup> Lásd például *Roeger–Veld* [1997] tanulmányát az Európai Bizottság QUEST II. modelljéről.

---

*Bíró Anikó*, Pénzügyminisztérium közgazdasági kutató osztálya és Közép-európai Egyetem (e-mail: aniko.biro@pm.gov.hu).

*Elek Péter*, Pénzügyminisztérium közgazdasági kutató osztálya (e-mail: peter.elek@pm.gov.hu).

*Vincze János*, Budapesti Corvinus Egyetem és MTA Közgazdaságtudományi Intézet (e-mail: janos.vincze@uni-corvinus.hu).

A modelleket a nemzetközi gyakorlatban általában előrejelzési és szimulációs célokra használják. A segítségükkel készült *előrejelzések* előnye, hogy nemcsak számviteli, hanem közgazdasági értelemben is konzisztenciára törekednek, azaz figyelembe veszik a gazdasági szereplők viselkedését irányító közgazdasági összefüggéseket. Természetesen az egyedi, rövid távú hatások beépítése érdekében a modellalapú előrejelzést mindig kombinálják szakértői információval, így jutva a „konszenzusos” előrejelzéshez.<sup>3</sup> A szakértői információk szignifikánsan javítják a prognózisokat (például *Fildes–Stekler* [2002]).

A másik fő felhasználási terület *szimulációk* és *érzékenységvizsgálatok* készítése gazdaságpolitikai döntések *ex ante* hatásainak vizsgálatára, valamint az előrejelzések mögött rejlő kockázatok számszerűsítésére. A jegybankok gyakorlatában elterjedt legyezőábrás, „valószínűségi” előrejelzések még a pontelőrejelzéseknél is nagyobb mértékben alapulnak ökonometriai modelleken.

Ebben az írásban bemutatott, a Pénzügyminisztérium gazdaságpolitikai főosztálya és az MTA Közgazdaságtudományi Intézete által kifejlesztett modell elsősorban szimulációs vizsgálatokra, részben pedig feltételes rövid és középtávú előrejelzésekre használható. (Konstrukciójából adódóan azonban egyelőre kevésbé alkalmas kínálati oldali sokkok, strukturális reformok hosszú távú hatásainak elemzésére.) Méretében és főbb összefüggéseiben hasonlít az említett ökonometriai modellekhez. Építőkövei közül a termelési, beruházási, ár- és külkereskedelmi blokk magatartási egyenletei (viselkedési összefüggései) lényegében megfelelnek a hasonló méretű nyitott gazdaságok modelljeiben használt megoldásoknak, ugyanakkor az államháztartási, fogyasztási és munkapiaci blokk részletesebb a szokásosnál.

A tanulmány felépítése a következő. Először ismertetjük a modellezés során követett – a hasonló célú modellektől némiképp eltérő – alapelveinket, majd a modell főbb blokkjait tárgyaljuk, különös tekintettel a sajátos megoldásokkal rendelkező területekre. Végül bemutatjuk, hogyan használható a modell a gazdasági szereplők viselkedésében és a külső környezetben rejlő bizonytalanságok makrogazdasági következményeinek számszerűsítésére, valamint gazdaságpolitikai lépések előzetes hatásvizsgálatára.

A modell részletesebb leírása megtalálható *Bíró és szerzőtársai* [2007a]-ban, egy egyszerűsített modell pedig *Bíró és szerzőtársai* [2007b]-ben.

## Modellezési alapelvek

Modellezési elképzeléseink alapvetően megegyeznek a hasonló modellek felfogásával, de a speciális igények és feltételek miatt van néhány sajátos vonásuk, amelyeket a következőkben részletezünk.

### *Hosszú távú összefüggések identifikálása*

Általános felfogás ma a közgazdaságtanban, hogy a gazdaságnak hosszú távon neoklasszikus jellemzői vannak, rövid és középtávon azonban, különböző súrlódások miatt, keynesiánus tulajdonságokat mutat. Ennek a szemléletnek a következménye, hogy gyakran olyan modelleket igyekeznek alkotni, amelyeknek van egy hosszú távon neoklasszikus (walrasi) jellemzőkkel leírt növekedési pályája, de a ciklikus dinamika – elsősorban igazodási költségek megléte miatt – eltér ettől. Gyakorlati modellezők szín-

<sup>3</sup> Lásd például *Jakab és szerzőtársai* [2006] tanulmányát az MNB-ben folyó modellalapú előrejelzési munkáról.

te sohasem képesek megszabadulni attól, hogy ne illesszenek a rendszerbe *ad hoc* dinamikus megfontolásokat, amiktől aztán az egész modell az elméleti és *ad hoc* elemek keverékévé válik.<sup>4</sup>

Egyszerű feltevések a gazdaságot mozgató folyamatokról valóban vezethetnek olyan modellhez, amiben létezik hosszú távú egyensúlyi növekedés, illetve bizonyos változók között hosszú távú egyensúlyi összefüggések vannak. A rövid távú dinamika teljesebb figyelembevételére érdekében ezeket az összefüggéseket statisztikailag általában valamilyen kointegrációs (vagy hibakorrekciós) modellel írják le. Előrejelzési szempontból azonban gyakran célszerű, ha eltekintünk a (nehezen identifikálható) hosszú távú szintbeli kapcsolatoktól, és közvetlenül a változók növekedési ütemeire írjuk fel egyenleteinket (lásd *Hendry–Clements* [2003]). Ugyanakkor a hosszú távú összefüggések kiiktatása a szimulációk során abszurd eredményekhez vezethet: sérülhet a változók természetes nemnegativitása, robbanó adósság- vagy vagyonpálya alakulhat ki, vagy túlságosan hatáskoros gazdaságpolitika (*free lunch*) adódhat a modelltől. Gazdaságpolitikai célokra ezért a hosszú távú kapcsolatokra felírt modellek alkalmasabbak a növekedési ütemekre felírt modelleknél.

A mi modellünk ugyan gazdaságpolitikai célzatú, de ehhez nem nélkülözhet bizonyos alapvető előrejelző képességet legalább néhány éves időtávra, ezért nem egyértelmű a két alternatíva közötti választás. A megvalósítás során végül a legtöbb – a közepes időhorizontú szimulációk szempontjából fontos – területen (például a béreknél, áraknál, fogyasztásnál) a hosszú távú összefüggések fenntartása mellett döntöttünk, megengedve gyakran azt, hogy az egyensúlyhoz való visszatérés aránylag lassú legyen.<sup>5</sup>

A modell egésze számára azonban nem definiálunk hosszú távú egyensúlyi növekedési pályát, ugyanis a magyar gazdaság felzárkózó jellege miatt több, középtávon fontos, de hosszú időhorizonton fenntarthatatlan trenddel találkozunk (például az export belső felhasználásnál markánsan gyorsabb növekedése). Hosszú távú egyensúlyi pálya akkor létezne a modellben, ha az exogén trendek paramétereit ennek az igénynek megfelelően választanánk meg, ezek ugyanakkor eltérnének a jelenlegi – lokális – trendek paramétereitől.

### *A várakozások kezelése*

A gazdaságpolitikai értelmezhetőséget ronthatja, hogy modelljeinkben nincsenek racionális várakozások, és nincs formalizálva a döntéshozók tanulási folyamata sem. Ugyanakkor számos kísérleti és empirikus vizsgálat is azt látszik igazolni, hogy nem mindig teljesül az előrelátás racionalitása, és különösen sérül jelentős változások környékén, illetve nemstacionárius környezetben (lásd *Evans–Honkapohja* [1999]). Így az általunk vizsgált időhorizonton megfelel az a – más ökonometriai modellekben is használt – eljárás, hogy a (visszatekintő) várakozásokat implicit módon, az egyenletek dinamikájába építve modellezzük.

<sup>4</sup> Lásd a Bank of England alap- és kiegészítő modelljét (*Harrison és szerzőtársai* [2005]).

<sup>5</sup> A legnagyobb probléma bizonyos relatív árak, például reálárfolyamok vagy haszonkulcsok bolyongáshoz közeli – azaz a hosszú távú kapcsolathoz csak lassan igazodó – viselkedése.

### Paraméterek becslése vagy kalibrálása

Az egyenletek paramétereinek megválasztása során filozófiánk némiképp eltér a NIGEM magyar verziója, illetve a negyedéves előrejelző modell, a NEM kifejlesztése során alkalmazott megközelítéstől. Álláspontunk szerint az eleve rövid (általában 40 negyedév-nél rövidebb) felhasználható magyar makroidősorok, a gyakori módszertani korrekciók és a felzárkózó gazdaságokra jellemző lényeges nemstacionaritás (például strukturális törések) miatt az egyenletek (és különösen a hosszú távú összefüggések) paramétereinek statisztikai becslései csak nagyon pontatlanok lehetnek. (Ez a probléma még fejlett gazdaságok esetében is hangsúlyos, lásd például *Brainard–Perry* [2000].) Éppen ezért a paraméterek meghatározása során az említett modellekhez képest a statisztikai becslések mellett többször alkalmazunk nemzetközi tapasztalatokon alapuló kalibrációt is. E téma fontosságának kiemelésére szimulációink egy része az eredmények paraméterbizonytalanságra vonatkozó érzékenységét vizsgálja.

### Adatok

A modell makroadatainak forrását döntő részben a nemzeti számlák és más KSH-statisztikák (bér- és létszámstatisztika, lakáshitelezésre vonatkozó felmérés stb.) szolgáltatják, de felhasználtuk a háztartások pénzügyi számláit és más (például lakossági kamatokra vonatkozó) MNB-adatokat is. A modellépítés kezdeti szakaszában kísérletet tettünk egyéni szintű adatbázisok széles körű hasznosítására is, de végül aggregációs problémák miatt mikroszinten csak a foglalkoztatást modelleztük. Így a felhasznált mikroadatokat egyedüli forrása a KSH munkaerő-felmérése volt.

Mivel a modell negyedéves frekvenciájú, ezért számos esetben a negyedéves adatokat éves adatok simításával kellett előállítanunk. Mindenhol, ahol lehetett, a valódi negyedéves információt is hasznosítottuk az éven belüli dinamika közelítésére.

A paraméterbecslések során – ahol rendelkezésre álltak – 1998 és 2006 közötti adatokat használtunk.

### A modell

Modellünk körülbelül húsz magartatási egyenletből és jóval több azonosságból áll – hasonlóan más pénzügyminisztériumokban, jegybankokban, nemzetközi intézményekben (Európai Bizottság, OECD) használt középmeretű makromodellekhez. Az *1. táblázat* tartalmazza a modell blokkjainak legfontosabb makrováltozóit és a változók mozgatórugóit, nem részletezve a dinamikus hatásokat. (Az államháztartási változókat később a *2. táblázat* mutatja be.) Az összefüggéseket bővebben kifejtjük a következőkben, az itt nem részletezett egyenletek pedig *Bíró és szerzőtársai* [2007a]-ban találhatóak meg.

A modell összességében egy kis, nyitott gazdaság modellje, tehát a külkereskedelmi árak tekintetében az ország árelfogadó. Rövid távon a kereslet határozza meg a kibocsátást, azonban a kapacitáskihasználási mutató változásai által reprezentált feszültségek visszacsatolnak a modellbe. A belföldi árak hosszú távon a termelési inputok áraitól – a külső ártól és a fajlagos munkaköltségtől – függenek, a béreket a gazdaság versenyszektorában pedig a nominális termelékenység határozza meg. A magán- és közszférából kapott nettó bértömeg, az államtól kapott transferek és az egyéb (főleg vállalkozói) jövedelmek összege a lakosság rendelkezésére álló jövedelem. A fogyasztás a lakossági jövedelemtől és a vagyontól függ. A tőkefelhalmozás lényegében az akcelerátorelvet

1. táblázat  
Fontosabb modellbeli változók és összefüggések

Makrováltozó	Magyarázó változó
<i>Termelés</i>	
Kapacitáskihasználtság	Magán-GDP, tőkeállomány, foglalkoztatás
Magán-GDP	GDP felhasználási oldali tételei
Import	GDP felhasználási oldali tételei
<i>Export</i>	
Export	Exportpiacok, reálmunkaköltség
<i>Beruházás</i>	
Magántőke-állomány	Magán-GDP, export
Magánberuházás	Magántőke-állomány, amortizáció
<i>Árak</i>	
Export- és importdeflátor	Külföldi árak, árfolyam
Tisztított maginfláció	Egységmunkaköltség, importdeflátor
A fogyasztási kiadások deflátor	Tisztított maginfláció, közvetett adók, egyedi hatások
A magánberuházások deflátor	Tisztított maginfláció, importdeflátor
A többi beruházás deflátor	Tisztított maginfláció
<i>Munkapiac</i>	
Aktivitás	Demográfia, iskolázottság
Képzett foglalkoztatás	Képzett aktivitás
Képzetlen foglalkoztatás	Képzetlen bérköltség, kapacitáskihasználtság
Versenyszféra átlagbére	Nominális magántermelékenység
Képzetlen bér	Versenyszféra átlagbére, minimálbér
<i>Háztartások</i>	
Háztartási jövedelem	Bértömeg, adók, transzferek, egyéb jövedelem
Egyéb jövedelem	Folyó áras GDP
Háztartások fogyasztási kiadása	Háztartási jövedelem, vagyon
Háztartások beruházása	Háztartási jövedelem, exogén tényezők

követi. Az export mozgatórugója a külső konjunktúra és az euróban számított reálbérköltség, az importot pedig a felhasználási oldali tételek (háztartási és közösségi fogyasztás, beruházás és export) importigénye alakítja.

A továbbiakban minden változó TRAMO-SEATS módszerrel szezonálisan igazított negyedéves adat, a reálváltozók 2005. évi áron számítottak.  $X(-1)$  jelöli az  $X$  változó egy negyedévesvel való késleltetettjét,  $dlog(X)$  pedig logaritmusának negyedéves változását. Ez utóbbi – nem túl nagy változásokról lévén szó – lényegében százalékos növekedési ütemet jelent.

### *Magán- és kormányzati kibocsátás, GDP és import*

Modellünk megkülönbözteti a versenyszféra és az állami szektor ágazatainak kibocsátását, így a versenyszféra termelési, árazási és bérezési döntéseinek modellezése során a teljes GDP helyett csak a magánszektor által előállított GDP-t vesszük figyelembe. (Az egyszerűség kedvéért a magánszektor GDP-jének a TEÁOR szerinti  $A-K$  ágazatok által megtermelt, a kormányzati GDP-nek pedig az  $L-O$  ágazatok által megtermelt GDP-t

tekintjük. Ez utóbbit tehát a közigazgatás, oktatás, egészségügy és egyéb közösségi szolgáltatások alkotják.) Ennek jelentőségét növelheti, hogy az elmúlt hat év legtöbbszörben a két szektor GDP-jének dinamikája számottevően eltért egymástól, és várható, hogy a közeljövőben, a konvergenciaprogram egyensúlyjavító intézkedéseinek végrehajtása során szintén szétnyílik az olló a növekedési ütemek között.

A modell keretein belül a magán- és a kormányzati GDP-t felhasználási oldalról közelítjük, figyelembe véve, hogy a különböző felhasználási oldali tételek különböző mértékben támasztanak keresletet a két szektor „termékei” iránt. Első lépésként a legutolsó rendelkezésre álló (2000. évi) ágazati kapcsolatok mérlege (ÁKM) alapján meghatározzuk, hogy a végső felhasználás egyes tételei (a háztartási fogyasztási kiadás, természetbeni társadalmi juttatás, közösségi fogyasztás, állóeszköz-felhalmozás és export) milyen arányban járulnak hozzá a nettó magán- és állami – saját anyagfelhasználás nélküli – kibocsátáshoz, és ezeket az együttthatókat alkalmazzuk a későbbi években is a két szektor kibocsátásának becslésére.

Második lépés az import közelítése. A modellben a magán- és kormányzati termelésnek, valamint a végső felhasználás területeinek is van importigénye. Az importfajlagosok becslése szintén a 2000. évi ÁKM-ből történt, azonban minden területre időben konstans importhányadot feltételezve, a 2000 utáni évek esetén a megvalósultnál kisebb import adódott. Ezért a konstans importegyüttthatóra vonatkozó feltevést úgy hoztuk összhangba az adatokkal, hogy a magántermelés közvetlen importigényét növeltük az évek során, és ezt a trendet extrapoláljuk (évi 0,8 százalékos növekedéssel) az előrejelzési periódusban is. Az import növekedése nagy valószínűséggel az integrációval összefüggő jelenség, ezért tulajdonítjuk a teljes importhányad-növekményt a közbenső importhányad emelkedésének.<sup>6</sup>

Harmadik lépésként a magán- és kormányzati GDP kiszámítása a konstans együttthatós input-output modell szellemében történik, az adott szektor kibocsátásából levonva az anyagfelhasználást és az importigényt. A nemzetgazdasági GDP-indikátort végül a két szektor GDP-jének összegeként definiáljuk, amire egyébként a konstrukcióból következően igaz a szokásos, felhasználási oldali tételeket tartalmazó összefüggés.

### Termelési oldal

A magánszektor aggregált termelési függvényének alakja Cobb–Douglas-típusú,<sup>7</sup> de szerepel benne egy kapacitáskihasználtsági változó ( $UTI$ ) is. Tehát  $K^{PR}$ -rel jelölve a magánszektor tőkeállományát,  $L^{PR}$ -rel az ott foglalkoztatottak számát és  $GDP^{PR}$ -rel a magán-GDP-t:

$$GDP^{PR} = UTI \cdot TFP \cdot (K^{PR})^{0,4} \cdot (L^{PR})^{0,6}. \quad (1)$$

Alapelveink szerint a kibocsátás minden periódusban azonos a kereslettel, és rövid távon rögzített tőke (kvázifix tényező) mellett a kapacitáskihasználtság és a munkainput igazodása hozza létre az egyensúlyt. A kapacitáskihasználtság ingadozása tehát lényeges része a gazdasági folyamatoknak, ami egyrészt felfogható keynesista megközelítésnek, de a modern reál üzleti ciklusok elméletének (RBC) is fontos eleme (lásd *King–Rebelo* [1999]).

<sup>6</sup> Számos tanulmány bizonyítja, hogy – elsősorban a multinacionális vállalatok tevékenységének betudhatóan – a világkereskedelem egyre nagyobb százalékát teszi ki a közbenső inputok importja, lásd például *Navaretti–Venables* [2004] 14–15. o.

<sup>7</sup> A kormányzati szektornak nincs termelési függvénye.



Két okból is úgy gondoljuk, hogy ésszerű megoldás Cobb–Douglas-technológiát feltételezni kifinomultabb termelési függvény helyett. Először is, ilyen aggregáltsági szinten a termelési függvény létezésének feltételei nehezen teljesülnek. (Az aggregáció kérdéséről lásd *Basu és szerzőtársai* [2001] tanulmányát.) Másodsor, bár a Cobb–Douglas-technológia által implikált helyettesítési elaszticitás nagyon speciális (egységnyi), a beruházás kezelése miatt számunkra ez a probléma nem igazán lényeges (lásd később). Ezért, mivel mi elsősorban azt tartjuk fontosnak, hogy az output növekedésének határokat szab az inputok növekedése, bonyolultabb termelési függvény illesztése helyett a célnak megfelelő legegyszerűbb alakot, a Cobb–Douglas-függvényt választottuk.

A termelési függvényben a munka paraméterét az általunk számolt magánszektorbeli munkarészesedés-adatokkal összhangban levő 0,6-nek kalibráltuk. Ez valamivel kisebb a teljes gazdaságra szokásosan használt 0,65 körüli értéknél, de figyelembe kell venni, hogy csak a magángazdaságra vonatkozik (és az állami ágazatokban a munka részesedése jellemzően nagyobb, mint a magánszektorban).

A teljes tényező termelékenységi (*TFP*) növekedési ütemét évi 1,8 százalékosnak választottuk, ami kissé nagyobb a szokásos, 1,6–1,7 százalékos feltételezésnél. A különbséget indokolhatja, hogy a magánszektor vélhetően gyorsabb technológiai fejlődésen megy át, mint a teljes gazdaság.

### *Export*

A magyar export dinamikáját exportpiacaink (azaz külkereskedelmi partnereink súlyozott importkeresletének) növekedési üteme, valamint az export jövedelmezősége határozza meg. Exportpiacaink nagysága exogén, és az alapváltozatban megegyezik a 2006. decemberi konvergenciaprogram feltételezésével. A kalibrálás során exportunk erre az exportkeresleti mutatóra vonatkozó rugalmasságát egynél nagyobbra választottuk, figyelembe véve, hogy a magyar export – elsősorban a gyorsan növekvő új EU-tagállamokban és az unión kívüli európai országokban történő piacszerzés miatt – középtávon gyorsabban nő, és jobban ingadozik exportpiacaink méreténél.

A jövedelmezőség hatása, amit a reálmunkaköltség egy mutatójával (bérköltség/exportár) közelítünk, elhúzódik az időben. A hosszú távú elaszticitási paramétert kis, nyitott gazdaságra vonatkozó nemzetközi tapasztalatok alapján  $-0,36$ -nak kalibráltuk. (Az MNB negyedéves előrejelző modelljében, a NEM modellben ennél erősebb,  $-0,5$  az export árfolyamra vonatkozó elaszticitása.)

### *Beruházás*

A beruházást lényegében az akcelerátorelmélet írja le, ami konstans tőkeköltség (kamatláb) mellett levezethető hosszú távon egy olyan modellből, amelyben a termelési függvény formája Cobb–Douglas-féle.<sup>8</sup> Az egyensúlyhoz való igazodás itt is lassú, ami a rugalmas akcelerátormodellnek felel meg. Mivel a beruházások az utóbbi időben gyorsabban nőttek az exportszektorban, mint a magángazdaság egészében, ezért az egyenletben a magángazdaság GDP-jétől eltérő együtthatót adunk az exportnak. Ez a megoldás megint csak rövid távú trendeket tükröz, amelyekről tudjuk, hogy hosszú távon fenntarthatatlanok.

<sup>8</sup> A tőkeköltséget nem megfigyelhető változónak tartjuk, mivel a belföldi kamatok minden bizonnyal nem fejezik ki a Magyarországon beruházók alternatív költségét.

Specifikációnkban tehát a vállalati tőkeállomány az előző negyedévi tőkeállománytól, valamint a magángazdasági GDP és az export lineáris kombinációjától függ, a vállalati beruházások pedig implicit beruházási egyenlet alapján, az amortizációt figyelembe véve határozódnak meg. Az állami szektor beruházásai exogének, a háztartási beruházások modellezését pedig a háztartási blokk tárgyalja.

### Árak

Az export- és importár euróban exogén, és ezek árfolyammal való szorzata adja a forintban számított export- és importárszintet. A külső árak begyűrűzését az import- és exportdeflátorba tehát azonnalnak tekintjük. (Ez a feltevés lényegében összhangban áll a NEM modellben alkalmazott feltevéssel, ahol a begyűrűzés már az első negyedévben 95 százalékos az exportárak és 80 százalékos az importárak esetén, lásd *Benk és szerzőtársai* [2006].)

Az adóhatástól megtisztított maginflációs árszint ( $P^{COREV}$ ) modellezésekor az egységköltségre (azaz az egységnyi GDP előállításához szükséges munkaköltség –  $ULC$  – és a forintban mért importár –  $P^M$  – kombinációjára) rakott „haszonkulcs” áll a középpontban:<sup>9</sup>

$$MUP = \log(P^{COREV}) - 0,65\log(ULC) - 0,35\log(P^M). \quad (2)$$

A tőkeköltséggel kapcsolatos bizonytalan álláspontunk következtében tehát nem kezeljük költségtényezőként a tőke bérleti díját, hanem beépítjük a haszonkulcsba. A maginflációs egyenletet hibakorrekciós formában írjuk fel: létezik a haszonkulcsnak egy becsült hosszú távú egyensúlyi értéke, amelynél magasabb haszonkulcs lefelé, kisebb haszonkulcs pedig felfelé tolja el az árakat. A hibakorrekciós tagon kívül egyébként az árak változásának késleltetett értéke is szerepel (az árak perzisztenciája miatt) az egyenletben, valamint – mivel a tapasztalatok szerint az importárak a munkaköltségeknél gyorsabban gyűrűznek be a belföldi árakba – az importdeflátor változása is megjelenik.

A fogyasztási kiadások deflátorát a maginflációs mutatóból a közvetett adókkal, egyedi hatósági érintkezésekkel és az olajárakkal való korrekció után kapjuk. A háztartási és kormányzati beruházási árindexet a maginflációs árindexszel közelítjük, a magánberuházások árát pedig – az ilyen beruházások eltérő importtartalma miatt – a maginflációs árszint és az importárak 0,7–0,3 súlyú kombinációjaként kapjuk.

Végül, a modellben szükség van a folyó áras magántermelés és GDP kiszámítására, amelyeket a megfelelő felhasználási oldali reálmutatók és árindexek szorzatösszegeként kapunk azzal a módosítással, hogy a reál fogyasztási kiadásokat nem a fogyasztási kiadások deflátorával, hanem az adóhatástól tisztított maginflációs mutatóval szorozzuk be. (Ezzel a megoldással a közvetett adók változása és a hatósági érintkezések nem befolyásolják a magánszektor nominális termelékenységét.)

### Munkapiac

A munkapiac magyarországi sajátosságai, valamint makrogazdasági összefüggésekben betöltött szerepe indokolttá teszi, hogy a munkapiaci blokknak megkülönböztetett figyelmet szánjunk modellünkben. A modellépítés irányát befolyásoló tényezők a következők. Magyarországon a foglalkozási ráta 8 százalékponttal alacsonyabb, mint az EU-15-ben, és 7 százalékponttal kisebb, mint az EU-25-ben, bár az utolsó tíz évben 4 százalékpontos

<sup>9</sup> Köszönettel tartozunk Gyenes Zoltánnak és Jakab M. Zoltánnak az MNB által számított, adóhatástól megtisztított maginflációs mutató idősorának rendelkezésre bocsátásáért.



növekedés következett be a rátában. Magas az inaktivitás, de nem kiemelkedően magas a munkanélküliség, emellett nagyok a regionális különbségek és kicsi a mobilitás. A bér-megállapodások nem kötelező érvényűek, és valószínűleg nincsenek lényeges befolyással a bérekre, amelyek hosszabb távon igazodnak a termelékenységhez. A minimálbér-emelés valószínűleg csökkentette a képzetlen munka foglalkoztatását. Az állam által foglalkoztatottak száma jelentősen ingadozott az elmúlt évtizedben.

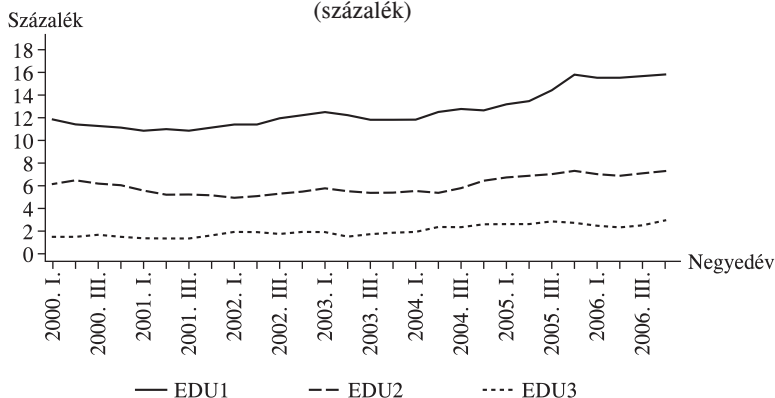
### Aktivitás és foglalkoztatás

**Aktivitás.** Három képzettségi fokozatot különböztetünk meg: a legfeljebb általános iskolát végzeteket (EDU1), a középfokú (EDU2) és a felsőfokú (EDU3) végzettségűeket. Kohorszontként és nemenként adunk előrejelzést az egyes képzettségi kategóriák létszámára 2014-ig, majd ebből azzal a feltételezéssel határozzuk meg az aktivitást, hogy az egyes kohorsz-nem-végzettség cellákon belül az aktivitási ráta a 2005-ös szinten állandó. (Az arányok forrása a KSH munkaerő-felmérése.) Ettől csak az idősebb korosztályok esetén térünk el, ahol figyelembe vesszük a nyugdíjkorhatár-emelés várható hatását. Tehát a különböző végzettségi kategóriájú aktívak létszámára vonatkozóan egy olyan előrejelzést kapunk, amely tükrözi az aktivitásnak a fiatalabb korosztályok magasabb képzettsége miatt várható növekedését az elkövetkező években.

**Foglalkoztatás.** Empirikus tanulmányok megerősítik, hogy a munkakereslet bérrugalmassága jóval erősebb a képzetlen, mint a képzett szegmensben (például Köllő [2001]). A foglalkoztatás modellezésének képzettség szerinti dezaggregálását az 1. ábra is indokolja, amely szerint a legalacsonyabb végzettségű csoport munkanélküliségi rátája jóval nagyobb, és erősebben fluktuál, mint a másik két csoport munkanélkülisége. Ezek alapján azt feltételezzük, hogy a képzett (EDU2 és EDU3) munka lényegében fix termelési tényező, az ottani munkanélküliség csupán súrlódásos jellegű, a képzett aktívak előbb-utóbb találnak munkát.

1. ábra

A munkanélküliségi ráta alakulása a három képzettségi csoportban, 2000–2006 (százalék)



Az árukereslet ingadozásai csak a képzetlen munka foglalkoztatását változtatják úgy, hogy a kapacitáskihasználtság és a képzetlen foglalkoztatás igazodásával a gazdaság keresleti és kínálati oldala minden periódusban egyensúlyban legyen. Az, hogy egy árukeresleti sokkhoz a képzetlen foglalkoztatás és a kapacitáskihasználtság milyen arányban igazodik, a képzetlen bérköltségtől és a tőke újrabeszerezési áron számított értékétől függ. Mivel a képzetlen béreket befolyásolja a minimálbér (lásd később), a minimálbér-emelés *ceteris paribus* a képzetlen szegmensben csökkenti a foglalkoztatást.

*Az állami létszámleépítés hatásai.* A fenti módon adódó foglalkoztatási egyenleteket korrigálnunk kell még egyedi hatásokkal, például az állami alkalmazottak elbocsátásának, illetve nyugdíjazásának foglalkoztatási következményével. Az állami létszámcsökkentés parciális hatását a munkaerő-felmérés paneladatbázisa segítségével, propensity score matching módszert felhasználva becsüljük (a módszerről lásd *Dehejia–Wahba* [2002]). A módszer lényege, hogy összehasonlítjuk a közsférából elbocsátottak foglalkoztatásba való visszaáramlását az olyan személyek munkapiaci áramlásával, akik megfigyelhető jellemzőik alapján hasonlóak az elbocsátottakhoz, de mégsem bocsátották el őket. A két áramlás különbsége lesz az elbocsátás nettó hatása a munkapiacra. Hasonlóan vizsgálhatjuk a nyugdíjazások következményét is.

Így, ha feltételezésekkel élünk (vagy adatokkal rendelkezünk) az elbocsátások és a nyugdíjazások arányáról, megbecsülhetjük, hogy az összes foglalkoztatásra milyen időbeli hatással van a közsféra létszámának exogén módon adott csökkentése, és ezt az időben lecsengő korrekciót figyelembe vehetjük a teljes foglalkoztatás előrejelzésében.

## Bérek

*Termelékenységtől függő béregyenlet.* A magánszektor bérezési magatartásának kulcsa a munka magángazdasági GDP-ből való részesedése (a továbbiakban röviden bérhányad, jelölése *WRATIO*), amelyet a magánszektorban keletkezett – összes járulékkal együtt értett – munkavállalói jövedelem és a becsült folyó áras magán-GDP hányadosaként definiálunk. A magán-munkavállalói jövedelmet a versenyszféra bruttó átlagbére, az alkalmazotti létszám és az implicit munkaadói járulékkulcs alapján közelítjük.<sup>10</sup>

A béregyenlet szerint a bérhányad hosszú távú egyensúlyi értéke (*WRATIO<sup>E</sup>*) csak a munkanélküliségi rátától<sup>11</sup> (*URATE*) függ (a magasabb munkanélküliség – csökkentve a munkavállalók alkupozícióját – lenyomja az egyensúlyi bérhányadot):

$$\log(WRATIO^E) = -0,656 - 1,34URATE. \quad (3)$$

A magánszektor nominális termelékenységét (azaz a folyó áras magán-GDP és a versenyszféra alkalmazotti létszámának hányadosát) *NOMP*-vel jelölve pedig a következő rövid távú egyenletet becsülhetjük (*GW<sup>PR</sup>* a versenyszféra bruttó bére):

$$\begin{aligned} \text{dlog}(GW^{PR}) = & -0,033\{\log[WRATIO(-1)] - \log[WRATIO^E(-1)]\} + \\ & + (1 - 0,15)\text{dlog}[GW^{PR}(-1)] + 0,15\text{dlog}(NOMP) \end{aligned} \quad (4)$$

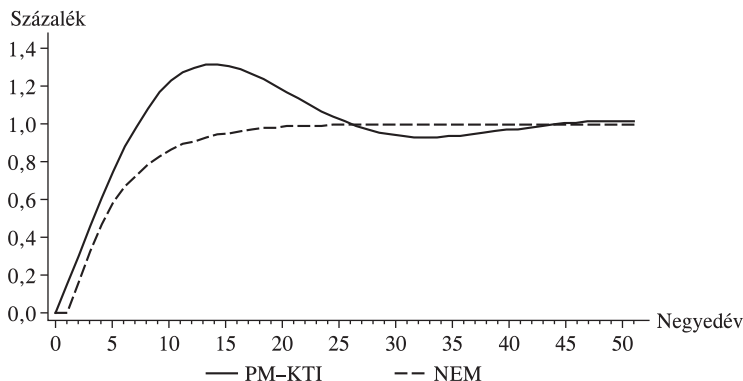
A (4) egyenlet alapján tehát a béreknek a bérhányad egyensúlyi értékéhez való igazodása időt vesz igénybe, a nominális bérek változását a nominális termelékenység változása azonnal csak 15 százalékos rugalmassággal befolyásolja. Az alkalmazkodás gyorsaságát a 2. ábra szemlélteti, ahol a bérek *ceteris paribus* alakulása látható egy, a nominális termelékenység szintjében bekövetkező 1 százalékos változás esetén, a NEM modell megfelelő ábrájával (*Benk és szerzőtársai* [2006] 10. ábrája) összehasonlítva. A bérváltozás felezési ideje – a 0,5 százalékos relatív bérszint eléréséhez szükséges idő – modellünkben három negyedév, míg a NEM modellben négy negyedév, tehát az alkalmazkodás a NEM modellhez képest gyorsabb. Az eltérés oka kettős. Egyrészt a mi modellünk-

<sup>10</sup> Az általunk számított bérhányadmutató nem azonos a nemzeti számlák adatai alapján szokásosan számolt magánbérhányad-mutatóval (ami a magán-munkavállalói jövedelem és a vállalati GDP hányadosaként definiálható, lásd például *Kátay és szerzőtársai* [2004]), hiszen vállalati GDP helyett becsült magán-GDP szerepel a nevezőben. Ugyan a két mutató szintje nyilvánvalóan eltér, dinamikájuk (eltekintve a vállalati és magángazdasági GDP arányának folyamatosan növekvő trendjétől) hasonló, és ez számunkra modellezési szempontból elegendő.

<sup>11</sup> A munkanélküliség száma az aktívák és a foglalkoztatottak számának különbsége, a munkanélküliségi ráta pedig a munkanélküliség számának az aktívák számához viszonyított aránya.

2. ábra

A magánszektor béreinek alakulása egyszázalékos nominális termelékenységi sokk esetén modellünkben és a NEM modellben



*Megjegyzés:* az ábra a béregyenletről fakadó parciális választ mutatja – a logaritmus formában való felírás miatt az egyszázalékos sokk parciális hatása minden időpontban azonos.

ben a magángazdasági GDP szerepel, a NEM-ben pedig a teljes GDP, és valószínűsíthető, hogy a bérek az előbbi változására gyorsabban reagálnak, mint az utóbbiéra. Másrészt az elmúlt évek folyamatai a bérigazodás gyorsulására is utalhatnak (lásd Kovács [2005], és egyenletünket a NEM-hez képest későbbi (de átfedő) mintaidőszak alapján becsültük. Érdeemes ezenkívül megjegyezni, hogy modellünk szerint túllövés (*overshooting*) figyelhető meg a béalakulás–termelékenység kapcsolatban.

A munkanélküliségi ráta egyensúlyi bérhányadra kifejtett hatását nem becsültük, hanem  $-1,34$ -re kalibráltuk, azaz feltételezésünk szerint a munkanélküliségi ráta 1 százalékpontos változása az egyensúlyi bérhányadot 1,34 százalékkal csökkenti. (Ez a NIGEM modell országspecifikus részmodelljeiben szereplő hasonló paraméterek mediánja, a paramétereket lásd Jakab–Kovács [2002] cikkének F. 4-10. táblázatában.)

Megjegyezzük, hogy a bérek perzisztenciája a bruttó bérekre vonatkozik, míg a hosszú távú összefüggésben a teljes bérköltség alapján számított bérhányad szerepel. Így a munkaadói járulékkulcs változása nem azonnal érezteti hatását a bruttó bérek dinamikájában.

Az alapparaméterezés mellett készítettünk szimulációkat más igazodási sebesség feltételezése mellett is, változtatva a szinthez való igazodás gyorsaságát leíró hibakorrekciós paramétert. A részletek a Szimulációk, érzékenységvizsgálatok című fejezetben találhatóak.

*Képzetlen munka bére.* A képzetlen munka bére azért van szükségünk, mert a képzetlen foglalkoztatás a munkakereslet alapján határozódik meg, így azt befolyásolja a képzetlen bérköltség. A modell jelenlegi változatában ennek a szegmensnek az átlagbérét a minimálbér és a versenyszféra átlagbér súlyozott átlagával közelítjük, a súlyokat az előző évek bértarifa-felvételei alapján meghatározva. Tisztában vagyunk ugyanakkor azzal, hogy ez csak közelítés, és valójában – a minimálbéren foglalkoztatottak nagy száma miatt – a képzetlen bér a minimálbéren és a (képzett vagy nemzetgazdasági) átlagbéren bonyolultabb függvénye.

## Háztartások

A háztartási blokkban határozódik meg a háztartások jövedelme, fogyasztása, beruházása és vagyonfelhalmozása. A blokk sajátossága, hogy dezaggregált módon kezeli a háztartások vagyonelemeit, ezért például az árfolyamváltozás vagyonszámán keresztül kifejtett hatása jobban elemezhető.

**Fogyasztási függvény.** A blokk legfontosabb magatartási egyenlete a fogyasztási függvény, amely többek között meghatározza, hogy a háztartások milyen mértékben simítják a fogyasztásukat, azaz mennyire „néznek át” egy átmeneti jövedelemsokkon.

A makromodellek a háztartások fogyasztását szokásosan az életciklus-elmélet szellemében modellezik, ami – bizonyos feltételek teljesülése esetén – átírható egy olyan hibakorrekciós formára, ahol a fogyasztás hosszú távon a jövedelemtől és a vagyontól függ, a rövid távú igazodás sebessége pedig megadja a fogyasztássimítás mértékét. Vizsgálataink azonban azt mutatták, hogy az ütközőkészlet-elmélet (*buffer stock theory*) ennél alkalmasabb keretet adhat a fogyasztási hajlandóság 2000-es évek elején bekövetkezett növekedésének elemzésére. Az elmélet szerint – ellentétben az életciklus-hipotézis klasszikus változatával – a tőkepiac tökéletlenségei nem teszik lehetővé a háztartásoknak, hogy teljes életpálya-jövedelmükkel gazdálkodjanak. Ennek következtében a fogyasztási-megtakarítási döntések során a háztartások két legfőbb mozgatórugója a türelmetlenség és óvatosság: a türelmetlenség miatt igyekeznek többet fogyasztani, az óvatosság viszont megtiltja azt, hogy túl alacsony tartalékot halmozzanak fel a pénzügyi vagyonból. A két ellentétes motívum összejátszásaként a fogyasztók gyakran úgy viselkednek, mintha egy vagyonpuffert halmoznanak fel, amelynek kívánt mértékét tartósnak vélt jövedelmük arányában állapítják meg. (Innen származik az angol név. A modell összefoglalását adja Carroll [1997].) Az elmélet szellemében jövedelmen a háztartás által szabadon elkölthető (likvid) jövedelmet (*LIQI*), vagyonon pedig a háztartás likvid pénzügyi vagyonát (*LIQW*) értjük, azaz azt a vagyonrészt, amelyet a háztartás fogyasztása alakításával befolyásolni tud. (A likvid jövedelem és vagyon precíz definícióját lásd később.)

A gyakorlati megvalósítás során a *LIQW/LIQI* hányados célértékéhez való igazodást is modelleznünk kell, és azt is figyelembe kell vennünk, hogy a célérték időben változhat a hitelezési korlátok oldódásával és a jövőbeli jövedelem bizonytalanságának változásával. Specifikációnkban az igazodást úgy modellezzük, hogy a fogyasztás és a likvid jövedelem kívánt aránya polinomiális függvénye legyen a *LIQW/LIQI* hányados aktuális értékének. Ennek alapján a fogyasztási kiadások egyensúlyi értékének ( $CE^E$ ) becslő egyenlete:

$$\log(CE^E) = TIMEC + 0,9\log(LIQI) + 0,1\log(LIQW), \quad (5)$$

ahol *TIMEC* jelöli a mintaidőszakban megváltozott konstans. A fogyasztási kiadások (*CE*) rövid távú dinamikájának leírásakor a fogyasztásváltozás késleltetését és a reál rendelkezésre álló jövedelem tárgyidőszaki változását is belefoglaljuk az egyenletbe úgy, hogy teljesüljön a dinamikus homogenitás (azaz e két változó együttthatójának összege egy legyen). Így a következő összefüggést becsüljük:

$$\begin{aligned} d\log(CE) = & -0,05\{\log[CE(-1)] - \log[CE^E(-1)]\} + \\ & + (1 - 0,34)d\log[CE(-1)] + 0,34d\log(PDICON), \end{aligned} \quad (6)$$

ahol *PDICON* a háztartási rendelkezésre álló jövedelem reálértéke. A szimulációról szóló fejezetben a (6) egyenlet 0,34-es paraméterének változtatásával is generálunk forgatókönyveket.

**Háztartási jövedelem.** A háztartások rendelkezésre álló jövedelmének komponensei a bérek és keresetek, az államtól és nonprofit intézményektől kapott – jövedelemadóval és tb-járulékkal csökkentett – transzferek, a tulajdonosi jövedelem és egyéb jövedelmek. Ezek közül a bérek és keresetek mutatót a (magán és állami) bruttó átlagbérek és alkalmazotti létszám segítségével számítjuk (megfelelő statisztikai korrekciókat alkalmazva), a transzferek és adók számítását az Államháztartás című alfejezetben mutatjuk be, az egyéb jövedelem pedig feltételezésünk szerint a folyó áras GDP-vel arányosan változik.

A tulajdonosi jövedelem három komponensből áll: a likvid eszközökön realizált hozam és az osztalékjövedelem összegéből le kell vonni a háztartási hitelek állománya után fizetett kamatokat (ahol a hiteleken belül megkülönböztetünk forint és deviza lakás-, illetve egyéb hitelt). Minden egyes instrumentum kamatát a megfelelő devizára vonatkozó 3 hónapos és 5 éves kamat kombinációjának és egy kamatfelárnak az összegeként kapjuk. Az osztalékjövedelmet az egyszerűség kedvéért a rendelkezésre álló jövedelem meghatározott százalékaként számoljuk.

A fogyasztás modellezésében fontos szerepet kapó likvid jövedelmet úgy kapjuk a rendelkezésre álló jövedelemből, hogy abból levonjuk az exogénnek tekintett tranzakciókat (például a magán-nyugdíjpénztári tranzakciókat), hozzáadjuk az exogénnek tekintett kötelezettségtranzakciókat (például egyéb kötelezettségek tranzakcióit), levonjuk a lakásberuházásokat, és hozzáadjuk a lakáshitel-tranzakciókat. A korrekciós tételek szerepeltetése mögött az a gondolat húzódik, hogy azokról a háztartás már valójában korábban döntött (például lakásberuházás), vagy nem is döntött (például magánnyugdíjpénztárak).

### Háztartási vagyon

*Likvid vagyon, fogyasztási hitelek.* A pénzügyi vagyonon belül meghatározó szerepe van az úgynevezett likvid vagyonnak, annak a vagyonrésznek, amelyet a háztartás a fogyasztása alakításával közvetlenül befolyásolni tud. A likvid, elkölthető jövedelem számviteli tükörképeként a likvid vagyont a likvid eszközök állományának és a fogyasztási és egyéb (továbbiakban együtt: fogyasztási) hitelek<sup>12</sup> állományának különbségeként kapjuk. A likvid vagyonban bekövetkező tranzakciókat számviteli azonosság alapján meghatározhatjuk a likvid jövedelem és a folyó áras fogyasztási kiadások különbségeként.<sup>13</sup>

A háztartás a továbbiakban arról is dönt, hogy az így kiszámolt likvidvagyon-tranzakciót a likvid eszközök és a fogyasztási hitelek változásának milyen kombinációjával éri el. Itt azt feltételezzük, hogy az újonnan felvett fogyasztási és egyéb hitelek összege a fogyasztási kiadások meghatározott arányaként számítható, a törlesztett fogyasztási hitel pedig a megelőző időszak fogyasztásihitel-állományának adott százaléka. A fogyasztási hitelek tranzakcióját a felvétel és törlesztés különbségeként kapjuk, amiből aztán – a likvidvagyon-tranzakciók ismeretében – adódik a likvid eszközökben bekövetkező tranzakció is.

A fogyasztási hitelek felhalmozásának egyenleteiben figyelembe vesszük azt, hogy a hitelek egy része devizában nyilvántartott, így az állományra a devizaárfolyam változása is hatással van.

*Lakáshitelek.* A felvett lakáshitelek összegéről és azok hitelcél szerinti megoszlásáról a KSH félévente megjelenő Lakossági lakáshitelezés című kiadványából rendelkezünk információval. Az előrejelzési szakaszban azt feltételezzük, hogy az építésre és új lakás vásárlására felvett hitelek összege a lakásberuházások arányában mozog (az arányt az utolsó év

<sup>12</sup> Ezeken lényegében a nem lakáshiteleket értjük.

<sup>13</sup> Valójában szükség van egy – exogénnek tekintett – korrekciós tagra is, mert a háztartások jövedelem-számlából („felülről”) és pénzügyi számlából („alulról”) adódó nettó finanszírozási képessége számbavételi problémák miatt nem egyezik meg egymással.

adatain kalibrálva), a használt lakás vásárlására, felújítására és egyéb célra felvett hitelek összege pedig hosszú távon a rendelkezésre álló jövedelemmel párhuzamosan változik. Így modellezni tudjuk az adott negyedévben összesen felvett lakáshitel értékét.

A lakáshitelek tranzakcióinak és felhalmozásának számításakor hasonlóan járunk el, mint a fogyasztási hitelek esetében.

### *Monetáris politika*

A monetáris politika modellezésénél kamatokat és árfolyamokat kell meghatározni. Szokás rövid távú kamatot meghatározó monetáris politikát építeni a modellekbe (lásd *Woodford* [2003]), majd azt kiegészíteni egy – esetleg kockázati prémiummal módosított – fedezetlen kamatparitási egyenlettel, amit az árfolyam-meghatározás implicit egyenletnek tekinthetünk. Ez a megoldás számos problémát vet fel.

Először is a fedezetlen kamatparitás közismerten rosszul írja le, legalábbis rövid távon, a kamatok és árfolyamok összefüggését. Az úgynevezett Fama-regressziók, ahol a kamatkülönbséget az aktuális árfolyamváltozás prediktorának tekintik, gyakran az elmélet által sugalltallt ellenkező előjelet adnak, vagyis azt mondják, hogy pozitív kamatkülönbség inkább árfolyam-erősödést, mint árfolyamgyengülést jelez előre (lásd *Cochrane* [1999]). Sokan kísérleteztek már ennek a rejtélynek a feloldásával, de konszenzusos megoldás még nem született.

Empirikus vizsgálataink során azt találtuk, hogy a forintkamatláb és -árfolyam viselkedése lényegében kvantitatíve magyarázhatatlan vagy legalábbis előre jelezhetetlen. Ugyanakkor a többi kamat előre jelezhető a rövid kamatokból (lásd például a háztartási betétek és hitelek kamattranszmisszióját). Ennek megfelelően alapértelmezésben a rövid kamatok és árfolyamok exogének. Ez a megoldás bizonyos körülmények között elméletileg is indokolható. Például ha olyan változatunk van, ahol az árfolyam egyszer és mindenkorra megemelkedik, de a kamatláb nem változik, akkor ez összhangban van a fedezetlen kamatparitás feltevésével.

### *Államháztartás*

Az államháztartást más hasonló modellekhez viszonyítva részletesebben modellezzük. Igaz marad viszont az, hogy nincs költségvetési szabály, amely valamilyen módon az államadósságot stabilizálja. Tehát lényegében adottnak vesszük a következő évekre tervezett költségvetési politikát, például az adókulcsokat exogén változónak tekintjük. (Persze a kulcsok módosításával lehet alternatív forгатókönyveket generálni.)

Mivel államháztartási blokkunk nem egy részletes költségvetés-tervezési modell, alapelvünk az, hogy a 2006. decemberi konvergenciaprogramhoz tartozó makropálya bekövetkezése esetén számszerűen visszakapjuk a programban tervezett államháztartási mutatókat.<sup>14</sup> Számunkra csak az a fontos, hogy a makrováltozók tervezettől való eltérése várhatóan milyen mértékben téríti el a költségvetési tételeket. Egyes tételek esetén a befolyásoló makrováltozók egyértelműek (például a járulékbévételeket a bértömeg határozza meg), másutt – főleg a kiadási oldalon – feltételezéseket kellett tennünk a költségvetés (például inflációs sokkra való) reakciójáról.

A 2. táblázat az államháztartási tételeket és az azokat meghatározó makrováltozókat

<sup>14</sup> A program előrejelzési horizontján túli időszakra további feltételezések is szükségesek (lásd később), valamint a konvergenciaprogram alapján számolt implicit államháztartási paraméterek a beérkezett információk függvényében bármikor módosíthatók.



ismerteti. A bevételi oldalon a legtöbb tételt úgy modellezzük, hogy a konvergenciaprogram előrejelzési horizontján belül az adott bevételi kategória és az azt meghatározó makrováltozó modellbeli aránya (a modellbeli implicit adókulcs) évenként megegyezzen a konvergenciaprogram makro- és költségvetési pályája alapján számolt implicit adókulccsal. (Az utána következő évekre pedig az utolsó év szintjén rögzítjük a kulcsokat.) Az szja-bevételek és a tb-járadékok esetén a bérek és keresetek mutatóra, a közvetett adóknál a folyó áras fogyasztási kiadásokra, a társasági adó és eva esetén a becsült profitra,<sup>15</sup> a helyi adóknál pedig a folyó áras GDP-re számítjuk az implicit kulcsot.<sup>16</sup>

## 2. táblázat

## Államháztartási bevételek és kiadások

Államháztartási tétel	Makroökonómiai változó
Szja	Bérek és keresetek
Tb-járadékok	Bérek és keresetek
Közvetett adók	Folyó áras fogyasztási kiadások
Társasági adó, eva	Profittömeg
Helyi adók	Folyó áras GDP
EU-transzferek	Árfolyam
Áruk és szolgáltatások ellenértéke	*
Egyéb bevételek	*
Munkavállalói jövedelem	*
Nyugdíjak	Nettó bér, infláció
Táppénz	Bruttó bér
Lakástámogatási kamatkidadások	–
Munkanélküli-segély	Bruttó bér, munkanélküliségi ráta
Egyéb társadalmi juttatások	*
Közbenső fogyasztás	*
Beruházások	*
EU-transzferek és önrész	Árfolyam
Befizetés EU-költségvetésbe	Árfolyam, folyó áras GDP
Kamatkiadás	Árfolyam, implicit kamat
Egyéb kiadások	*

\* Rövid távon nominálisan adott, középtávon inflációhoz alkalmazkodó tételek.

A kiadási oldalon néhány tétel szintén könnyen köthető bizonyos makrováltozókhoz. Ezek esetén – a fentiekkel analóg módon – a kiadási tételnek a makromutató változásához képest számított növekedését tekintjük exogénnek, és határozzuk meg a konvergenciaprogram pályája alapján. A modellben tehát e tételek változása a meghatározó makromutató (endogén) változásának és az e feletti exogén változásnak az összege lesz. (A konvergenciaprogram időhorizontján túl az utolsó év értékén rögzítjük a korrekciós tagot.) A nyugdíjak növekedését így a svájci index (a nettó bérinterindex és az infláció átlaga) és egy exogén korrekciós tag segítségével kapjuk, ami már tartalmazza a létszámváltozás, a cserélődési hatás és a nyugdíjkorrekciós program hatását is. A táppénzkifizetések a bruttó átlagbértől, a Munkaerő-piaci Alap pénzbeli juttatásai pedig a bruttó átlagbértől és a munkanélküliek számától függenek.

<sup>15</sup> A becsült profitot a folyó áras magán-GDP-ből kapjuk a versenyszféra munkavállalói jövedelme és az értékcsökkenési leírás levonása után.

<sup>16</sup> Az szja-rendszer nem linearitását egyelőre tehát nem vesszük figyelembe.

Egy sor kiadási és néhány bevételi tétel alakulását azonban egyértelműen az befolyásolja, hogy a költségvetési politika milyen mértékben tud „szigorú” lenni, azaz milyen mértékben alkalmazkodik a későbbiekben a megváltozott makrogazdasági mutatókhoz, elsősorban az inflációhoz. Az egyik véglet szerint az ilyen tételek nominális változását, a másik szerint viszont a konvergenciaprogram inflációs prognózisa alapján kiszámítható reálváltozását tekinthetjük exogénnek. Mi a modellben egy köztes feltételezést alkalmazunk: rövid távon (egy évre előre) a nominális változás adott, középtávon (a harmadik évtől kezdve) pedig a reálváltozás. A második évben a két számítási mód 1/2–1/2 arányú kombinációját használjuk. (A konvergenciaprogram időhorizontján túl az éves reálváltozást az utolsó év változásán rögzítjük.) Tehát figyelembe tudjuk venni, hogy például egy, a tervezettnél magasabb inflációs pálya esetén több kiadási tétel nominális tartása középtávon nehézségekbe ütközik.

Az így modellezett kiadási tételek közé az egyéb (nyugdíjon, táppénzen, munkanélküli-segélyen és lakástámogatási kamatkiadásokon felüli) pénzbeli társadalmi juttatások, a természetbeni társadalmi juttatások, a közbenső fogyasztás, a beruházások és az egyéb kiadások tartoznak, a bevételi oldalon pedig az áruk és szolgáltatások kapott ellenértékét és az egyéb bevételeket soroljuk ide.

Ebben a szellemben modellezzük a közszféra átlagbérét is, azzal a különbséggel, hogy ott nem az inflációt, hanem a versenyszféra átlagbérét tekintjük viszonyítási változónak, és a konvergenciaprogram időhorizontján túl a versenyszférával arányosan növekvőnek feltételezzük a közszférabeli béreket. A közszféra létszámát exogénnek tekintjük. A közszférabeli létszám, a bérek és az implicit munkaadói járulékkulcs segítségével kapjuk végül a munkavállalói jövedelmet mint kiadási kategóriát.

A lakástámogatási kamatkiadások nominális értékét a konvergenciaprogram alapján adottnak tekintjük.

Az EU-val kapcsolatos tételek közül a bevételi és kiadási oldalon egyaránt átfolyó EU-transzferek euróban adott tételként szerepelnek a modellben, a fizetett önrész esetén viszont azok forintértékét tekintjük exogénnek. Az EU költségvetésébe való befizetések pedig az árfolyamtól és a folyó áras GDP-től függenek.

A bruttó adósságállomány utáni kamatkiadást exogén implicit kamatlábat használva számítjuk ki.

Az államháztartási hiány a kiadások és a bevételek különbségeként adódik, és természetesen meghatározzuk ennek a folyó áras GDP-hez viszonyított arányát is. Az adósságállomány változása függ az államháztartási hiánytól, az adósságra ható exogén (főleg privatizációs) tényezőktől, valamint az árfolyamváltozástól is, hiszen az államadósság közel 30 százaléka devizában van nyilvántartva.

Az államháztartási blokk keretén belül – bizonyos kiadási és bevételi tételek felhasználásával – meghatározzuk a közösségi fogyasztási kiadások nominálértékét is. Ezek reálértékét exogénnek tekintjük, deflátoruk pedig a nominális és reálváltozók hányadosaként adódik.

### Szimulációk, érzékenységvizsgálatok

A modell viselkedését a gazdaságot érő különböző – tágan értelmezett – bizonytalansági tényezők bekövetkezése esetén szimulációkkal és érzékenységvizsgálatokkal illusztráljuk. Alappályának a modellből a 2006. decemberi konvergenciaprogram<sup>17</sup> exogén feltételezéseivel (árfolyam, exportpiacok növekedése stb.) adódó „nyers” pályát tekintjük. Az alappálya hasonló a konvergenciaprogram makropályájához, persze számszerű elté-

<sup>17</sup> Magyarország aktualizált konvergenciaprogramja 2006–2010, Budapest, 2006. december.

rések szükségképpen vannak. 2007-ben az államháztartási egyensúlyt célzó intézkedések hatására a háztartások fogyasztása csökken, az infláció megugrik, és az összességében visszaeső GDP-növekedés motorja a dinamikus export és a lanyguló import eredőjeként a nettó export lesz. A gazdasági növekedés végül a 2008–2010-es időszakban fokozatosan áll vissza a korábbi magasabb dinamikára. (A modell nyers outputját nem közöljük.)

Adott gazdaságpolitika mellett a kockázatok két fajtáját különböztethetjük meg:

1. a gazdasági szereplők sokkokra adott válaszában bizonytalansága (amit a modell együttműködés bizonytalanságában ragadhatunk meg),
2. exogén változók (külső kereslet, árfolyam, külső árak) előrejelzésének bizonytalansága.

Mindkét fajta kockázat esetén a makrogazdasági és költségvetési hatások számszerűsítése két lépésben végezhető el. Először számszerűsíteni kell a modellparaméter vagy az exogén tényező bizonytalanságának nagyságát. (Ez történhet a becsült paraméter vagy – exogén tényező esetén – az előrejelzési hiba szórásának meghatározásával, de szakértői kockázateértékelés segítségével is.) A második lépésben pedig azt kell elemezni, hogy a bizonytalanság nagyságával arányosan megváltoztatott modellegyüttható vagy exogén tényező mennyiben (és milyen időbeli lefutásban) változtatja meg az alappályához képest a fontos makro- és költségvetési változókat. Természetesen a különböző kockázatok hatásai nem függetlenek egymástól: mint majd látni fogjuk, például a gazdaság árfolyamsokkra való válasza alapvetően függ a bérigazodás gyorsaságától.

A kétfajta, imént említett bizonytalansági tényező hatásainak elemzésén túl a modell felhasználható gazdaságpolitikai döntések hatásvizsgálatára is. A következőkben ennek alapján három csoportba oszthatjuk a szimulációkat.

### *Paraméterbizonytalanság*

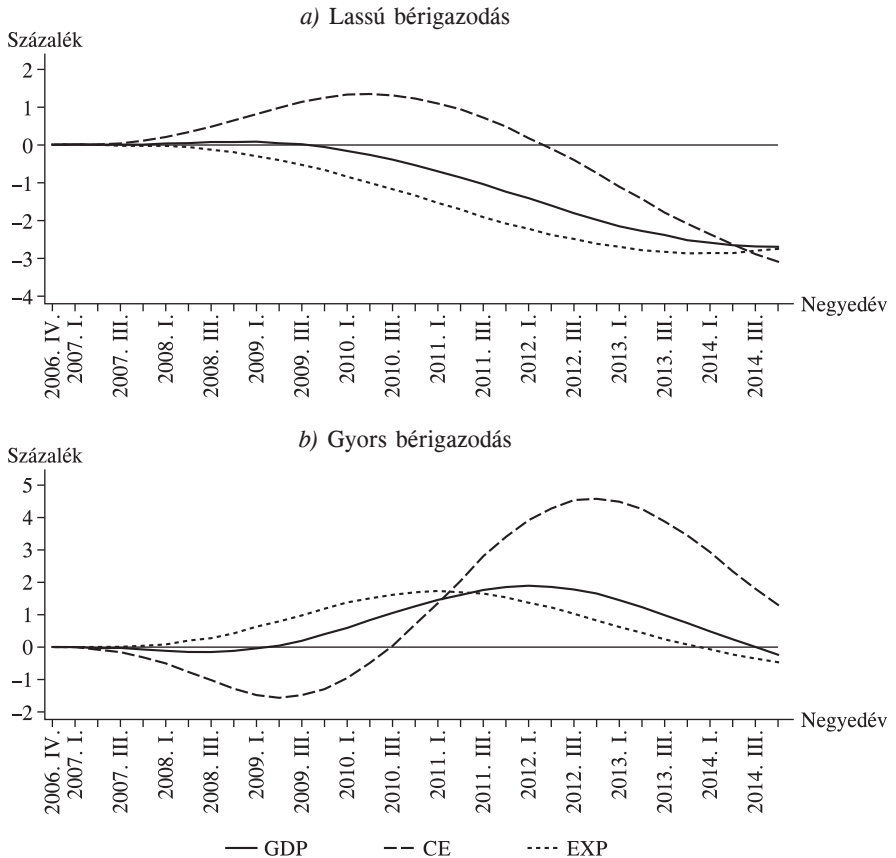
Itt két bizonytalansági okot vizsgálunk: a beralakulásban és a fogyasztássimítás mértékében rejlő kockázatot. Ez a két bizonytalansági tényező különösen fontos az államháztartás szempontjából, mivel a költségvetés bevételi oldalán döntő szerepe van a béreknek (szja és járulékok) és a fogyasztásnak (közvetett adók).

**Bérigazodás.** A modellben a (3) és (4) egyenlet alapján azt feltételezzük, hogy egy, a bérhányadot ért sokk után a munka magángazdasági GDP-beli részesedése fokozatosan visszatér az egyensúlyi értékéhez. Természetesen változtathatjuk az igazodás gyorsaságának paraméterét (technikailag a hibakorrekciós paramétert, amelynek alapváltozat szerinti értéke:  $-0,033$ ).

2007-ben a visszaeső GDP-dinamika következtében a bérhányad átmenetileg megugrik, hiszen a bérek a perzisztencia miatt késve alkalmazkodnak az alacsonyabb GDP-növekedéshez. A paraméterváltozatok között különbség csupán az egyensúlyi értékhez való visszatérés gyorsaságában van. Például ha  $-0,01$ -nek választjuk a hibakorrekciós paramétert (ez egyébként belefér a pontbecslés körüli, kétszeres standard hiba sugarú konfidencia-intervallumba), akkor a bérek csak lassan igazodnak, a bérhányad nagyon kis sebességgel tér vissza hosszú távú szintjére, ezért a fogyasztási kiadások reálértéke öt éven keresztül, növekedési üteme pedig 3-4 éven keresztül magasabb, mint az alapverzióban. Ez azonban nem jár érdemben nagyobb GDP-vel, mert az export a magasabb bérek (a versenyképesség romlása) miatt alacsonyabb, mint az alapesetben. 2010-től kezdve pedig már alacsonyabb reál GDP-t láthatunk (a 3.a ábra mutatja a fontosabb reálváltozók szintjének százalékos eltérését az alapesettől e paraméterezés mellett). A GDP-arányos államháztartási hiány a lassabb bérigazodású forgatókönyvben a magasabb bérek

## 3. ábra

A bérigazodás sebességének (lassú/gyors) hatása  
A reálváltozók (GDP, fogyasztási kiadások és export) szintjének százalékos eltérése az  
alapesetthez képest



és az ezzel járó magasabb fogyasztás miatt 2008-ban 0,1 százalékponttal, 2009-ben 0,3 százalékponttal, 2010-ben pedig 0,5 százalékponttal kisebb, mint az alapváltozatban.

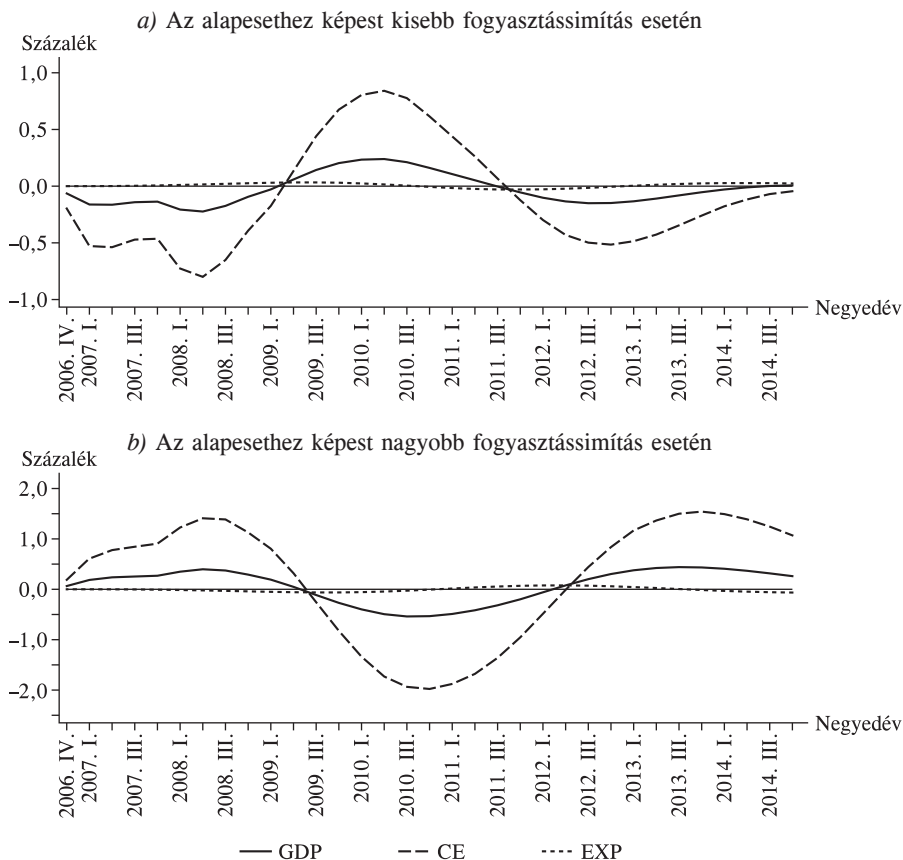
Egy gyorsabb igazodási forgatókönyvben – ahol a hibakorrekciós paramétert  $-0,10$ -nek választjuk – ezzel szemben 2010-ig a fogyasztás szintje kisebb, az export viszont magasabb, mint az alapváltozatban (lásd a 3.b ábra), az államháztartási deficit pedig nagyobb.

**Fogyasztássimítás.** A fogyasztássimítás mértékét az (6) egyenlet szerint a hosszú távú szinthez való visszatérés hibakorrekciós paramétere (ennek értéke az alapváltozatban  $-0,05$ ), valamint a reáljövedelem növekedési ütemének együtthatója (az alapváltozatban számszerűen  $0,34$ ) határozza meg. Két alternatív forgatókönyvünkben ez utóbbi paramétert módosítjuk (hozzávetőlegesen) becsült standard hibájának kétszeresével  $0,54$ -re, illetve  $0,14$ -re. A 4.a ábra szerint a kisebb simítású ( $0,54$  együtthatós) változatban két éven keresztül kisebb a fogyasztás és a GDP szintje (valamint bő egy éven keresztül növekedési ütemük is), mint az alapparaméterezés esetén, utána viszont a másik irányban történik elmozdulás. (Az export szintje lényegében nem változik.) Ennek mintegy tükör-

## 4. ábra

## A fogyasztássimítás mértékének hatása

A reálváltozók (GDP, fogyasztási kiadások és export) szintjének százalékos eltérése



képeként a 4. b ábra azt mutatja, hogy a nagyobb simítású változatban majdnem három éven keresztül magasabb a fogyasztási és GDP-szint az alapesethez képest, de utána itt is megfigyelhető a másik irányba való túllendülés.

Az államháztartási hiányra önmagában a fogyasztássimításnak mérsékelt hatása van, hiszen az elsősorban a közvetett adók alapjára hat. (Ezzel ellentétben a bérigazodás bizonytalansága közvetlenül a béradókat és járulékokat, közvetve pedig a közvetett adókat és a többi adónemet, valamint az inflációt is jelentősen befolyásolja.) Nagyobb simítású forgatókönyvünk 2007-ben 0,1, 2008-ban 0,2 százalékponttal csökkenti a GDP-arányos hiányt, kisebb simítású esetünkben pedig mindkét év hiánya 0,1 százalékpont körüli mértékben emelkedik.

## Az exogén tényezők változása

Bíró és szerzőtársai [2007a] és [2007b] részletesen vizsgálják a külső kereslet és az importársokk hatását, itt most csak az árfolyam-alakulás bizonytalanságának makrogazdasági és költségvetési következményeit elemezzük.

Jól ismert tény az irodalomban, hogy a – viszonylag széles sávban mozgó – devizák árfolyamainak leírására a geometriai véletlen bolyongás megfelelő modellkeretet biztosít. A forint–euró árfolyam 2002 és 2006 közötti (tehát a csúszó leértékelés időszaka utáni) negyedéves idősora alapján is mondhatjuk, hogy a (logaritmikus) árfolyamváltozások jó közelítéssel autokorrelálatlanok és normális eloszlásúnak tekinthetők. Szórásuk öt év adatain becslülve 2,6 százalék, így egy negyedévvvel előre az árfolyamváltozás 95 százalékos valószínűséggel a (–5,1 százalék, 5,1 százalék) intervallumban lesz. Tehát az egy negyedéves árfolyamváltozából a makro- és költségvetési változókra adódó kockázatot 95 százalékos megbízhatósági szinten úgy tudjuk a modell segítségével számszerűsíteni, hogy megnézzük a változók alappályától való eltérését 5 százalékos le-, illetve felértékelődés hatására.<sup>18</sup>

A továbbiakban egy 2007 elején bekövetkezett 5 százalékos leértékelődés hatását vizsgáljuk, a felértékelődés hatása közelítően ennek az ellentettje. Fontos feltevés, hogy nem számolunk a monetáris politika reakciójával, a jegybanki kamatok nem növekednek a megugró infláció következményeként.

Az 5. ábra mutatja az árfolyamváltozás nominális, illetve reálváltozókra gyakorolt hatását az alapparaméterezés mellett, a 6. ábra pedig ugyanezt a már vizsgált lassabb bérigazodású forgatókönyvben (ahol a hibakorrekciós paraméter –0,01). Az alapparaméterezéskor – a bér- és importárcsatornán keresztül – a leértékelés nyomán a külső árak 4 év alatt lényegében teljesen begyűrűznek a belső árakba, a belföldi árszint 5 százalékkal megemelkedik (5.b ábra). Mivel a külkereskedelmi forgalomba kerülő termékek (valamint a piaci energia) ára gyorsan emelkedik, és a nominális bérek csak idővel igazodnak, a versenyszféra reálbérei körülbelül két éven keresztül alacsonyabbak a leértékelés nélküli esethez képest. Utána viszont a béregyenlet tárgyalása során említett „túllövés” miatt átmenetileg megfordul a trend. Ezzel szemben nagyobb bérperzisztencia választása esetén az árbegyűrűzés némiképp lassúbb, és sokáig kisebbek a versenyszféra reálbérei a leértékelés következményeként (6.b ábra).

Reálhatásként (5.a ábra, illetve 6.a ábra) az export magasabb, a háztartások fogyasztási kiadása viszont alacsonyabb lesz mindkét paraméterezés alapján. A fogyasztási kiadások visszaesését a versenyszféra reálbércsökkenése, a devizahitel-állomány miatt fellépő jövedelmi és vagyonghatás,<sup>19</sup> valamint az államháztartásra tett feltételezéseink szerint a közszféra bérei (és a svájci indexálás miatt így részben a nyugdíjak is) csak késve és nem teljes mértékben reagálnak a megnövekedett inflációra. Az import a magasabb export és az alacsonyabb fogyasztás eredőjeként kezdetben enyhén nagyobb, 4-5 évvel a sokk után pedig kisebb a leértékelés nélküli esethez képest. Összességében modellünk alapparaméterezése szerint a GDP szintjét a monetáris válasz nélküli leértékelés négy év távlatában csupán kismértékben emeli (a növekedés csúcsa 0,15 százalék körül van). A lassabb bérigazodású – azaz lassabb árbegyűrűzésű – forgatókönyvben a reálhatás némiképp elhúzódóbb.

A leértékelés az államháztartási hiányt a nominálbérek és a folyó áras fogyasztás, valamint az infláció megugrásán keresztül összességében javítja: három év múlva körül-

<sup>18</sup> Természetesen az árfolyamváltozásokból adódó teljes kockázat ennél nagyobb, hiszen az árfolyam bizonytalansága a későbbi negyedévekben is megmarad. A teljes kockázatot sztochasztikus szimulációval lehetne számszerűsíteni, valamilyen idősoros modellt – például geometriai véletlen bolyongást – alkalmazva az árfolyam alakulására. Bizonyos speciális idősormodellek esetén, feltételezve a hatások közelítő linearitását, a teljes kockázatot az egyszeri leértékelés impulzusválasz-függvényéből kiindulva analitikus módszerekkel is meghatározható.

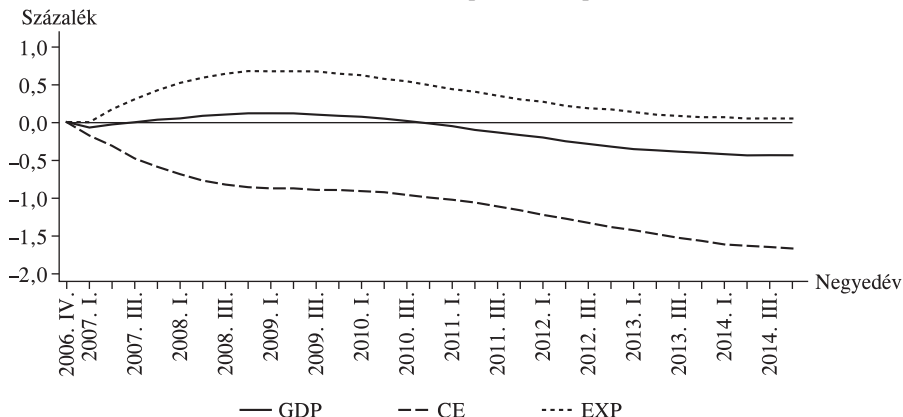
<sup>19</sup> A háztartások devizában jegyzett kötelezettségállománya ma már meghaladja devizaeszköz-állományukat. Ezért ez a csatorna egy árfolyam-leértékelés esetén *ceteris paribus* mérsékli a fogyasztást, mind a nettó kamatjövedelem, mind a vagyonszűkülésén keresztül.



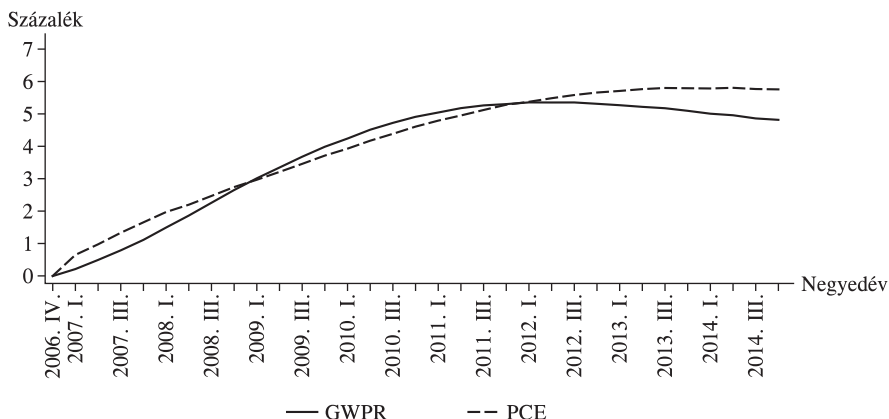
## 5. ábra

Ötszázalékos, monetáris válasz nélküli árfolyam-leértékelődés hatása az alapparaméterezés szerinti bérigazodás mellett

a) A reálváltozók (GDP, fogyasztási kiadások és export) szintjének százalékos eltérése az alapesethez képest



b) A nominális változók [versenyszféra bruttó bérei (GWPR) és fogyasztói árak (PCE)] szintjének százalékos eltérése az alapesethez képest



belül 0,5-0,6 százalékponttal csökken GDP-arányos hiány. Az államadósság/GDP hányados a devizaadósság átértékelődése miatt kezdetben nő, utána viszont a hiánycsökkenés és a nominális GDP növekedése miatt csökkenni kezd. (Három év alatt körülbelül 2 százalékpont a csökkenés mértéke.)

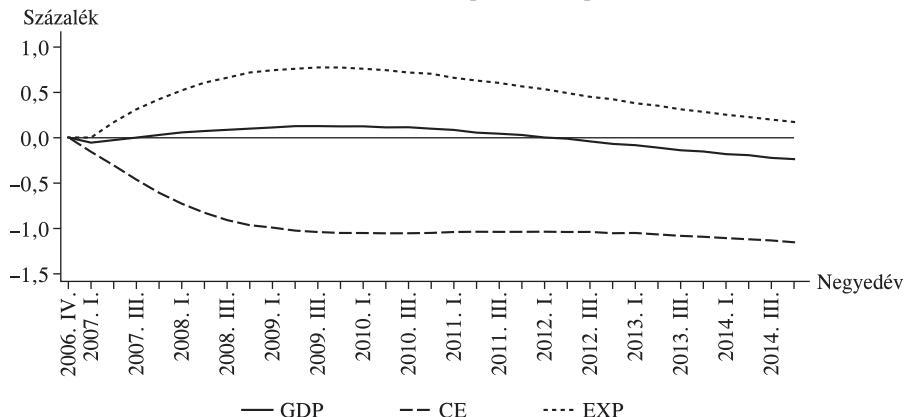
Hangsúlyozzuk azonban, hogy ez a szimuláció nem számol sem a jegybank monetáris válaszával, sem előretételezett várakozásokkal, sem pedig a leértékelés nyomán esetleg felmerülő hitelességi problémákkal. Mindezek a tényezők minden bizonnyal csökkentik egy valóságos árfolyam-leértékelés reálhatását, és mérséklék az államháztartási hiány kimutatott javulását.

Az MNB negyedéves előrejelző modelljével összehasonlítva modellünk reálváltozói – azonos árfolyamsokkot feltételezve – lényegesen kevésbé reagálnak egy árfolyamsokra. (Benk és szerzőtársai [2006] mutatják be egy egyszázalékos leértékelődés hatását a NEM

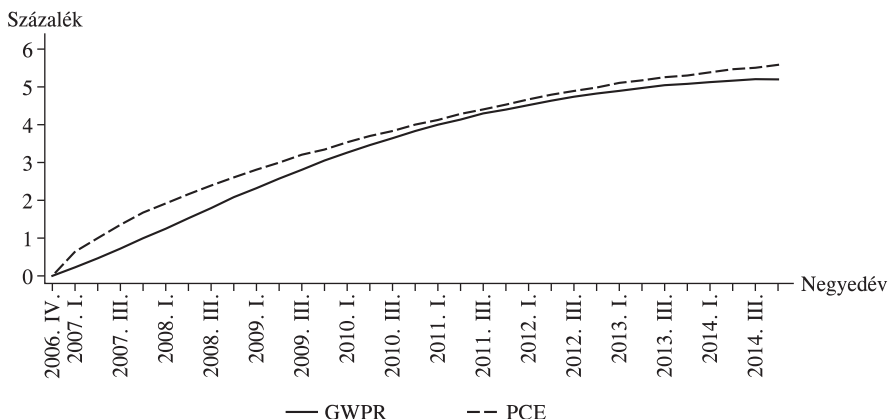
6. ábra

Ötszázalékos, monetáris válasz nélküli árfolyam-leértékelődés hatása  
lassú bérigazodás esetén

a) A reálváltozók (GDP, fogyasztási kiadások és export) szintjének  
százalékos eltérése az alapesethez képest



b) A nominális változók [a versenyszféra bruttó bérei (*GWPR*) és fogyasztói  
árak (*PCE*)] szintjének százalékos eltérése az alapesethez képest



modellben.) Ennek oka egyrészt az, hogy a NEM modellben az export árfolyam-rugalmassága abszolút értékben nagyobb, és az importnak is van árfolyam-rugalmassága, másrészt az árbegyűrőzés a bérek nagyobb merevsége miatt lassúbb.

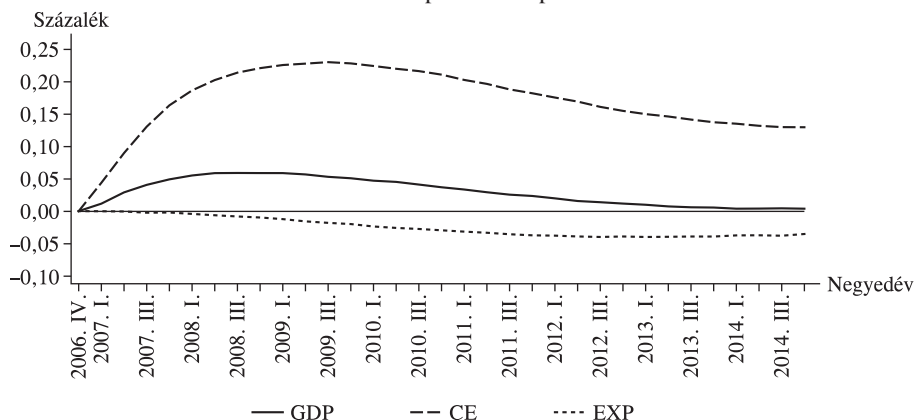
#### A gazdaságpolitikai döntések hatásvizsgálata

Végül, a gazdaságpolitikai döntések hatásvizsgálatának egy illusztrációjaként vizsgáljuk meg a közszféra átlagbéreinek alapfogatatókönyvhöz képest bekövetkező tartós százalékos emelését 2007 elején. A 7. ábrán látható a fontosabb reál- és nominális változók relatív szintjének alakulása. A bérnövekedés közvetlen hatásaként – figyelembe véve a nyugdíjak svájci indexálás miatti növekedését is – a lakosság rendelkezésre álló jövedel-

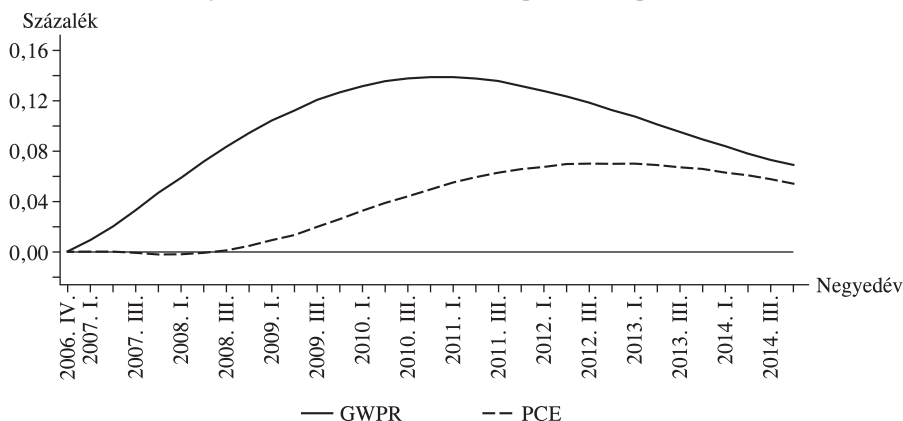
7. ábra

A tartósan egy százalékkal magasabb állami bérek hatása

a) A reálváltozók (GDP, fogyasztási kiadások és export) szintjének százalékos eltérése az alapesethez képest



b) A nominális változók [versenyszféra bruttó bérei (GWPR) és fogyasztói árak (PCE)] szintjének százalékos eltérése az alapesethez képest



me azonnal 0,15 százalékos körüli mértékben nő, ami a fogyasztási kiadások fokozatos emelkedését automatikusan maga után vonja. Ezenkívül közvetett hatásként a kereslet megugrása miatt a magánszektor bérei is növekedni kezdenek, ezért a fogyasztási szint három év elteltével több mint 0,2 százalékkal lesz magasabb az alapforgatókönyvhöz képest. Az export ugyanakkor a versenyképesség romlása miatt kisebb, az import pedig összességében nagyobb, ezért a külkereskedelmi mérleg romlik. A GDP szintje csupán 0,05 százalékkal magasabb két-három év távlatában (és a többlet az idő előrehaladásával fokozatosan eltűnik).

Érdekes a döntés hatása az államháztartásra. Közvetlen következményként a bérköltség emelése – járulékokkal együtt – GDP-arányosan 0,11 százalékponttal emelné a hiányt, de ebből – még az adórendszer progresszivitásának figyelmen kívül hagyásával is – adó- és járulékbetétként a GDP 0,07 százalékának megfelelő összeg azonnal visszafolyik a költségvetésbe. A GDP-arányos hiány a többlet-nyugdíjkiadás hatására körülbe-

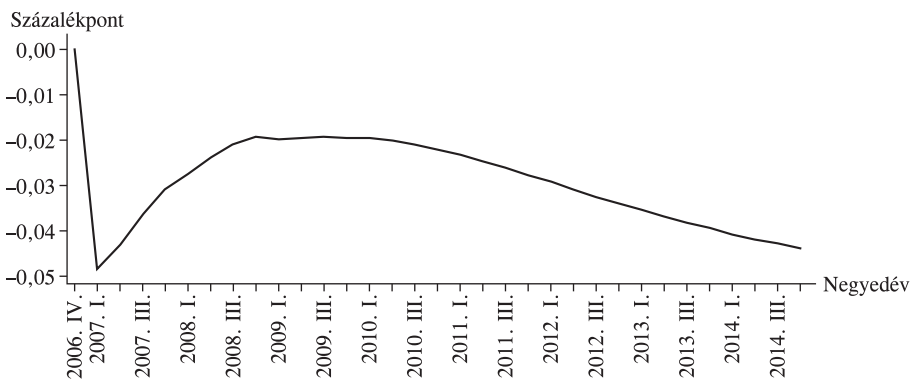
lül 0,01 százalékponttal nő, de a fogyasztás emelkedése miatt befolyó többlet-adóbevételek miatt megközelítően ugyanennyivel csökken is. Így a „közvetlenek” tekinthető hatások körülbelül 0,04 százalékponttal emelik a hiányt.

A makromodellel történő szimulációk azonban képesek a közvetett hatásokat is figyelembe venni. A 8. ábra mutatja az egyenlegváltozás dinamikus lefutását. Azt látjuk, hogy a hiány azonnali megugrása (0,05 százalékpont) magasabb az előbb számítottnál, aminek legfőbb oka, hogy a fogyasztás késleltetve reagál a jövedelemnövekedésre. Ezt követően azonban a hiányeltérés csökkenni kezd, és három év távlatában a közvetett hatások miatt csak 0,02-0,03 százalékpontot tesz ki. Utána viszont már a versenyképesség romlása miatti kedvezőtlen hatások dominálnak, és a hiányeltérés újra növekedésnek indul.

8. ábra

A tartósan egy százalékkal magasabb állami bérek hatása

A GDP-arányos államháztartási egyenleg százalékpontos eltérése az alapesethez képest



### Következtetések

Szinte biztosan tudjuk, hogy a bérek a termelékenységgel változnak, és a növekvő bérek versenyképesség-csökkenéshez vezetnek. Tudjuk továbbá, hogy a fogyasztás a jövedelemmel és a vagyonnal változik. A bérigazodással, az árigazodással és a fogyasztással kapcsolatban azonban nagy a kvantitatív bizonytalanság. Nem zárható ki az sem, hogy az igazodási sebességeknek olyan kombinációja érvényes, amely ciklikus kilengéseket okoz. Mindenesetre modellünk segítségével az igazodási sebességekben (azaz a gazdasági szereplők magatartásában) rejlő bizonytalanság makrogazdasági következményei számszerűsíthetők, és a költségvetés-tervezési folyamat során az így nyert információk hasznosíthatók. Az is igaz, hogy a különböző – belső és külső – kockázatok hatásai nem függetlenek egymástól, a kockázatok nem adhatók egyszerűen össze.

Fontos tulajdonsága makromodellünknek, hogy segítségével az egyes gazdaságpolitikai lépések közvetlen és közvetett hatásai is meghatározhatók. Például rendszerint a kormányzati bérek növekedését tartják a költségvetési hiány és adósság növekedése egyik fő okának. A közvetett hatások és az igazodási sebességek összjátéka azonban érdekes jelenségre hívja fel a figyelmünket. A kezdeti hiánynövelő hatást némi késéssel követik a pozitív bevételi hatások, és két-három év távlatában csak mérsékelt hiánynövekedést tapasztalunk. Itt nyilván fontos az, hogy a költségvetés bevételei igen jelentős mértékben

függnek a belföldi munkajövedelmektől, illetve a belföldi fogyasztástól. Ehhez még hozzátehetjük azt is, hogy az állami szektorból az adók és járulékok is könnyebben folynak be, mint a magánszektorból. Ezért a költségvetés struktúrája komoly gazdaságpolitikai ellentmondást hordoz magában: rövid távon a belföldi keresletet serkentő intézkedések pozitív hatása van a termelésre, a fogyasztásra, és nincs túl jelentős negatív hatásuk a költségvetési egyenlegre. Ugyanakkor a modell szerint az állami bérek növekedésének negatív kínálati hatásai két-három év után megjelennek, és előbb-utóbb nemcsak a termelésre, hanem a költségvetésre nézve is hátrányosak lesznek.

### Hivatkozások

- ALLARD-PRIGENT, C.–AUDENIS, C.–BERGER, K.–CARNOT, N.–DUCHENE, S.–PESIN, F. [2002]: Présentation du modele MESANGE: Modele econométrique de simulation et d'Analyse générale de l'économie, Document de travail. Minefi, Párizs.
- BASU, S.–FERNALD, J.G.–SHAPIRO, M. D. [2001]: Productivity growth in the 1990s: Technology, utilization, or adjustment? NBER Working Paper No. 8359. National Bureau of Economic Research.
- BENK SZILÁRD–JAKAB M. ZOLTÁN–KOVÁCS MIHÁLY ANDRÁS–PÁRKÁNYI BALÁZS–REPPA ZOLTÁN–VADAS GÁBOR [2006]: The Hungarian Quarterly Projection Model (NEM). MNB Occasional Papers, OP, 60.
- BÍRÓ ANIKÓ–ELEK PÉTER–VINCZE JÁNOS [2007a]: A PM-KTI makrogazdasági modell: összefüggések és szimulációk. Közpénzügyi Füzetek, 19. sz. [www.tatk.elte.hu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=437&Itemid=597](http://www.tatk.elte.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=437&Itemid=597).
- BÍRÓ ANIKÓ–ELEK PÉTER–VINCZE JÁNOS [2007b]: A magyar gazdaság külső sokkokra való érzékenysége és korrekciós mechanizmusok. Külgazdaság, 5–6. sz. 4–20. o.
- BOURQUARD, V.–CARNOT, N.–DERUENNES, A.–PAMIES-SUMNER, S. [2005]: Une maquette de prévision a court terme pour la France, Document de Travail. Minefi, Párizs.
- BRAINARD, W.–PERRY, G. [2000]: Making policy in a changing world. Megjelent: *Economic Events, Ideas and Policies: The 1960's and After*. Brookings Institute, Washington D.C.
- CARROLL, C. [1997]: Buffer-stock saving and the life cycle/Permanent income hypothesis. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112. No. 1. 1–55. o.
- COCHRANE, J. [1999]: New facts in finance. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper, No. 7169.
- DEHEJIA, R.H.–WAHBA, S. [2002]: Propensity score matching methods for non-experimental causal studies. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 84. No. 1. 151–161. o.
- DREW, A.–HUNT, B. [2000]: A comparison of the properties of NZM and FPS. DP 2000/02, Reserve Bank of New Zealand.
- EVANS, G. W.–HONKAPONJA, S. [1999]: Learning dynamics. Megjelent: *Taylor, J. B.–Woodford, M.* (szerk.): *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier, 1A, 449–542. o.
- FILDES, R.–STEKLER, H. [2002]: The state of macroeconomic forecasting. *Journal of Macroeconomics*, 24. 435–468. o.
- HARRISON, R.–NIKOLOV, K.–QUINN, M.–RAMSEY, G.–SCOTT, A.–THOMAS, R. [2005]: The Bank of England Quarterly Model. Bank of England.
- HENDRY, D. F.–CLEMENS, M. P. [2003]: Economic forecasting: some lessons from recent research. *Economic Modelling*, 20. 301–329. o.
- JAKAB M. ZOLTÁN–KISS GERGELY–KOVÁCS MIHÁLY ANDRÁS [2006]: Mit tanultunk? A jegybanki előrejelzések szerepe az inflációs cél követésének első öt évében Magyarországon. *Közgazdasági Szemle*, 12. sz. 1101–1134. o.
- JAKAB M. ZOLTÁN–KOVÁCS MIHÁLY ANDRÁS [2002]: Magyarország a NIGEM modellben. MNB Füzetek, 3. sz.
- KÁTAY GÁBOR–KOVÁCS MIHÁLY ANDRÁS–PULA GÁBOR [2004]: A bérhányad hazai és nemzetközi összefüggései. Megjelent: *Jelentés a pénzügyi stabilitásról*, június, MNB.

- KATTAI, R. [2007]: Constants do not stay constant because variables are varying. Bank of Estonia Working Paper Series, 1/2007.
- KING, R. G.–REBELO, S. T. [1999]: Resuscitating real business cycles. Megjelent: *Taylor, J. B.–Woodford, M.* (szerk.): *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier, 1B, 827–1008. o.
- KOVÁCS MIHÁLY ANDRÁS [2005]: Hogyan hat az árfolyam? Az 1995-ös stabilizáció tanulságai és jelenlegi ismereteink. MNB Háttér tanulmány, 6. sz.
- KÖLLŐ JÁNOS [2001]: Hozzászólás az elmaradt minimálbérvitához, *Közgazdasági Szemle*, 12. sz. 1064–1080. o.
- NAVARETTI, G. J.–VENABLES, A. J. [2004]: *Multinational Firms in the World Economy*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- ROEGER, W.–VELD, J. [1997]: QUEST II. A multi-country business cycle and growth model. *Economic Papers*. No. 123. Európai Bizottság, Brüsszel.
- WOODFORD, M. [2003]: *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton University Press, Princeton, NJ.