

# **MNB Füzetek**

**2002/4**

Benczúr Péter - Simon András - Várpalotai Viktor:

**DEZINFLÁCIÓS SZÁMÍTÁSOK KISMÉRETŰ MAKROMODELLEL \***

2002. január

---

\* A szerzők köszönettel tartoznak a tanulmány műhelyvitáján résztvevőknek, akik hasznos észrevételeikkel járultak hozzá a tanulmányhoz. A fennmaradó hibákért a felelősség a szerzőket terheli.

Online ISSN: 1585 5597

ISSN 1219 9575

ISBN 9 639 383 10 4

Benczúr Péter munkatárs, Közgazdasági főosztály

E-mail: [benczurp@mnbb.hu](mailto:benczurp@mnbb.hu)

Simon András főosztályvezető helyettes, Közgazdasági főosztály

E-mail: [simona@mnbb.hu](mailto:simona@mnbb.hu)

Várpalotai Viktor munkatárs, Közgazdasági főosztály

E-mail: [varpalotaiv@mnbb.hu](mailto:varpalotaiv@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>

## Összefoglalás

A szerzők egy kisméretű makromodellt állítanak fel az inflációs folyamat modellezésére. A modell a nemzetközi irodalomban elterjedt specifikációra épül, a racionális várakozások és inflációs tehetetlenség feltevésén alapul. Az egyenletek paramétereit nem becsülik közvetlenül, hanem külföldi források alapján állapítják meg az értékeket. A modell segítségével szimulációs számításokat folytatnak, melyben azt elemzik, hogy a paraméterek változtatására milyen érzékenyen reagál a dezinfláció üteme illetve annak költsége.

Az alkalmazott modell olyan dezinflációs scenáriókhoz vezet, ahol a reálárfolyam a kezdeti azonnali felértékelődés után folyamatos korrekcióval áll vissza az eredeti szintre. Ezzel a viselkedéssel szemben a lengyel, cseh és magyar tények szerint az árfolyam trendje folyamatosan felértékelődést mutat. Ez arra utal, hogy a jelenleg leginkább elterjedt modellekkel még nem sikerült a folyamat minden tulajdonságát jól megragadni.

Ez a hiányosság valószínűleg nem teszi érvénytelenné az elemzés néhány következtetését:

Adott dezinflációs pálya kikényszerítésének költsége alapján véve attól függ, hogy a gazdaságpolitika mennyire tudja a piaci várakozásokat az általa meghirdetett inflációs cél felé terelni.

Az olyan nyitott gazdaságban, mint Magyarország, a dezinflációs politika fő csatornája a valuta árfolyama. A hazai valuta felértékelődésének hatása a hazai árakra a bérek rugalmasságától és árfolyamhoz való alkalmazkodásától függ.

A modell a dezinflációs folyamatnak csak néhány összefüggését tartalmazza. Sok olyan tényezőt, amely lényeges meghatározója a dezinflációnak, egyszerűen adottnak tekint. Így az inflációval összefüggő gazdaságpolitikának csak egy szűk szeletét érinti. Változatlan adottságnak tekinti például a keresletet, így a költségvetési politika hatására vonatkozóan nem készül számítás.



# Tartalomjegyzék

<b>Bevezető összefoglaló</b>	<b>3</b>
<b>1. A modell</b>	<b>9</b>
1.1. Főbb jellemzők . . . . .	9
1.2. Az egyenletek . . . . .	12
1.2.1. Azonosságok és definíciók . . . . .	12
1.2.2. Kínálati egyenlet . . . . .	13
1.2.3. Keresleti egyenlet . . . . .	17
1.2.4. A kamatparitás . . . . .	18
1.2.5. A monetáris politika viselkedési egyenlete. . . . .	19
1.2.6. További néhány azonosság . . . . .	20
<b>2. Szimulációk, értékelés</b>	<b>21</b>
2.1. A modell elemzéséből adódó következtetések . . . . .	21
2.2. Technikai feltevések . . . . .	24
2.3. Paraméterek, változatok, értelmezés . . . . .	25
2.4. Eredmények . . . . .	27
2.5. Kockázatok és mellékhatások . . . . .	28
2.6. Következtetések . . . . .	30
<b>3. Szimulációs változatok: Ábrák</b>	<b>33</b>
Alapváltozat (baseline) . . . . .	33
B változat: kamatláb hatástalan a belföldi keresletre . . . . .	35
C változat: nagyobb (70 százalékos) perzisztencia . . . . .	37
D változat: erősebb árfolyamcsatorna . . . . .	39
E változat: 95 százalékos perzisztencia . . . . .	41
<b>Hivatkozások</b>	<b>43</b>
<b>A. Melléklet</b>	
Az infláció dinamikája kis makromodellekben	45

Összefoglaló . . . . .	45
A.1. Kis makromodellek közös váza . . . . .	47
A.1.1. Zárt gazdaság . . . . .	47
A.1.2. Nyitott gazdaság . . . . .	49
A.1.3. A Svensson-modell ilyen alakra hozása . . . . .	51
A.2. A dinamikus rendszer általános megoldása . . . . .	53
A.3. Konkrét megoldások kis hatások esetén . . . . .	56
A.3.1. Nyitott eset . . . . .	56
A.3.2. A zárt eset . . . . .	61
A.3.3. Autoregresszió az output egyenletben . . . . .	63
A.4. A magyar dezinfláció az eredmények kontextusában . . . . .	66
<b>B. Melléklet</b>	
Mitől függ a nominális árfolyam a dezinfláció során?	<b>67</b>

# Bevezető összefoglaló

## A tanulmány alapjául szolgáló kutatás jellege

A tanulmány az MNB-nél folyó alkalmazott makromodellezési kutatások egy alkalmazása. E kutatások célja egyrészt a gazdaság külső vagy belső gazdasági feltételeiben végbemenő egyes változások hatásának, másrészt a – jórészt erre reagáló – gazdaságpolitikai döntések következményeinek számszerű becslése.

Az alkalmazott makromodellezés sokféle irányból közelíthető meg. A megkülönböztetés egyik fontos szempontja, hogy a modellező milyen mértékben támaszkodik a múlt adataira, vagyis arra, hogy az adatokban tükröződő statisztikai összefüggések stabilak, illetve mennyire támaszkodik inkább a közgazdasági elméletre. Az előbbi szélső esete az ún. VAR-modellezés, az utóbbié a kalibrált paraméterek alapján történő modellezés. Az ökonometriai becsléssel előállított egyenletek rendszerével való modellezés a két megközelítés között helyezkedik el.

Az MNB-ben folyó kutatásokban jelenleg az utóbbi két megközelítés játszik szerepet. Az ökonometriai egyenletekre épülő modellezés példája a NIGEM-modell Magyarországra kidolgozott modulja. Ezzel párhuzamosan kidolgozásra került egy kalibrált paraméterekre épülő modell. E tanulmányban e modell egyik alkalmazását mutatjuk be.

A kalibrált modellel való számítás azt jelenti, hogy a modell összeállításakor a közgazdasági megalapozottság és a modell hosszú távon is érvényesülő konzisztenciája az egyetlen kritérium. A paraméterek számszerűsítésénél elsősorban a nemzetközi irodalom becslési vagy logikai alapon kialakított számaival vesszük figyelembe. Ezeket egyedi mérlegeléssel módosítjuk az itthon feltételezett sajátosságok figyelembe vételével, „testreszabással”, de nem tekintjük az alkalmazás feltételének azt, hogy minden paramétert a múlt hazai adataival matematikai statisztikailag „igazoljunk”. Ennek az az oka, hogy tekintve a Magyarország és a térség más államainak gazdaságaiban a közelmúltban történt változásokat, jogosnak, sőt célszerűnek láttuk egy olyan alternatív megközelítés alkalmazását, amely nem az elmúlt néhány év adataiból ökonometriai eszközökkel kinyerhető információkból indul ki.

## A tanulmány célja és módszere

A tanulmány a magyar dezinflációs stratégia várható esélyeit és költségeit elemzi.

Az inflációra való koncentráció érdekében a modellt nagymértékben leegyszerűsítettük. Nem különböztetjük meg a kereslet különböző összetevőit, sőt, magát a keresletet is csak, mint többletkeresletet értelmezzük, vagyis mint a kereslet és kínálat hosszú távú egyensúlyától való eltérést.

Az inflációs politikának sem minden aspektusát elemezzük. Nem foglalkozunk az infláció „finomhangolásával”, ami a fejlett, alacsony inflációjú országokban az inflációs politika lényegét adja. E finomhangolás a gazdaságot érő különféle sokkok inflációs hatásának semlegesítését, illetve mérséklését jelenti. Modellünk mindezen kérdésekre adandó válasza is alkalmas – a nemzetközi irodalom éppen ezen kérdésekre koncentrálna hasonló modellekkel –, de ebben a tanulmányban leszűkítjük az alkalmazási területet, és csak a dezinflációs folyamat időbeli lefolyásának hosszú távú kérdéseit elemezzük. Pontosabban fogalmazva, azt kutatjuk, hogy ha egy adott (jelenlegi) inflációs szintről egy annál lényegesen alacsonyabb inflációs szintre akarunk jutni úgy, hogy a folyamatot nem zavarják meg a feltételekben (világpiaci nyersanyagárak, külföldi kereslet, belföldi kereslet exogén eleme) beállott lényeges változások, akkor

- milyen kamatpolitika lehet sikeres,
- milyen tényezőktől függ a siker, illetve az áldozat,
- milyen a folyamat időbeli lefolyása.

Módszerünk az, hogy felállítunk egy közgazdaságilag megalapozott modellt az infláció meghatározására – erre vonatkozóan nagymértékben a nemzetközi irodalomra támaszkodunk – majd egyedi mérlegeléssel, a nemzetközi irodalomban előforduló különféle becslések tapasztalatait felhasználva feltételezünk bizonyos paramétereket. Miután e paraméterek segítségével kiszámítottuk a dezinfláció folyamatának egy „alapváltozatát”, megvizsgáljuk az eredmény érzékenységet a paraméterekre, és megkíséreljük érzékelteni az dezinflációs folyamat kockázatait.

A modell tehát kizárólag a dezinflációs folyamat tulajdonságait elemzi bizonyos feltevések mellett. Mint ilyen, az inflációval összefüggő gazdaságpolitikának, csak egy szűk szeletét érinti, sőt, még a monetáris politikának is csak egyik aspektusát tárgyalja.



Tudjuk, hogy a dezinfláció sikere nemcsak a monetáris politika függvénye, hanem a fiskális politikáé is. Akár a keresleten, akár az eladósodáson keresztül a fiskális politika lényeges hatást gyakorol azokra a paraméterekre, amelyeket mi a modellünkben adott-nak tekintünk.

Hasonlóan nem foglalkozunk azzal sem, ami tulajdonképpen a monetáris politika fő feladata. Mint említettük, a monetáris politika feladatának lényege a gazdaságot érő váratlan hatásokra való válasz adás. A mi modellünkben nincsenek ilyen hatások, tehát a leegyszerűsítés nyilvánvaló.

## **A tanulmányból levont tanulságok**

A következő megállapítások adódtak:

- A 2001. májusáig működött monetáris politikai stratégia ugyan szignifikáns áldozatok nélkül csökkentette le az inflációt a 8-10 százalékos szintre, azonban a csökkenés eddigi üteme nem vezetne a Maastrichti kritériumok megcélzott időben való teljesítéséhez, sőt minden valószínűség szerint az eddigi ütem fenntartásának lehetőségei is kimerültek.

- A modell látszólag "visszaigazolja" a mai magyarországi kamatlábat és árfolyamot, mint olyat, amely abban a sávban van, amely a célul kitűzött dezinflációs pályát sikeresen valósítja meg, de nem szabad elfelejtenünk, hogy a modell paramétereit magunk választottuk ki olyan külföldi forrásokból, amelyek az USA-ra, Nagy-Britanniára, vagy más fejlett országokra hivatkoznak, mint olyanokra, ahol a számoknak empirikus alapjuk van. A jelenlegi magyarországi paramétereket nem ismerjük, sőt, ilyen modellre Magyarországhoz hasonló helyzetben lévő országokra sem készültek statisztikai becslések. Ezért a modellnek ebből a tulajdonságából a mi jelenlegi helyzetünkre vonatkozó gyakorlati következtetés nem vonható le.

Modellünk gyakorlati tanulsága inkább a következő néhány észrevétel:

1. *A dezinfláció sikerét nagymértékben meghatározza, hogy az árak és a bérek mennyire rugalmasan alkalmazkodnak a relatív árak megváltozásához.*

Ez a rugalmasság összefügg az ár- és bérmegállapítás intézményeinek rendszerével is és az adott dezinflációs cél és politika hitelességével is.

2. A dezinflációs folyamat mindenképpen a kereslet visszafogását követeli meg, és ez kibocsátási veszteséggel jár. Ez a veszteség azonban nyitott gazdaságokban valószínűleg *jórészt nem a kamatláb közvetlen hatásán, hanem a reálfelértékelődés miatti keresletcsökkenés révén valósul meg.*

A sikeres dezinflációnak tehát nem feltétele, hogy a hazai fogyasztás vagy beruházás közvetlenül reagáljon a kamatlábra. Ebből a szempontból tehát nem lényeges feltétel, hogy a hitelpiac elég mély legyen. A sikeres dezinfláció az árfolyam erősödése révén is végbemehet. A veszteség ekkor kizárólag a külfölddel versenyző szektorra hárul.

3. *Egy dezinflációs politika kezdeti sikerei önmagukban nem jelentik a folyamat egészének sikerét.*

Az árfolyamerősödés begyűrűzésének sebessége az import (külfölddel versenyző) árakba alapvetően nem befolyásolja a dezinfláció sikerét, mert annak csak az időbeli megoszlását határozza meg. Ennek az az oka, hogy az importárak (külfölddel versenyző árak) relatív csökkenése (a felértékelődés) csak ideiglenes, a dezinflációs folyamat elejére jellemző jelenség. Ebben a szakaszban az alacsony importárak begyűrűznek a gazdaságba és az infláció csökkenését okozzák. Ez a hatás azonban csak ideiglenes. A folyamat második felében, amikor helyreáll a reálárfolyam egyensúlya, a reálárfolyam gyengül és ennek ellenkező hatása van. Modellünk révén tudtunk olyan példát generálni, amelyben a kezdeti dezinfláció megfordul, mert az importárak begyűrűző hatása mellett nem alakultak ki a dezinfláció tartós elemei: a külfölddel nem versenyző szektor áralkalmazkodása.

Ennek a gyakorlati politikára vonatkozó tanulsága az, hogy *a kamatpolitika nem lehet függvénye a dezinfláció rövidtávú alakulásának.*

A modelltől függetlenül is tudtuk, hogy a rövidtávú inflációt sok átmeneti sokk (olajár, mezőgazdaság, stb) alakítja, amely független a gazdaságpolitikától. Ez is a hosszabb távú kitekintésen alapuló politika mellett szól. Modellünk alapján azonban ennél több okunk van a hosszabb kitekintésre. A modellben a dezinfláció "árfolyamcsatornájának" van egy átmeneti és egy végleges hatása. Az átmeneti hatást a reálárfolyam *változása* okozza, a tartós hatást a reálárfolyam *szintje*. Az átmeneti hatás az importárak begyűrűző hatása, amely a reálárfolyam kezdeti megerősödése utáni vissza-

rendeződésével megszűnik, sőt előjelet vált. Ha ezt az ideiglenes hatást a dezinfláció sikereként könyveljük el, akkor politikánkat téves információra építjük. A dezinfláció hosszútávú elemét a bérek és a külfölddel nem versenyző szektorok áralkalmazkodása adja. A dezinfláció hosszú távú esélyei csak akkor értékelhetők, ha jele mutatkozik annak, hogy ez a hatás is érvényesül.

Ez a következtetés tanulságos lehet a *jelenlegi* magyarországi helyzetben, mert érvet szolgáltat a politika óvatossága mellett. Ismereteink a paramétereket illetően nagyon bizonytalanok, bizonytalanabbak, mint az alacsony inflációjú fejlett országokban, ahol hosszú megfigyelések állnak a döntéshozók mögött. Előre tehát nem tudjuk, hogy hogyan sikerül a dezinfláció. Megelőlegezhetjük a sikert a modell feltételezett paraméterei alapján, de ez igen kockázatos, mert egy esetleges túlzott optimizmus a bizalom elvesztéséhez és a folyamat újrakezdéséhez vezetne, de akkor már sokkal kedvezőtlenebb feltételek (elvesztett hitelesség) mellett. Tényleges, mérhető bizonyítékok a dezinfláció hosszú távú komponensére vonatkozóan talán csak 4-6 negyedév elteltével lehetségesek. Ezért addig a monetáris kondíciók minden lazítása csak megelőlegezett, de hosszú távra nem igazolt inflációcsökkenésen alapul.

#### *Egy fontos kitérő*

Ezen a ponton érdemes egy gondolatra kilépni a modell zárt kereteiből. A modellben a kockázatsemleges piac modell-konzisztens várakozásai révén nagyon logikus rendszer építhető ki, de ennek a rendszernek a predikciói nem teljesen egyeznek az empirikus megfigyelésekkel. Csehország, Lengyelország, vagy az EU-csatlakozás előtti Görögország példája azt mutatja, hogy ezek a dezinflációk nem egy azonnali valuta felértékelődéssel és azt közvetlenül követő visszarendeződéssel járnak, hanem egy olyan folyamattal, amelyben a felértékelődési szakasz hosszan elhúzódik, és – legalábbis egyelőre – nem látszik a leértékelődési szakasz. Ebben a jelenségben valószínűleg a piac bizalmatlansága játszik szerepet, akár úgy, hogy mást vár, mint amit a modell előrejelez, akár úgy, hogy eleinte nagy bizonytalanságot érez a dezinfláció mértékét illetően. Ennek a viselkedésnek az explicit modellezése még megoldatlan, de az valószínűnek tűnik, hogy a jelenség figyelembe vétele a modellből fakadó ajánlást a politika óvatosságára vonatkozóan csak erősítené. Hiába csökken az infláció ténylegesen és hiába

csökken a modell előrejelzése alapján is, ha a piac ezt nem hiszi, vagy nagyon bizonytalanlannak látja, akkor a politika nem tekinthet el ettől a körülménytől, és saját magának is óvatosnak kell lennie.

4. *Az árfolyamcsatorna hatékony működése kritikus lehet a dezinfláció költségei és sikeressége szempontjából.*

Mint az előző pontban említettük, a reálárfolyamnak nemcsak a változása, hanem a szintje is hat az inflációra. Márpedig ez mindaddig, amíg kisebb (erősebb), mint az egyensúlyi, csökkentőleg hat az inflációra. Ez a hatás nem az árfolyam importbegyűrűzését, tehát a versenyző szektor árait érinti, hanem éppen a külfölddel nem versenyző szektorét, nevezetesen a béreket és azon keresztül minden árat. Így hatása nem ideiglenes, mert nem egy egyensúly megbontása, hanem éppen helyreállítása irányába hat. Minél nagyobb ez a hatás, annál gyorsabb lesz a dezinfláció, és pedig úgy, hogy a *kibocsátási veszteség nem változik*.

Kilépve megint a modell adta keretekből, az a kérdés adódik, hogy vajon milyen politika növelheti ennek a csatornának a hatékonyságát? Általánosan fogalmazva a hatás erőssége nyilván függ a piac árfolyamvárakozásaitól. A tartósnak tekintett árfolyamváltozásokhoz gyorsabban alkalmazkodik a piac. Kérdéses, és az irodalomban nem egységes annak a megítélése, hogy miként függ össze az árfolyam volatilitása és az árfolyam hosszú távú szintjének tartósságában való bizalom. Az európai gondolkodás mindenesetre a stabilitás jelének tekinti azt, ha az árfolyam viszonylag kevésbé ingadozik. Az ERM-rendszert is ennek az elvnek a jegyében tervezték.

Magyarországon, mint kis nyitott gazdaságban az árfolyamcsatorna hatása nagy. Ezt a sajátosságot az inflációs célkövetés politikája, amely nem tartalmaz explicit árfolyamcél, nem teszi semmissé. Ez a sajátosság, valamint az ERM-hez való csatlakozásunk mindenképpen amellett szól, hogy az árfolyamot nem célszerű a monetáris politika érdektelen melléktermékének tekinteni, hanem igyekezni kell felhasználni, mint az árak horgonyát, amely a dezinflációs folyamatot „vezérli” .

Ez a következtetés ellentmond azoknak a monetáris politikai elveknek, amelyeket az olyan fejlett nagy országokban alkalmaznak, ahol az infláció viszonylag alacsony és stabil. Ez utóbbi országokban az árfolyam alakulásának nem tulajdonítanak nagy

jelentőséget, mert hatása viszonylag csekély és ideiglenes (szemben a 2. pontban említett tanulsággal), vagy még az sem, mert a piac az ideiglenes hatásokat kisimítja. Az olyan gazdaságban azonban, ahol az árfolyamot nem csak kiszámíthatatlan ingadozások mozgatják, hanem egy dezinflációs folyamat trendjével is összefügg, az árfolyam nem lehet a monetáris politika érdektelen mellékterméke.

## 1. A modell

### 1.1. Főbb jellemzők

A modell kis nyitott gazdaságra fogalmazza meg az infláció, a többletkereslet, a valutaárfolyam és a kamatpolitika összefüggéseit lebegő árfolyamos rendszerben. A modell különféle változatokban fordul elő *Svensson* [1997, 2000], *Leitemo* [2000], *Batini–Haldane* [1999], *Batini–Nelson* [2001] munkáiban.

A modell feltételei szerint az inflációs várakozások racionálisak, de valamilyen okból – amely ok a gyakorlati modellezés szempontjából közömbös – az inflációnak van egy tehetetlensége. Így az infláció függ a jövőben várt és a múltban észlelt inflációtól, vagyis az inflációnak van egy „előretekintő” és egy „hátratekintő” meghatározó eleme.<sup>1</sup>

Hosszú távon minden ár alkalmazkodik, ezért hosszú távon nem értelmezhető többletkereslet és a termelés szintje független a monetáris politikától. A monetáris politika csak az ettől a szinttől való időleges eltérésekre – a többletkeresletre – lehet befolyással a kereslet változtatása révén. A többletkereslet szabályozásával végső soron az inflációt csökkentheti vagy növelheti. E kereslet szabályozásának eszköze a kamatláb. A hátratekintő elem súlya, az inflációs perzisztencia, nagy mértékben meghatározza a dezinfláció sebességét és végső soron a dezinflációhoz szükséges kibocsátási rés mértékét.

A hátratekintés aránya mellett tulajdonképpen a tehetetlenséggel rokon tulajdonságot számszerűsít az az együttható is, amely azt mutatja meg, hogy a többletkereslet változtatása milyen mértékű árváltozást okoz. Ha ez a hatás elég nagy, akkor nincs

---

<sup>1</sup>Ennek az „előre- és hátranéző” inflációs viselkedésnek a megfogalmazása *Buiter–Jewett* [1981] és *Fuhrer–Moore* [1995]-hoz kötődik. *Ball* [1994a] mutatott rá, hogy az inflációs perzisztenciához nem elég az árak és bérek ragadóságát feltételezni.

szükség érdemleges többletkínálat kikényszerítésére ahhoz, hogy az infláció a kívánt szintre álljon át, függetlenül a hátra- vagy előrenézés arányától az infláció meghatározásában.

Modellünkben tehát arra kerestünk választ részben közvetlen matematikai elemzéssel, részben szimulációs számítások segítségével, hogy mennyire függ a dezinfláció sebessége és költsége attól, hogy

- az árképzésben mennyi a piac előre-, illetve hátratekintésének súlya,
- milyen keresletvisszaesést okoz a kamatláb növelése közvetlenül és a valutaárfolyamon keresztül,
- a keresletvisszaesésre és az árfolyamváltozásra hogyan reagál az infláció.

Ezen tényezők közvetlen hatására vonatkozóan nemzetközi forrásokból rendelkezésre állnak becslések. E becslések értékeit behelyettesítve a modellbe kiszámítható, hogy adott monetáris politikai stratégiához („szabályhoz”) milyen valutaárfolyam, kamatláb, inflációs és többletkeresleti (-kínálati) pálya tartozik. Így a modellel ellenőrizhető, hogy egy adott kamatlábpolitika időben elvisz-e a célul kitűzött EMU-belépési követelményhez, illetve, hogy a fent felsorolt feltevéseknek milyen számszerű értékei mellett valószínű a teljesülés és milyen feltételek esetén kerülhet veszélybe a kitűzött pálya.

A gazdaságpolitika gyakorlatában nagy jelentősége van az inflációra ható egyes „sokkoknak”, váratlan hatásoknak, mint olajárak, nyersanyagárak, mezőgazdasági árak. Számításaink az ezekre való válaszreakciókkal nem foglalkoznak, tehát nem a folyamatosan készülő – rövidtávú – inflációs előrejelzésekben ad segítséget, hanem a hosszú távú stratégia kialakításában.

A modell lényegében 5 viselkedési egyenletből áll:

1. Kínálati (Phillips-görbe) egyenlet. A piac árazási magatartását írja le a külfölddel nem versenyző szektorban. Fontos bemenő információ a várakozások, a többletkereslet és a reálárfolyam.

2. Áraggregálási egyenlet: a fogyasztói árindex a nem versenyző és a versenyző szektor árindexeinek átlaga, ahol a versenyző szektor áraiként a külföldi áraknak valamilyen késési struktúrában begyűrűző árait értelmezzük.

3. Többletkeresleti egyenlet: a többletkeresletet határozza meg a reálárfolyam és a kamatláb függvényében.

4. A valutaárfolyamot a fedezetlen kamatparitás határozza meg.

5. A kamatlábat a monetáris politika határozza meg annak függvényében, hogy az infláció hogyan tér el az inflációs céltól.

Az egyenleteket a könnyebb követhetőség érdekében leírtuk úgy is, hogy a paraméterek helyére a modell alapváltozata szerinti értékeket írtuk be.

Az egyes változókat úgy normáltuk, hogy minden változóból kivontuk annak hosszú távú értékét.

Technikai értelemben ezzel értelmeztük is a változókat. Ahhoz, hogy az eredményeket közgazdaságilag a mai magyarországi adatokkal összefüggésben is értelmezni tudjuk, célszerűnek láttuk, hogy az egyensúlyi és nem-egyensúlyi értékeknek aktuális magyarországi értelmezést adjunk.

A többletkeresletnél ez a művelet egyértelmű. Számításaink szerint a Magyarországon a potenciális kibocsátás növekedési üteme az utóbbi néhány évben 4,5-5 százalék körüli volt.<sup>2</sup> Ha feltételezzük, hogy ez a jövőben is ennyi lesz, akkor a 4,5-5 százalékos növekedési pályától való eltéréseket értékelhetjük többletkeresletként.

Az infláció, a nominális- és reálárfolyam hosszú távú értékét illetően abból indultunk ki, hogy hosszú távon az EMU részei leszünk. Ez gyakorlatilag azzal egyenértékű, mintha a nominális árfolyam változatlan lenne. A Balassa-Samuelson hatás miatt azonban ez hosszú távon a külföldihez képest magasabb inflációt és a többletinflációval azonos ütemben erősödő reálárfolyamot jelent. Csak ha ezt a hatást "kiszűrjük", vagyis kivonjuk a hosszú távú értékekből, akkor lesz az átmeneti ingadozások átlaga 0.

A modellben a reálárfolyam hosszú távon a kiinduló értékre tér vissza. Ez a magyar adatokra való aktualizálás esetén, ha számításaink kezdetének 2001 első negyedévét tekintjük, azzal a feltevéssel egyenértékű, hogy az árfolyamsáv kiszélesítése előtt a reálárfolyam a hosszú távú egyensúly szintjén volt.

A kamatláb hosszú távú értéke a külföldi kamatláb. Az egyensúlyi kamatszintet csak akkor érjük el, amikor az infláció és az árfolyam is eléri a hosszú távú értékét.

---

<sup>2</sup>Lásd *Darvas-Simon* [2000].

## 1.2. Az egyenletek

### 1.2.1. Azonosságok és definíciók

Az MNB által megadott inflációs cél fogyasztói árban adott, ezért szükséges, hogy a modellből is kiszámoljuk ezt az adatot. A fogyasztói árak bizonyos hányada közvetlenül az importköltségek alapján árazódik. Feltevésünk szerint ez a hányad 30 százalékos. Az árazás fokozatos, negyedévente a változás 16 százaléka megy át a hazai árakba, ez évi 50 százalékos begyűrűzést jelent.

A *fogyasztói ár* indexe a belföldi és importált termékek inflációjának súlyozott összege:

$$\pi_t^c = (1 - \omega)\pi_t + \omega\pi_t^m = \pi_t + \omega(\pi_t^m - \pi_t) \quad (1)$$

$$\pi_t^c = (1 - 0.3)\pi_t + 0.3\pi_t^m = \pi_t + 0.3(\pi_t^m - \pi_t).$$

A külföldi árak begyűrűződése a hazai versenyző szektorba egy alkalmazkodási folyamat során valósul meg:

$$p_t^m = p_{t-1}^m + \delta(p_{t-1}^* + s_{t-1} - p_{t-2}^m) \quad 0 < \delta < 1,$$

ahol az alapváltozatban  $\delta = 0.16$ , vagyis az ár begyűrűzés fokozatos, évi 50 százalékos.

$$\begin{aligned} \pi_t^m &= p_t^m - p_{t-1}^m \\ p_t^m &= p_{t-1}^m + \delta(p_{t-1}^* + s_{t-1} - p_{t-2}^m) \quad 0 < \delta < 1 \\ q_t &= s_t + p_t^* - p_t \\ q_t^m &= p_t^m - p_t \end{aligned}$$

és ahol a kisbetűs változójelölések a változó logaritmusát jelentik,



$\pi_t$  a külfölddel nem versenyző termékek inflációjának<sup>3</sup> logaritmus.

$\pi^m$  a külfölddel versenyző (hazai vagy importeredetű) termékek belföldi árváltozása, megtisztítva a külföldi átlagos inflációtól

$p_t$  a külfölddel nem versenyző belföldi termékek árszintje,

$p^m$  a külfölddel versenyző termékek árszintje,

$p_t^*$  a külföldi ár külföldi valutában (az átlagos inflációtól megtisztított érték)

$q_t$  a reálárfolyam  $\equiv$  külföldi ár belföldi valutában – (nem versenyző) belföldi termékek ára (a külföldi árat trend nélkül, a belföldi árat BS-hatás nélkül értelmezve).

$q_t^m$  a versenyző szektor reálára belföldi nem versenyző termékekben kifejezve  $\equiv$  versenyző szektor ára (= begyűrzött külföldi ár) – nem versenyző belföldi termékek ára.

### 1.2.2. Kínálati egyenlet

Az egyenlet a külfölddel nem versenyző kibocsátás árát határozza meg a következőképpen:

$$\pi_{t+2} = \alpha_\pi \pi_{t+1} + (1 - \alpha_\pi) \pi_{t+3|t} + \alpha_y [y_{t+2|t} + \beta_y (y_{t+1} - y_{t+1|t})] + a_q q_{t+2} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\pi_{t+2} = 0.6\pi_{t+1} + (1 - 0.6) \pi_{t+3|t} + 0.08[y_{t+2|t} + 0.8 (y_{t+1} - y_{t+1|t})] + 0.01q_{t+2} + \varepsilon_t,$$

ahol  $y_t = y_t^d - y_t^p$  a kibocsátási rés, ahol  $y^d$  a kibocsátás,  $y^p$  a potenciális kibocsátás logaritmus.

A  $t$  index arra a periódusra vonatkozik, amikor a gazdaságpolitika döntést hoz (a kamatlábról). Az indexek számozásával azt kívánjuk jelezni, hogy ez az árindex két negyedévre predeterminált.

Az egyenlet jobb oldalán az első tag az infláció perzisztenciáját (tehetetlenségét), a második az előrenéző várakozások súlyát mutatja.

Az „A” Mellékletben bemutatjuk, hogy ez a két tag önmagában, vagyis  $y = 0$  és

---

<sup>3</sup>= 1+inflációs ráta

$q = 0$  esetén is leírhat egy csökkenő dezinflációs pályát, ha  $\alpha_\pi < 0.5$ . Ha azonban  $\alpha_\pi \geq 0.5$ , akkor az egyenletes dezinfláció negatív kibocsátási réssel és a nyitott gazdaságban általában ezzel együtt járó valuta-reálfelértékelődéssel jár. Ez a két tényező más és más „csatornán” keresztül csökkenti az inflációt.

A *kibocsátási rés* a tervezett eladások kudarcán keresztül kényszeríti ki az árak mérséklését. A *reálárfolyam szintje* kétféle módon hat. Egyrészt közvetve, a (3) egyenleten keresztül csökkenti a kibocsátási rést: az erős árfolyam kiszelektálja a gyengéket a külfölddel való versenyben és ezért csökken a kibocsátás. Másrészt közvetlenül, a (2) egyenletben. Az utóbbi hatás a legegyszerűbben úgy képzelhető el, hogy a reálárfolyam befolyásolja a bérmegállapodásokat. A versenyző szektorban az erős árfolyam első menetben csökkenti a nyereséghányadot. Ez befolyásolja a béralkukat: a munkaadókat szorítja a bérek csökkentésére, a munkavállalókat ösztönzi az alacsonyabb nominális bérekkel való megalkuvásra. Ennek dezinflációs hatása egyértelmű. Ez a mechanizmus tulajdonképpen nem igényli a kibocsátási rés csökkentését, de mivel nincsen reálárfolyam-erősödés kibocsátási veszteség nélkül, a negatív kibocsátási rés ennek a csatornának is a velejárója, mintegy „mellékterméke” a folyamatnak. Hasonló magyarázat nemcsak a bérhányad, hanem az importköltségek alapján is elképzelhető.

A reálárfolyamnak ezt az utóbbi csatornáját nevezhetnénk „relatív árigazodási” csatornának. Ha minden relatív ár azonnal egyensúlyba kerül (tökéletes piac), akkor bármelyik nominális ár megkötése meghatározza az árszintet. Esetünkben ez a nominális ár az árfolyam lehet. Ha a többi ár – bérek, hozamok, nem versenyző szektor árai – ehhez igazodnak, akkor az árszintet is a nominális árfolyam határozza meg. Valójában azonban a relatív árak ragadósak, az alkalmazkodás fokozatos. Ez megfogalmazásunk szerint úgy jön létre, hogy a nominális árfolyam változása reálárfolyam változást hoz létre, és a reálárfolyam eltérése az egyensúlytól a többi árat folyamatosan „húzza” az egyensúly irányába. Tehát ameddig a reálárfolyam erősebb mint az egyensúlyi, addig ez a „húzás” folyamatosan negatív árváltozást, tehát az egyéb okokból fennállónál kisebb inflációs rátát jelent.

**Paraméterek.** Az inflációs tehetetlenség és a várakozások, vagyis a „hátranézés” és az „előrenézés” súlyait ( $\alpha_\pi, 1 - \alpha_\pi$ ) illetően az irodalom (*Fuhrer–Moore* [1995]) eléggé egyértelműen a 80-20 % körüli érték mellett van. *Svensson* [2000] 60-40 százalékkal számol.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy e paraméter nem független az infláció mértékétől. Nagy infláció esetén a tehetetlenség kisebb: ha a gazdaságpolitikának sikerül a várakozásokat valamilyen csökkenő inflációs pályára helyezni, akkor a dezinfláció kibocsátási veszteség nélkül is megvalósulhat. Ahogy közeledik az infláció a 0-hoz, úgy lesz egyre nehezebb az infláció további csökkentése. Modellünkben több változattal számolunk majd.

A többletkereslet hatására ( $\alpha_y$ ) vonatkozóan az irodalomban nagy különbségek vannak. *Ball* [1997], *Batini–Nelson* [2000] 0.1-es, *Svensson* [2000] 0.08-as, *Batini–Haldane* [1998] 0.2-es együtthatót használ, a Bank of England (1999) és a Bank of Canada modellben (*Black–Rose* [1997]) 0.06 körüli számok vannak. Ha a Multimod (*Laxton et al.* [1998]) munkanélküliségi és többletkeresleti becsült reakcióegyütthatóit egyesítjük, országoktól függően 0.01-0.08 közötti értékekhez jutunk.

Az irodalom az ún. áldozati ráta alapján értékeli a dezinfláció költségeit. Az áldozati ráta azt mutatja, hogy egy százalékos inflációcsökkentés összesen hány százalékpontos kibocsátási veszteséggel jár. A fent említett előretekintő modellekben az áldozati ráta közvetlenül nem vezethető le egyetlen együtthatóból, mert a modell összes paraméterétől függ, beleértve a monetáris politika reakciófüggvényét is. Ha azonban a modellek által szimulált dezinflációs pályákban implikált kibocsátási veszteségek összegét viszonyítjuk a dezinfláció mértékéhez, akkor általában 0.5-2.5 közötti áldozati rátákat kapunk. Ennek az értéknek, mint standardnak az empirikus igazolása aligha lenne lehetséges. Az egyes dezinflációk ugyanis éppen a piac viselkedésétől függően térnek el óriási mértékben, sőt valószínűnek tűnik az is, hogy az releváns együtthatók értéke más „nyugalmi” időszakban, amikor nincs szó dezinflációs kampányról és megint más akkor, amikor az infláció csökkentése van a politika középpontjában. Modellünk alapváltozatában egyszerűen feltételezzük, hogy a magyarországi dezinflációnál érvényes együtthatók valahol a fenti értékek közepén vannak. Ez feltevés egyébként lényegében

ugyanolyan nagyságrendű áldozati rátát implikál (lásd Paraméterek táblázata), mint amikre *Jakab–Kovács* [2001] jut a NIGEM-modell magyarországi moduljában. Hasonlóan, 1-1.5 nagyságrendű *Horváth–Világi–Vonnák* [2001] feltételezése is a várható magyarországi áldozati rátáról.

Tévedés lenne ha a modellünk alapváltozatában alkalmazott együtthatók értékének valamiféle előrejelzési értelmezést adnánk. Nem állítjuk azt, hogy várhatóan ennyi lesz a magyarországi folyamatra jellemző érték. Inkább csak arra törekszünk, hogy megmutassuk, hogy a következtetések hogyan függenek a feltételezett értékektől.

Van az irodalomnak egy olyan vonulata, amely tisztán tehetetlenségi várakozásokat tételez fel. Ebben az esetben  $\alpha_y$  értékéből közvetlenül levezethető az áldozati ráta. *Mankiw* [2001] nemzetközi tapasztalatokra hivatkozva 0.008-ra állítja be az együtthatót,  $\alpha_\pi = 1$  mellett. Az áldozati rátát az együttható reciprokaként és éves értékekben szokták megadni, arra adva választ, hogy egy százalékos inflációcsökkenés hány százalékos keresletvisszafogást igényel. Ha  $\alpha_y = 0.008$ , akkor egy négy negyedévig fenntartott 1 százalékos többletkereslet a negyedéves inflációs rátát  $4 \cdot 0.008$ -al csökkenti, az éves rátát ezért  $4 \cdot 4 \cdot 0.008 = 0.13$ -al, az áldozati ráta tehát 7.5. *Mankiw Okun* [1978] és *Gordon* [1997] munkáira hivatkozik, akik szerint 6 és 18 közötti, illetve 6.4 az áldozati ráta. Mindezek a tanulmányok amerikai tapasztalatokat dolgoznak fel. Implicit módon alapváltozatunk feltevése az, hogy a magyarországi dezinfláció ennél rugalmasabban alkalmazkodó ár- és bérrendszer mellett valósul meg.

A tapasztalati áldozati rátára vonatkozóan sok mérés és becslés készült (lásd pl. *Bankim et al.* [1992], *Ball* [1994b]). Ezek a számok közvetlenül az együttható becslésére nem használhatók a modellben, mert más tényezők hatását is tartalmazzák.

A harmadik paraméter a reálárfolyam közvetlen hatása ( $a_q$ ). Erre vonatkozóan *Svensson* [2000] 0.01-el számol. *Leitemo* [2001] más felépítésű modelljében a megfelelő paraméter hasonló nagyságrendű. Az együttható nagysága lényeges az áldozati ráta szempontjából, hiszen ennek a paraméternek a változtatása ugyanazon kibocsátási veszteség mellett kisebb vagy nagyobb dezinflációhoz vezet.

### 1.2.3. Keresleti egyenlet

A redukált aggregált keresleti függvény, amely a kibocsátási rést meghatározza:

$$y_{t+1} = \beta_y y_t + \beta_r r_{t+1|t} + \beta_y^* y_{t+1|t}^* + \beta_q q_{t+1|t} + \eta_{t+1} \quad (3)$$

$$y_{t+1} = 0.8y_t - 0.07r_{t+1|t} + 0.4y_{t+1|t}^* + 0.1q_{t+1|t} + \eta_{t+1},$$

ahol

$y_t^*$  a külföldi gap,

$r$  a reálkamat a versenyző szektor külföldi átlaginflációval csökkentett inflációjával mérve,  $r_t = i_t - \pi_{t+1|t}$ .

A kereslet tehát a kamatlábtól és a reálárfolyamtól függ. A kamatláb a belföldi keresletet befolyásolja, a reálárfolyam és a külföldi gap a külföldi keresletet. A keresletre vonatkozó döntéseket az előző időszak várakozások alapján hozzák.

**Paraméterek.** A kamatláb közvetlenül a beruházási és fogyasztási döntésekre hat, közvetve pedig a reálárfolyamra. A reálárfolyam erősödése a nettó exportban okoz visszaesést, ez csökkenti a kapacitáskihasználtságot és az inflációt.

A belföldi kereslet kamatlábérzékenysége ( $\beta_r$ ) vonatkozóan *Batini–Nelson* [2000] -0.2-vel számol. A Bank of England model itt is nagy érzékenységet tételez fel, -0.5-t. Magyarországra vonatkozóan csak spekulációkra támaszkodhatunk. Nálunk a fogyasztási hitelek aránya a GDP-hez viszonylag kicsiny, a vállalati hitelfelvételben pedig nagy a kül- és belföldi hitelek közötti helyettesíthetőség. Ez azt valószínűsíti, hogy a kereslet belföldi kamatérzékenysége jóval kisebb, mint a fenti értékek, talán -0.07. Ez körülbelül megfelel *Svensson* [2000] számának.<sup>4</sup>

A többletkereslet (kibocsátási rés) másik meghatározója a külföldi kereslet. A világpiacon konjunktúra hatása ( $\beta_y^*$ ) itt nem csekély, de egy olyan számításban, ahol csak a hazai monetáris politika változásának hatását elemezzük, nincs szerepe.

---

<sup>4</sup>Pontos összehasonlítás nem lehetséges, mert *Svensson* hosszútávú kamatlábat használ a modelljében.

Számításunk szempontjából a kibocsátás reálárfolyam-érzékenysége ( $\beta_q$ ) a fontos. Ez a Bank of England modelljében (*Batini–Haldane* [1999]) 0.2. Bár Magyarországon az export és import részaránya a GDP-hez nagyobb, mint Angliában, de ez nem jelenti, hogy a kibocsátás érzékenyebb a reálárfolyamra, ugyanis nálunk elsősorban az export importtartalma nagy, míg a belföldi felhasználásban akár alacsonyabb is lehet az importhányad. Ezt is figyelembe véve realisztikusabbnak tűnik *Svensson* [2000] et-től lényegesen eltérő feltevése (0.04), ami azt jelenti, hogy a reálárfolyam 1 százalékos erősödése a hazai kibocsátást rövid távon a GDP 0.04 százalékával csökkenti. Mi a két szám közötti, 0.1-es értékkel számoltunk.

#### 1.2.4. A kamatparitás

A kamatparitás egyenlete:

$$s_t = s_{t+1|t} + i_t^* - i_t + \varphi_t, \quad (4)$$

ahol  $s_t$  a nominális árfolyam

$i_t$  a nominális kamatláb

$\varphi_t$  a kockázati prémium.

Ugyanez reálárfolyamparitásként is megfogalmazható, felhasználva, hogy  $r = i - \pi_{t+1|t}$ :

$$q_t = q_{t+1|t} - (r_t - r_t^* - \varphi_t). \quad (5)$$

A fedezetlen kamatparitás teljesülését tételezzük fel.

A kockázati prémiumra ( $\varphi$ ) vonatkozóan kezdetben 1%-os évi rátát tételeztünk fel, ami negyedévente 5%-kal, azaz évente nagyjából 20%-kal csökken ( $\varphi_t = \gamma_\varphi \varphi_{t-1}$ , ahol  $\gamma_\varphi = 0.95$ ). A prémium értékének nincs nagy szerepe, amíg egy viszonylag alacsony konstans értéken van. Esetünkben csak azt jelenti, hogy ugyanazon árfolyampályához évi 1%-kal nagyobb kamatlábra van szükség. A kockázati prémium szélsőséges esetben olyan nagy is lehet, hogy megakadályozza a kamatpolitika révén történő dezinflációt. A lengyelországi kamatláb példája az ilyen helyzethez való közelítésnek.

### 1.2.5. A monetáris politika viselkedési egyenlete.

A viselkedési paraméterek nagysága nem empirikus kérdés, hanem gazdaságpolitikai döntés eredménye. A reakciófüggvény formáját illetően sokféle megoldás létezik. Ezeknek ismertetésére itt nem vállalkozunk. Csak nagyon röviden igyekszünk megindokolni a mi választásunkat.

A függvényeket formailag kétféle módon lehet megfogalmazni (bár tartalmilag egyértelműen megfeleltethetők egymásnak). Az egyik szerint a kamatláb a predeterminált változók értékeire reagál (*Svensson* [2000]), a másik szerint az egyenlet jobboldalán az előrejelzett infláció céltól való eltérése szerepel. Az előbbi alkalmazása kissé akadémikus megközelítés, mi az utóbbi, a gyakorlathoz közelebb álló megoldást választottuk. A gyakorlatban az ilyen reakciófüggvényeknek három paramétere van  $(\gamma, \theta, j)$ .

$$i_t = \gamma i_{t-1} + \theta (\pi_{t+j|t} - \pi_{t+j}^o).$$

1. az előrejelzés horizontja ( $j$ ). A gyakorlatban ez 4-8 negyedév.

A horizontnak elég hosszúnak kell lenni ahhoz, hogy a politika ne reagáljon rövid átfutású átmeneti sokkokra. Az ilyen szigorúan követő politika ugyanis túl sok húzd meg-ereszd meg akciót eredményezne és sok ingadozást vinne a kibocsátásba.

A mi számításunkban a dezinflációs folyamat sima, mert nem tételezünk fel közben sokkokat. Így a hosszabb horizont választásának szempontja értelmét veszíti. Ebben az esetben a leghatékonyabb megoldás az egy negyedéves horizont, hiszen a következő negyedévre való várakozás tartalmazza a későbbi negyedévekre vonatkozó jelenlegi információkat is.

A modell rövid horizontja nem jelenti azt, hogy a gyakorlati inflációs politika horizontjának sem kellene hosszabbnak lenni. A modell jelenlegi alkalmazásával ellentétben a gyakorlatban sokféle rövid távú hatás éri az inflációt, melyekre a kibocsátás-simítás érdekében nem szabad reagálni. Ezért indokolt a hosszabb horizont használata.

2. A kamatláb simításának együtthatója ( $\gamma$ ). Számításunkban ugyanazon okokból ennek sincs jelentősége ( $\gamma = 0$ ). Ha nincsenek sokkok, a kamatláb is „simán” fog viselkedni.

3. A reakció erőssége ( $\theta$ ). Ennek döntő szerepe van a dezinfláció sebességében. Számításainkat a  $\theta = 1.5$  paramétert alkalmaztuk. Az alapváltozatban ez a feltevés körülbelül a jelenlegi kamatlábat „adja vissza”.

Az inflációs célt illetően kissé el kellett térnünk attól a szokásos feltevéstől, hogy a politika célja valamilyen hosszú távú inflációs cél monoton közelítése. Ennek oka a Maastrichti kritérium, az EMU-csatlakozás utáni fix árfolyam és a Balassa-Samuelson hatás közötti inkonzisztencia. Ha feltételezzük, hogy a jelenlegi (1.8%-os) BS-hatás fennmarad, akkor fix árfolyam mellett a hosszú távon fenntartható hazai infláció a külföldi átlagosnál (2%) a BS-hatás értékével magasabb, 3.8 százalékos lehet csak. A hosszú távú cél csak ez lehet. A Maastrichti követelmény azonban ennél szigorúbb, maximum 3% körüli. Ezért a monetáris politikának egy ideiglenes megszorítással, dezinflációs túllendüléssel kell számolnia. Ezt úgy vettük egyszerűen figyelembe, hogy 2005 végéig a reakciófüggvényben az inflációs cél 1 százalékkal alacsonyabb, mint a hosszú távon érvényes cél.

A monetáris reakciófüggvény tehát:

$$\dot{i}_t = \theta (\pi_{t+1} - \pi_{t+1}^{\circ}),$$

ahol  $\pi_{t+1}^{\circ}$  2005 végéig  $-0.25$ , (évi  $-1\%$ ), azután  $0$  és  $\theta = 1.5$ .

#### 1.2.6. További néhány azonosság

Ebben a modellben minden változó, amelynek szerepe van az infláció szempontjából, stacionárius:  $y, r, q, \pi$ . Az árszint és a nominális árfolyam nem stacionárius, de ezeknek nincs szerepe a megoldásban.

A tényleges infláció:

$$\tilde{\pi}^c = \pi^c + \Delta BS + \bar{\pi}^*,$$

ahol

$\bar{\pi}^*$  az átlagos külföldi infláció (=évi  $2\%$ ),



$\Delta BS$  a Balassa-Samuelson hatás miatt éves többletinfláció.

A tényleges (versenyző + nem versenyző szektor) reálárfolyam:

$$\tilde{q} = q - BS.$$

A reálkamat „tényleges” inflációval számolva:

$$\tilde{r}_t = i_t - (\tilde{\pi}_{t+1|t}^c + \Delta BS).$$

A tényleges inflációs cél hosszú távon:

$$\pi^\circ = \Delta BS + \bar{\pi}^*.$$

## 2. Szimulációk, értékelés

### 2.1. A modell elemzéséből adódó következtetések

Ha elfogadjuk a modellt, mint a valóság jó közelítését, akkor annak felépítéséből is levonható néhány következtetés, anélkül, hogy az eredmények paraméterekre való érzékenységet konkrét számokkal is illusztrálnánk.

E következtetések pontos hátterét az „A” Mellékletben matematikailag is kidolgoztuk. Itt az összefüggéseknek legfeljebb az intuitív magyarázatára szorítkozunk.

*A dezinfláció költségeit alapvetően meghatározza a perzisztencia paraméterének,  $\alpha_\pi$ -nek az értéke. Az empirikus tapasztalatok szerint a perzisztencia fordított arányban áll az infláció ütemével. Ezért a dezinfláció előrehaladtával egyre növekszik.*

Minél nagyobb az infláció tehetetlensége, annál nagyobb a dezinfláció költsége. Ez a következtetés önmagában természetesen magától értetődő. A modell alapján történő elemzés azonban ennél többre is fényt derít. Választ kaphatunk arra a kérdésre, hogy létezik-e „ingyenes” dezinfláció. A válasz igenlő. A megvalósuláshoz nem kellene életidegen absztrakt feltevések, Az adott modellben ez akkor valósulhat meg, amikor  $\alpha_\pi < 0.5$  teljesül. Általánosan nyilván az igaz, hogy az olcsó vagy ingyenes dezinfláci-

óhoz az inflációs tehetetlenségnek viszonylag kicsinek kell lennie.

Ha  $\alpha_\pi < 0.5$ , akkor – ha sikerül fenntartani a piacnak azt a hitét, hogy a monetáris és fiskális politika nem tér rá egy inflációt okozó politikára – az infláció önmagától beteljesülő dezinflációs pályára kerül. Nincs szükség az egyensúlyi (= világpiaci + likviditási, vissza-nemfizetési kockázati prémium) kamatlábnál magasabb kamatlábra, és nincs szükség az egyensúlyinál (= az egyensúlyi kamatlábbal fenntarthatónál) erősebb reálárfolyamra.

Ismert az a megfigyelés, hogy az infláció perzisztenciája fordítottan arányos az inflációs rátával. Ha a gazdaságban nem intézményesül a tranzakciók széles körére kiterjedő indexálás rendszere, mint például Latin-Amerika inflációs korszakában, akkor a tapasztalatok szerint a magas rátájú infláció lehozható a közepes szintre anélkül, hogy ehhez kibocsátási áldozatot kellene hozni. Ez az eset modellünkben megfelel annak, hogy  $\alpha_\pi < 0.5^5$ . Nem pontosan meghatározott sem elméletileg, sem a gyakorlatban, hogy milyen inflációs szinten vált át  $\alpha_\pi$  olyan rendszerbe, ahol az infláció leküzdésére restrikcióna van szükség. Az ingyenes dezinfláció lehetőségeit nyilván befolyásolja az is, hogy a politika mennyire meggyőzően képes támogatni a piacnak azt a hitét, hogy az infláció valóban csökkenő pályán halad. Ezt a meggyőzést szolgálja a prudens fiskális politika és a betartott ígéretek politikája. Ennek része lehet a stabil pályán haladó árfolyam politikája is.

Mint ahogy az „A” Melléklet pontosabb analíziséből kiderül, ennél többet is mondhatunk ennek az „ingyenes” folyamatnak a tulajdonságaira vonatkozóan. A dezinfláció üteme ekkor lényegében  $\frac{\alpha_\pi}{1-\alpha_\pi}$ , és ezt az ütemet alig befolyásolják a kamatláb vagy a reálárfolyam által kikényszerített „megszorítások”. Az aktív keresletmegszorító politika tehát ekkor csak annyira lehet indokolt, amennyire az a dezinflációs folyamat hitelességét növeli, mert egyébként a keresletcsökkentés közvetlen hatása az inflációra elenyésző.

Az bizonyosnak látszik, hogy a fejlett országok a maguk 1-5 százalékos inflációs rátáikkal nem esnek az ingyenes dezinflációs lehetőség sávjába. Az irodalomban elő-

---

<sup>5</sup>Ez a 0.5-ös érték nyilván csak a mi speciális modellünkben jelenti a rezsimváltást, a valóságban a késési és előzési struktúrák sokkal bonyolultabbak, és az átváltás kritériuma sem ilyen egyszerű.

forduló paraméter becslések túlnyomórészt amerikai adatokra épülnek, ahol az infláció alacsony ütemű. Ezért nem véletlen, hogy a becslések többsége 80 százalékos tehetlenségi együtthatót mutat. Így az ezekre az adatokra építő modellek érdektelennek tekintik az  $\alpha_\pi \leq 0.5$  sávot.

Ezekből az elemzésekből néhány következtetés a magyarországi inflációra vonatkozóan is levonható. Nálunk az infláció nagyobb, mint 5 százalék, de közeledik ehhez a határhoz. A csúszó leértékelés időszaka megközelítően értelmezhető úgy, mint az ingyenes dezinfláció korszaka<sup>6</sup>. Ahogy fokozatosan csökken az infláció, úgy lesz a tehetlenség egyre nagyobb, és fullad ki fokozatosan az ingyenes dezinfláció lendülete és válik szükségessé a „rásegítés”. A váltásra a jelen helyzetben azonban nemcsak ezért volt szükség.

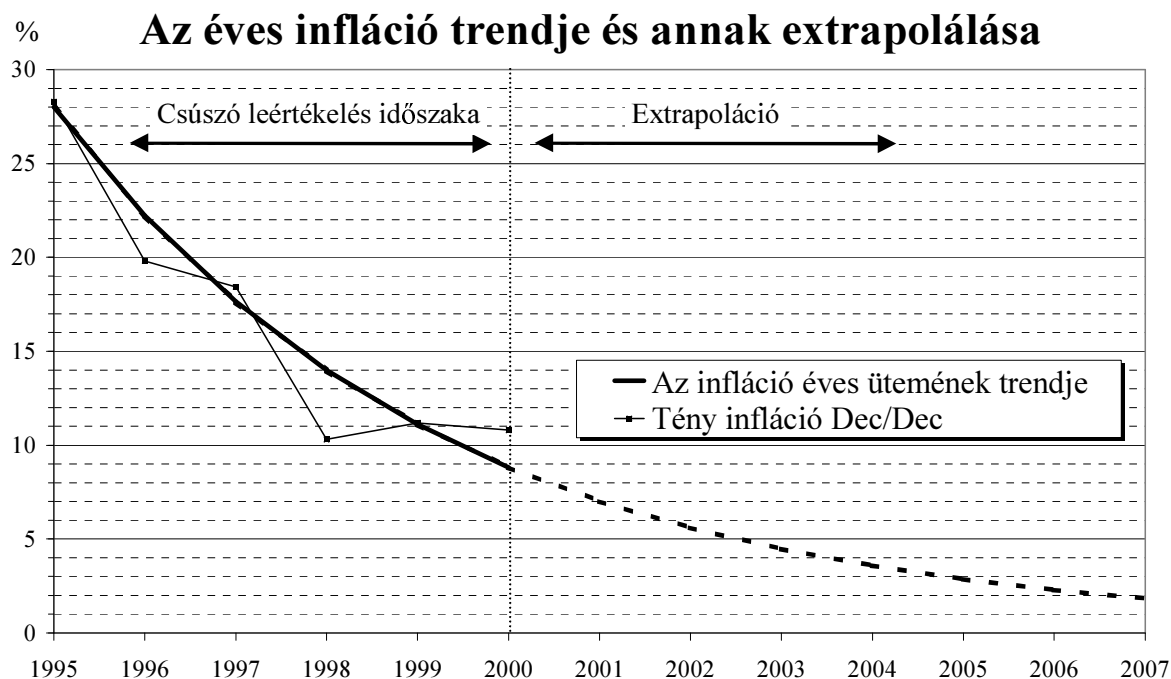
Az elmúlt 6 évben az infláció üteme évente átlagosan mintegy 20 százalékos, negyedévente 5 százalékos arányban<sup>7</sup> csökkent. Ha  $\alpha_\pi$  értékét az egyszerűség kedvéért változatlanak tekintjük erre az időszakra, akkor közelítően  $\frac{\alpha_\pi}{1-\alpha_\pi} = 0.95$  -ből  $\alpha_\pi = \frac{0.95}{1+0.95} = 0.486$ , tehát az adatok nem mondanak ellent egy  $\alpha_\pi < 0.5$  feltevésnek. Ez a 20 százalékos dezinflációs ütem azonban nem elegendő a Maastrichti kritérium időben való teljesítéséhez. Ugyanis automatikusan, keresleti megszorítás nélkül akkor is csak 2007-re érnénk el a 2 százalékos kívánt ütemet, ha a jövőben nem növekedne  $\alpha_\pi$  értéke. (Lásd 1. ábra.)

A magyarországi dezinflációs politika tehát a jelenlegi helyzetben egyszerre két kihívással néz szembe: meg kell küzdenie az infláció várhatóan növekvő perzisztenciája okozta nehézséggel, és ugyanakkor fel kell gyorsítania a dezinfláció ütemét.

---

<sup>6</sup>Értelmezhető, de természetesen döntő bizonyíték erre sincs. Az értelmezés azon a feltevésen alapul, hogy az alkalmazott kamatpolitika semleges volt olyan értelemben, hogy éppen megegyezett azzal a szinttel, amely a csúszó leértékelés ütemét fenntartotta. Mivel közben létezett sterilizált intervenció, nem biztos, hogy ehhez nem lett volna elég egy alacsonyabb kamatszint, és az alacsonyabb kamatláb elméletileg magasabb kibocsátással járt volna. A semleges értelmezés mellett szól, hogy akkor is kérdéses lenne, hogy a gyakorlatban a kamatlábkülönbség hatása szignifikáns lett volna-e. A reálárfolyamot jogosabban tekinthetjük egyensúlyinak, hiszen 6 év elég hosszú idő ahhoz, hogy a relatív árak alkalmazkodjanak.

<sup>7</sup>Az infláció csökkenés jellemzése tehát nem a szokásosan használt százalékpontban, hanem ütemként értelmezendő.



1. ábra. Dezinfláció a csúszó leértékelés rendszerében

## 2.2. Technikai feltevések

A számítások eredményét nagymértékben befolyásolja az, hogy hogyan ítéljük meg jelenlegi helyzetünket, hiszen a dezinflációs folyamat a kiinduló állapottól függ.

Számításaink kiinduló időszaka 2001 második negyedéve. Feltételezzük, hogy eddig az időpontig a kibocsátási rés 0 volt, vagyis a termékpiac egyensúlyban volt. Hasonlót feltételezünk a termékpiac struktúrájára – külfölddel versenyző és nem versenyző szektor jövedelmezőségére – is, ami azt jelenti, hogy a reálárfolyam egyensúlyban van. Ebben a negyedévben változott meg az árfolyam- és monetáris politikai rendszer. Ez azt jelenti, hogy ettől az időponttól kezdve a gazdaságpolitika a kamatlábat az előrejelzett inflációnak a végső céltól való eltérése arányában határozza meg, és a valutaárfolyam a piacon alakul ki a fedezetlen kamatparitás elve alapján.

Mivel a kibocsátás negyedéves késéssel reagál mind a kamatlábra, mind az árfolyamra, a kibocsátási rés induláskor is 0.

A modell paraméterezésénél figyelembe vettük azt a tényt, hogy az induló negyedév-

ben mintegy 10 százalékos a kamatláb. Az alapváltozatban ezt  $\theta$  kalibrálásával értük el. Tudnunk kell azonban, hogy ez az egyezőség még nem határoz meg minden paramétert egyértelműen.

### 2.3. Paraméterek, változatok, értelmezés

A következő táblázatban összefoglaltuk az egyes számítási változatokban alkalmazott feltevéseket. Az első két oszlopban referenciaként *Batini–Haldane* [1998] és *Svensson* [2000] modelljének paramétereit soroljuk fel. Mint láthatjuk, elsősorban Svenssonra támaszkodtunk a saját számaink kialakításánál. Úgy tűnt, hogy ezek a számok közelebb állnak a nemzetközi átlaghoz, míg Batini–Haldane a saját speciális mondanivalójához igazította a paramétereit, kevesebb súlyt fektetve azok empirikus alapjára.

Az egyes változatokban különféle perzisztencia-paraméterekkel számolunk, de egy számításon belül a perzisztencia időben változatlan. Természetesen nem okozna technikai nehézséget a paraméterek időbeli változtatása. Feltehetnénk például, hogy az előbbi fejezetben hivatkozott nemzetközi tapasztalatnak megfelelően, ahogy csökken az infláció üteme, növekszik  $\alpha_\pi$  értéke. Még tovább finomítva a feltevéseket, gondolhatnánk, hogy létezik egy másik hatás, amely ezzel ellenkező irányban változtatja  $\alpha_\pi$ -t. Ez a dezinflációs politika sikerének hatása az emberek viselkedésére, aminek hatására gyorsabb áralkalmazkodásra lesznek hajlandók. Úgy gondoltuk, hogy az ilyen finomítások a modelltől levonható érdemi következtetéseken nem változtatnának, és ahhoz – lévén minden csak feltevés – új számszerű információt nem nyújtanának, ezért megmaradtunk az egyszerűbb és könnyebben értelmezhető változatlan paraméteres modell mellett.

Modell paraméterek							
Batini-Haldane		Svensson	Magyar modell				
			Alap változat	B változat	C változat	D változat	E változat
$\alpha_\pi$	0,8	0,6	<b>0,6</b>		<i>0,7</i>	<i>0,7</i>	<i>0,95</i>
$\alpha_y$	0,2	0,08	<b>0,08</b>		<i>0,06</i>	<i>0,06</i>	<i>0,01</i>
$\alpha_q$	*	0,01	<b>0,01</b>		<i>0,0075</i>	<i>0,03</i>	<i>0,00125</i>
$\omega$	0,2	0,3	<b>0,3</b>				
$\beta_y$	0,8	0,8	<b>0,8</b>				
$\beta_r$	-0,5	-0,07	<b>-0,07</b>	<i>0</i>			
$\beta_q$	0,2	0,04	<b>0,1</b>				
$\gamma_\phi$	*	0,8	<b>0,95</b>				
$\theta$			<b>1,5</b>				
A modell által szimulált áldozati ráták (GDP veszteség/dezinfláció)							
			0.87	0.81	1.83	1.36	30.56

A táblázatban üresen hagyott helyeken az alapváltozat paraméterei szerepelnek.

Változatonként négy ábrán közöljük az eredményeket.

Az első két ábrán negyedéves adatok szerepelnek. Itt minden adatot a hosszú távú értéktől való eltérésként kell értelmeznünk. Ez azt jelenti, hogy a tényleges évesített adatokat úgy kapjuk, hogy

- a CPI és a hazai (belföldi eredetű termékek inflációja) inflációs számokat összegezzük négy egymás utáni negyedévre, majd hozzáadjuk a külföldi átlagos inflációt (2%) és a BS hatást (2001-re ez 1.8%).

- A kamatlábhoz és a reálkamatlábhoz hozzáadjuk a világpiaci kamatlábat, mintegy 4%-ot.

- Az importinflációt összegezzük négy egymás utáni negyedévre és hozzáadjuk a külföldi átlagos inflációt (2%-ot).

- A kibocsátási rés változatlan formában értelmezhető éves értéként, a potenciális kibocsátástól való százalékos eltérést jelenti.

A második két ábrán már évesített és normálatlan adatokat közlünk, itt semmilyen korrekcióra nincs szükség a szokásos fogalmakban való értelmezéshez.

## 2.4. Eredmények

Az alapvető kérdés, amire vonatkozóan következtetésekre igyekszünk jutni, az, hogy mi határozza meg a dezinfláció érdekében szükséges áldozatot. Melyek azok a paraméterek, amelyeknek értéke kritikus a dezinfláció sikeres – kis áldozattal járó – volta szempontjából. Ezzel értékelhetjük, hogy a jelenlegi magyarországi dezinflációs folyamatnak mik az esélyei, milyen inflációs ütemcsökkenésre számíthatunk és annak milyen ára van kibocsátási veszteségben számolva.

Az alapváltozat számítási eredményei lényegében a célul kitűzött dezinflációs pályát adják. Láthatjuk, hogy a pályához tartozó jelenlegi kamatláb a mai kamatlábbal azonos. Ez azt jelenti, hogy ha a modell a feltételezett paraméterek mellett jó, akkor a jelenlegi kamatláb értéke beilleszkedik egy olyan kamatpolitikába, amely végülis a célhoz elvezet.

Néhány észrevétel:

- A modellben feltevésünk szerint a reálárfolyam hosszú távon visszatér az eredeti szintjére. Milyen következménye lenne a számításokra, ha nem ezt tételeznénk fel, hanem például „alulértékelt” reálárfolyam lenne a kiindulópont? Ez gyakorlatilag azt jelentené, hogy a dezinflációs folyamattal egyidőben egy relatív árkorrekciós folyamat is végbemenne a versenyző és nem-versenyző szektor árai között. A kezdeti erős árfolyam begyűrűző hatása csak részben (vagy egyáltalán nem, a kezdeti aránytalanságtól függően) fordulna ellenkező előjelűvé, így a dezinfláció végülis hatásosabb, olcsóbb lenne.

Vitatható, hogy az elmúlt időszakban egyensúlyban volt-e a reálárfolyam, vagy sem. Lehetne érveket találni mellette is és ellene is. Mi nem bocsátkoztunk ennek a kérdésnek az elemzésébe, de nem kerülhettük meg, hogy valamilyen határozott feltevással számoljunk. Az alternatív feltevés következményeit számszerűen nem vizsgáltuk meg.

- A paraméterválasztás tárgyalásánál említettük, hogy modellünkben igyekeztünk figyelembe venni a Maastrichti és EMU sajátosságokat és ezért kénytelenek voltunk egy (előrelátható) monetáris politikai törést feltételezni a csatlakozás fordulónapján. Ennek a következményei jól láthatóak: a politika változtatásának destabilizáló hatása van. A dezinflációs megszorítás miatti többletkínálat átvált többletkeresletbe és (az ábrán már nem látszó) kisebb inflációs hullámot indít el az EMU-csatlakozás után.

A kérdés számszerűségeivel itt nem foglalkozunk részletesebben, mert a számítások hibahatára nagyobb, mint a jelenség okozta kilengések. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy más tanulmányban nem kellene foglalkozni a kérdéssel, elsősorban abból a célból, hogy az majd az EMU-csatlakozási tárgyalások segédanyagául szolgáljon.

## 2.5. Kockázatok és mellékhatások

A különféle változatokban igyekeztünk kiszámítani, hogy a paraméterek hogyan befolyásolják a dezinflációs pályát. Ezeket a változatok az infláció csökkenésének ütemében is és a dezinfláció költségeiben is különböznek (és persze minden más változó értékében). Ami megegyezik, az a monetáris politikai szabály. Ez talán nem túl realiztikus, hiszen a gyakorlatban a feltételek változásával a monetáris politika is változhat, alkalmazkodhat. Ennek megfelelően a változatokat „normálhattuk” volna másképpen is. Indirekt módon – a monetáris politikai szabály igazításával – becélozhattuk volna akár a költségeket (kibocsátási áldozat) akár az inflációt úgy, hogy vagy azonos költséghez tartozó pályákat generálunk, vagy azonos inflációs célhoz számítjuk ki az áldozatot. Vagyis a politika szigorításával bármilyen gyors dezinflációt elérhetünk, vagy a lazításával tetszőlegesen alacsony költséget tarthatunk.

Egyszerűbb volt a monetáris szabály változatlanul tartása és célunknak is megfelel, hiszen nem pontos stratégiák kiszámítása a feladatunk, hanem hogy megbecsüljük a módosítások hatásának irányát és nagyságrendjét.

A **B változatban** a „kamat-csatornára” való érzékenységet vizsgáltuk. Láthatjuk, hogy a kamatcsatorna „megszüntetése” nem változtat lényegesen az eredményeken.

A **C változatban** láthatjuk, hogy a dezinflációs kampány sikere mennyire a várakozásokon múlik. Ebben a változatban a várakozások nagyobb tehetetlenségét tételeztük fel, 60 százalékos perzisztencia helyett 70 százalékokkal számoltunk. Ez a szám tulajdonképpen közelebb áll ahhoz a 80%-hoz, amit az irodalom empirikusan megfigyelt átlagának tekinthetünk – ha egyáltalán van ilyen mérhető érték. Alapváltozatunkba azért tettünk mégis ennél kisebb értéket, mert úgy gondoltuk, hogy a magyarországi dezinfláció hitelességének fontos forrásai vannak:

- erős gazdaság, kiegyensúlyozott növekedés,



- 6 éves, (majdnem) folytonos dezinflációs múlt,
- az EU majd EMU csatlakozás közelsége

Az  $\alpha_\pi$  paraméter nem egyedüli mutatója az árak és bérek „ragadóságának”, hiszen  $\alpha_y$  és  $\alpha_q$  értéke is árrugalmasságokból vezethető le<sup>8</sup>. Ezért ennél a változatnál nemcsak  $1 - \alpha_\pi$  -t, hanem  $\alpha_y$  -t és  $\alpha_q$  -t is arányosan csökkentettük.

Láthatjuk, hogy a C változatban a jelenleg elkezdett monetáris politika nagyobb áldozat mellett sem vezet el a 2005-ös célhoz. Az infláció „makacssága” miatt (változatlan monetáris szabály esetén) tovább kell fenntartani a magas kamatlábat, ezért a valuta felértékelődése nagyobb, a költségek az A változathoz képest mintegy kétszeresre növekednek. Más, szigorúbb szabállyal elérhetnénk a kitűzött célt, de az még nagyobb áldozatokkal járna.

A **D változat**ban A C változatbeli perzisztenciákkal számolunk, de megnöveljük az árfolyamcsatorna szerepét. Ez az előbbieknél rugalmasabb bér- és áralkalmazkodást jelent a megváltozott reálárfolyamra. Ez a változatlan monetáris szabály mellett nemcsak gyorsabb dezinflációhoz, de kisebb áldozathoz is vezet. A következtetésekben térünk ki ennek az eredménynek a részletesebb értékelésére.

Az **E változat**ban közelítünk a „hagyományos”, adaptív várakozáson alapuló Phillips-görbe szerinti viselkedéshez, vagyis gyakorlatilag semmilyen hitelesség nincs.<sup>9</sup>

A várható dezinfláció tartóssága miatt a piac tartósan magas kamatlábra számít, ezért a kamatparitás erős, 20 százalékos felértékelődést indukál. Ez gyűrűzik be az árakba és ennek következménye a kezdeti gyors dezinflációs siker. Amikor azonban a reálárfolyam újra közelít egyensúlyi értékéhez, az infláció „feléled”, és csak két év múlva kezd nagyon fokozatosan lassuló pályára állni, igen keservesen kikényszerített körülmények között, 6 százalékos kibocsátási rés mellett.

A kudarc tehát nem azonnal mutatkozik, hanem késleltetve. A magas kamatláb miatti felértékelődés kezdeti sikerekhez vezet. Amikor azonban az árfolyambegyűrűzési hatás „kifulladás”, és szerepét át kellene hogy vegye a keresleti hatás, akkor a folyamat a nagy perzisztencia miatt megtorpan.

---

<sup>8</sup>Lásd erről *Svensson* [1998].

<sup>9</sup>„Gyakorlatilag”, mert modellünkben koncepcionális okokból az „előrenéző” várakozás aránya csak közelítheti a 0-t. Ugyanezen okból csökken az  $\alpha_y$  paraméter arányosan  $\alpha_p$ -vel. Lásd *Svensson* [1998].

Ebben a változatban a dezinfláció bízvást nevezhető megvalósíthatatlannak.

## 2.6. Következtetések

*1. A dezinfláció sikerét nagymértékben meghatározza, hogy az árak és a bérek mennyire rugalmasan alkalmazkodnak a relatív árak megváltozására.*

Ez a rugalmasság összefügg az ár- és bérmegállapítás intézményeinek rendszerével is és az adott dezinflációs cél és politika hitelességével is.

*2. A kamatláb közvetlen keresletvisszafogó hatása nélkül is lehetséges sikeres dezinfláció.*

A sikeres dezinflációnak nem feltétele, hogy a hazai fogyasztás vagy beruházás közvetlenül reagáljon a kamatlábra. Ebből a szempontból tehát nem lényeges feltétel, hogy a hitelpiac elég mély legyen. Ez látszik az A és B változat összehasonlításából. A kibocsátási áldozat – amely a modell szükségszerű eleme – döntően a külkereskedelmen keresztül valósul meg. Ez nem jelenti azt, hogy a külkereskedelmen keresztül megvalósuló kibocsátási rés teljes egészében a nettó export kieséséből áll. Az export gyengébb teljesítménye csökkenti a belföldi jövedelmeket, az a keresletet, stb. Így tehát a kibocsátási rés – amely az A változatban néhány éven keresztül 0.5-1 százalék körüli – csak részlegesen mutatkozik meg a kereskedelmi mérlegben. Újabb feltevésre van szükség ahhoz, hogy megmondjuk, hogy a dezinfláció milyen külső deficittel jár. Talán fele, kétharmada a teljes résznek?...

*3. Egy dezinflációs politika kezdeti sikerei önmagukban nem jelentik a folyamat egészének sikerét.*

Az árfolyamerősödés begyűrűzésének sebessége az import (külfölddel versenyző) árakba alapvetően nem befolyásolja a dezinfláció hosszú távú sikerét, mert annak csak az időbeli megoszlását határozza meg. Ennek az az oka, hogy az importárak (külfölddel versenyző árak) relatív csökkenése (a felértékelődés) csak ideiglenes, a dezinflációs folyamat elejére jellemző jelenség. A folyamat második felében, amikor helyreáll a reálárfolyam egyensúlya, a reálárfolyam gyengül és ennek ellenkező hatása van.

A begyűrűzési hatás ideiglenes volta jól látható az alapváltozat és az F változat összehasonlításakor. Az F változatban ugyanis nagyon erős a kezdeti felértékelődés, ez

kezdeti sikerekhez is vezet, de mivel a többi paraméter mind nagyon kedvezőtlen, végül a dezinfláció kudarcba fullad.

4. *Az árfolyamcsatorna hatékony működése kritikus lehet a dezinfláció költségei és sikeressége szempontjából.*

Az előző pontban említettek ellenére az árfolyamcsatorna mégsem közömbös a dezinfláció végső sikerére nézve. Az  $\alpha_q$  együtthatón keresztül a reálárfolyamnak nem a változása, hanem a szintje hat az inflációra. Márpedig ez mindaddig, amíg kisebb (erősebb), mint az egyensúlyi, csökkentőleg hat az inflációra. Ez a hatás nem az árfolyam importbegyűrűzését, tehát a versenyző szektor árait érinti, hanem éppen a külfölddel nem versenyző szektorét, nevezetesen a béreket és azon keresztül minden árat. Így hatása nem ideiglenes, mert nem egy egyensúly megbontása, hanem éppen helyreállítása irányába hat.

Minél nagyobb ez a hatás, vagyis  $\alpha_q$  értéke, annál gyorsabb lesz a dezinfláció, és pedig úgy, hogy a *kibocsátási veszteség nem változik*.

Mikor valószínűsíthető, hogy a bérek alkalmazkodnak az árfolyamhoz? Természetesen akkor, ha a bérek általában rugalmasak, nem kötik intézményi merevségek. Tudjuk, hogy ez a rugalmasság általában segíti a dezinflációt, és ennek mértéke határozza meg  $\alpha_q$  mellett jórészt  $\alpha_\pi$ -t és  $\alpha_y$ -t is. Az utóbbi két paraméterrel szemben azonban  $\alpha_q$  abban különbözik, hogy speciálisan az árfolyamhoz való alkalmazkodást mutatja. Mivel a bérek nem végtelenül rugalmasak – változtatásuk költséges –  $\alpha_q$  értéke attól is függ majd, hogy a piac mennyire ítéli tartósnak a reálárfolyam változását. Ha a vállalatok tartósnak gondolják az árfolyamváltozást, akkor a béreket ehhez fogják igazítani.

A begyűrűzés és a bérek áralkalmazkodása nem ugyanazon csatornákon keresztül valósul meg. Az utóbbi hajtóereje az importár, az előbbié inkább az exportár. Ennek ellenére valószínűnek tűnik, hogy a két folyamat sebességét ugyanaz a tényező befolyásolja: az árfolyamvárakozások stabilitása.

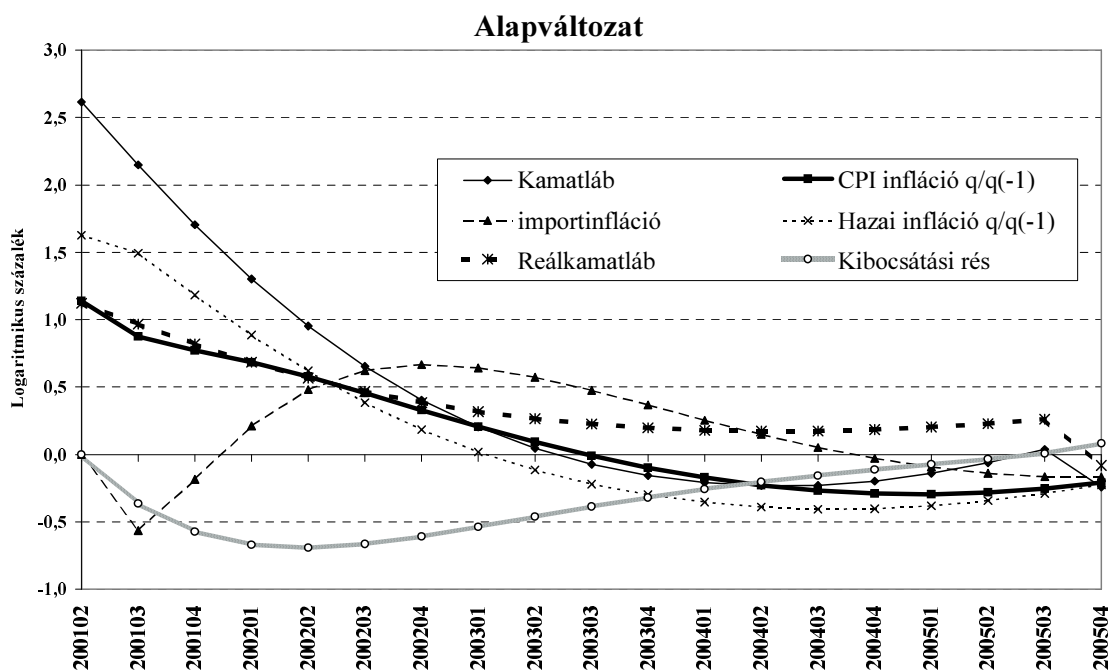
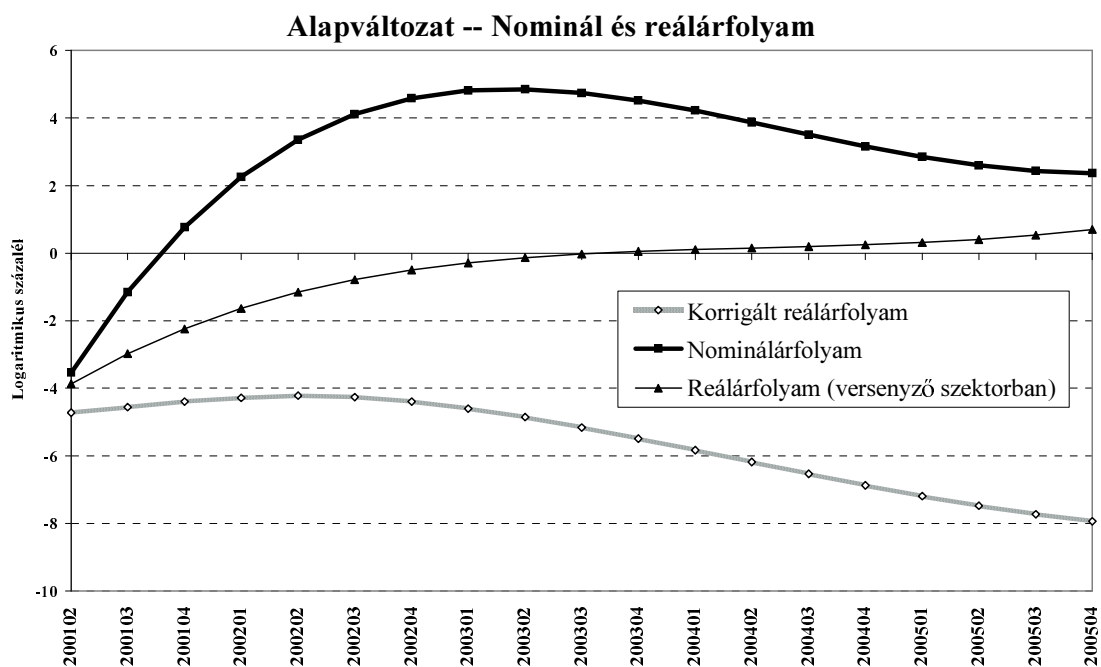
A Bank of England modelljében nem szerepel  $\alpha_q$ . Ennek egyik oka az árfolyam trendnélkülisége lehet. Ha minden árfolyamváltozást átmenetinek tekint a piac, akkor az árfolyamra való reakció elhanyagolhatóan csekély lehet. A magyarországi helyzetben feltehető, hogy  $\alpha_q$  hatása fontosabb, mert az árfolyam változása egyben az árváltozás

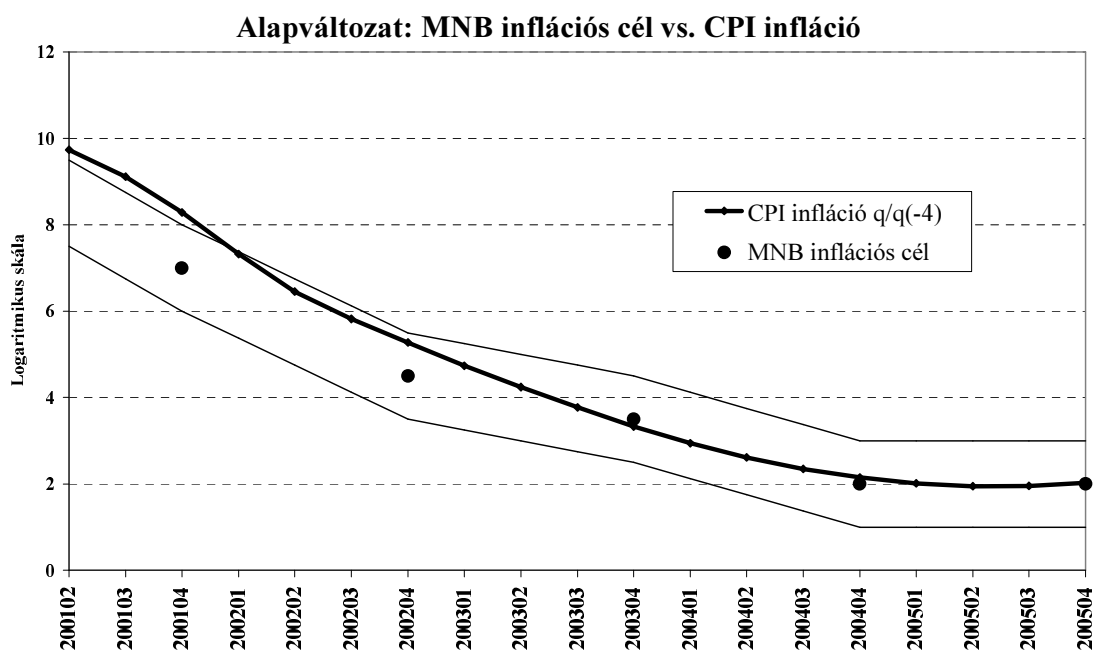
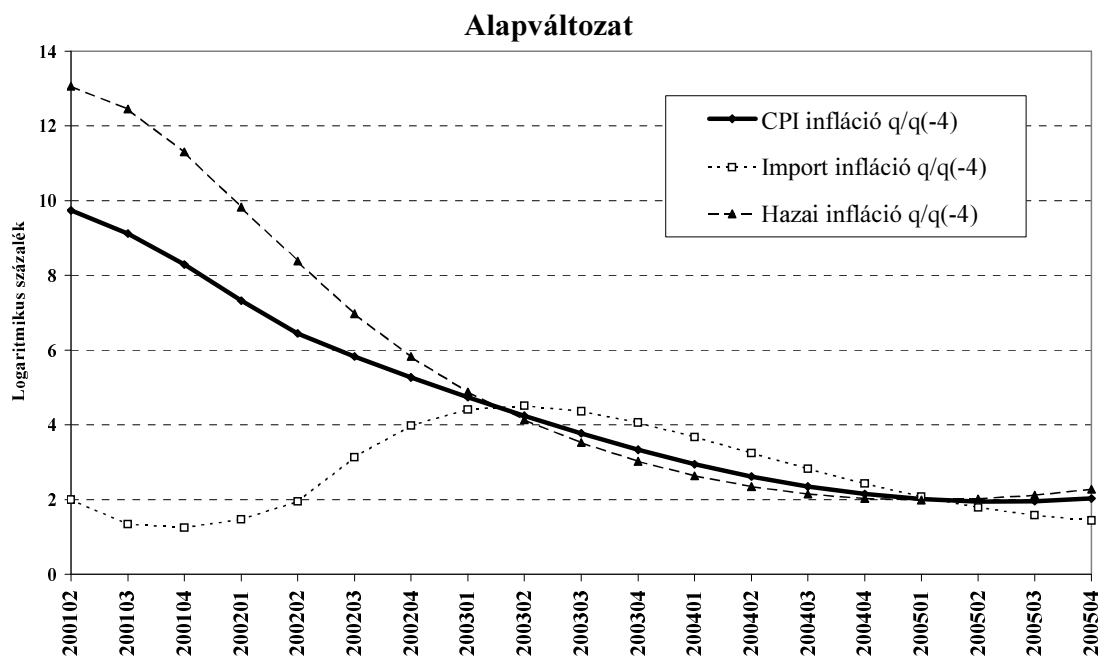
hosszú távú irányára vonatkozóan is információt nyújthat. Logikusnak látszik, bár nem bizonyított, hogy ez az információs tartalom növelhető lenne a volatilitás csökkentésével, vagyis az árfolyampálya stabilizálása feltehetően csökkentené a dezinflációs áldozatot és ezáltal javítaná a siker esélyét.

### 3. Szimulációs változatok: Ábrák

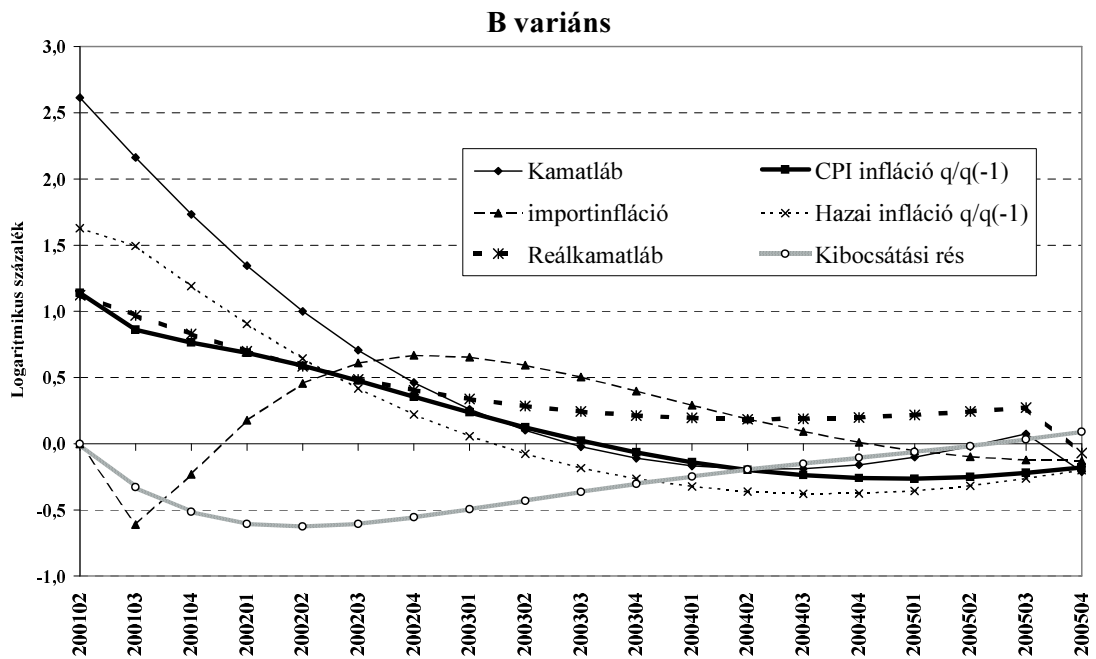
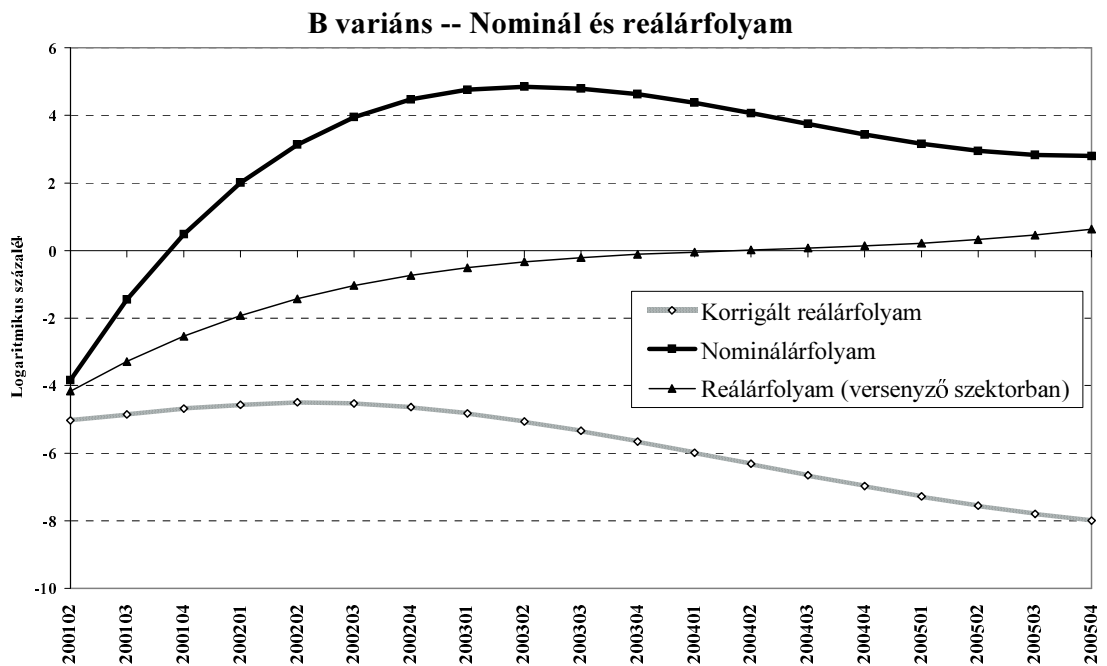
#### Alapváltozat (baseline)

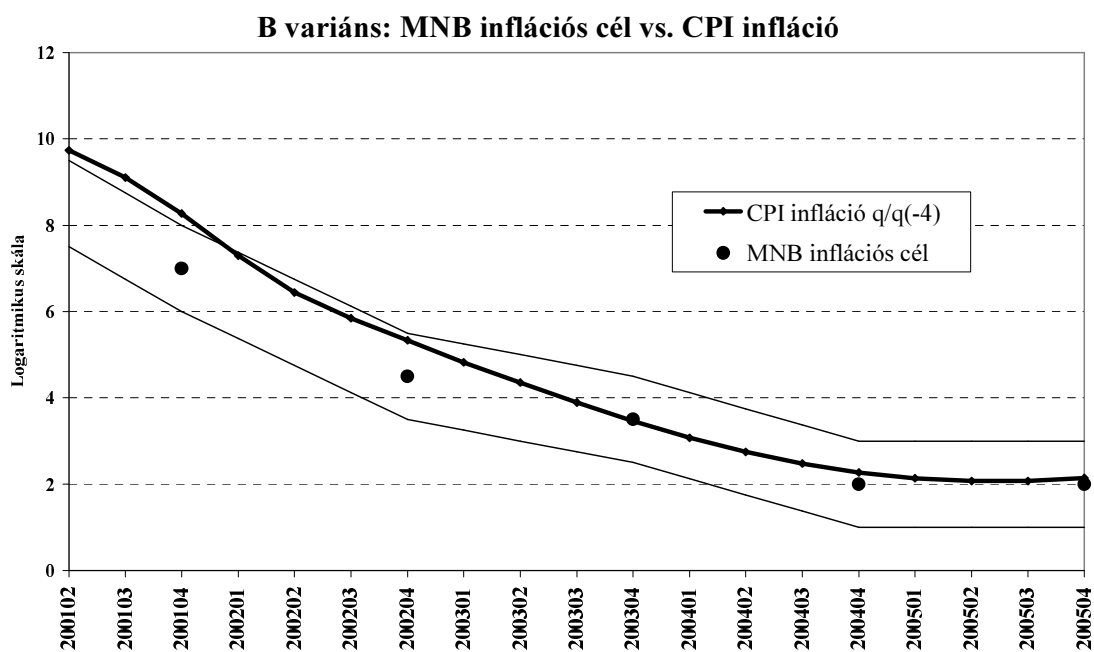
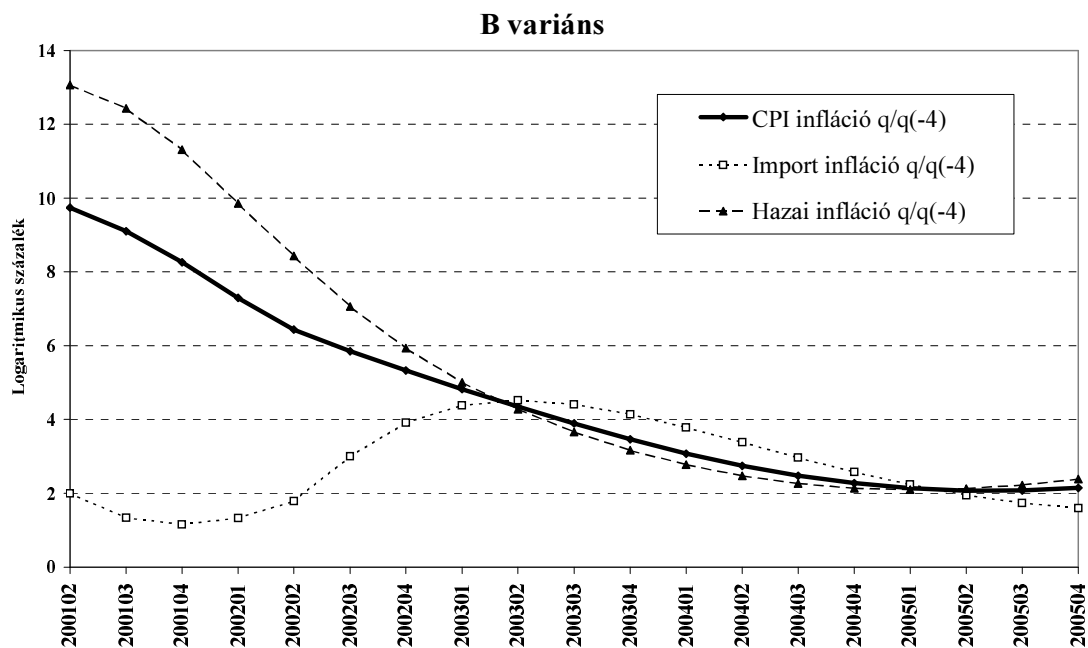
Feltevéseket lásd a táblázatban.





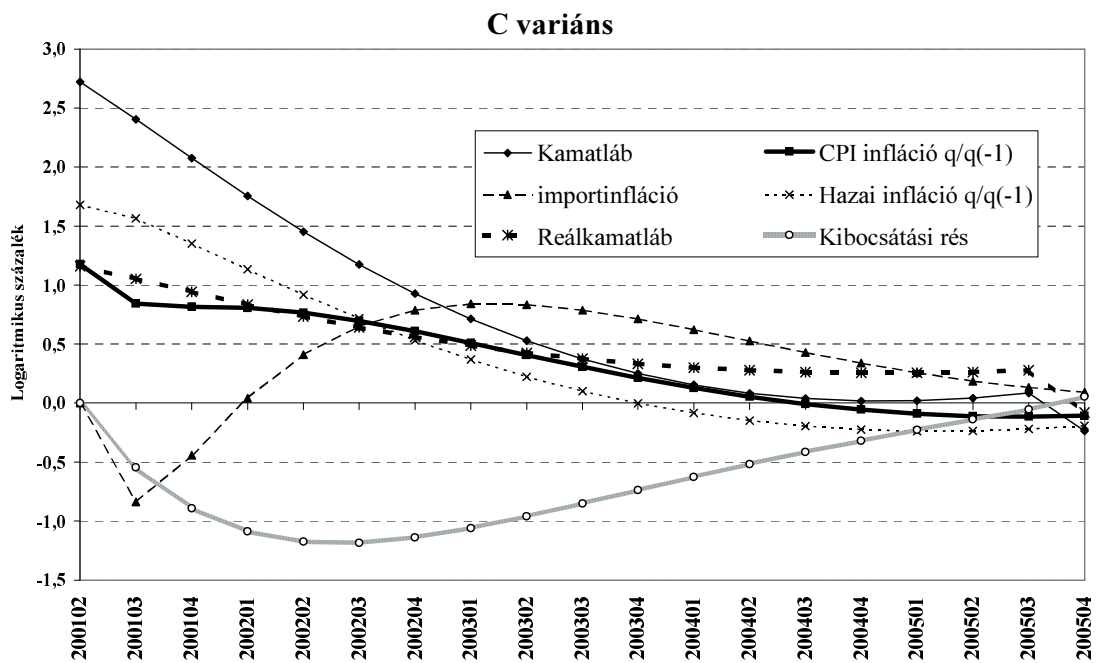
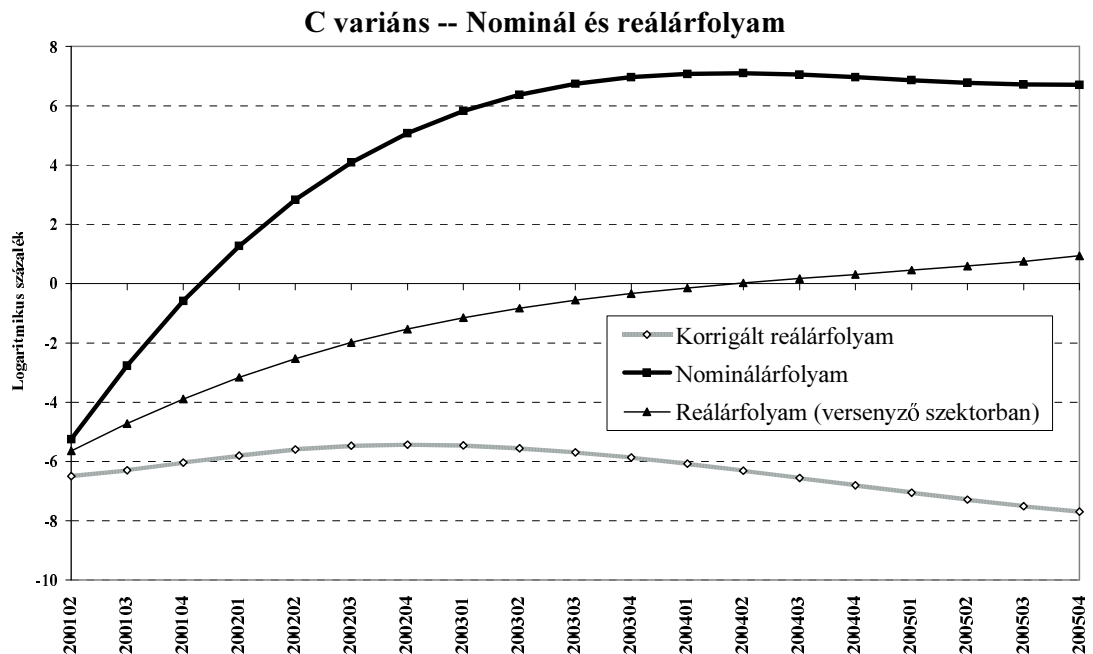
## B változat: kamatláb hatástalan a belföldi keresletre

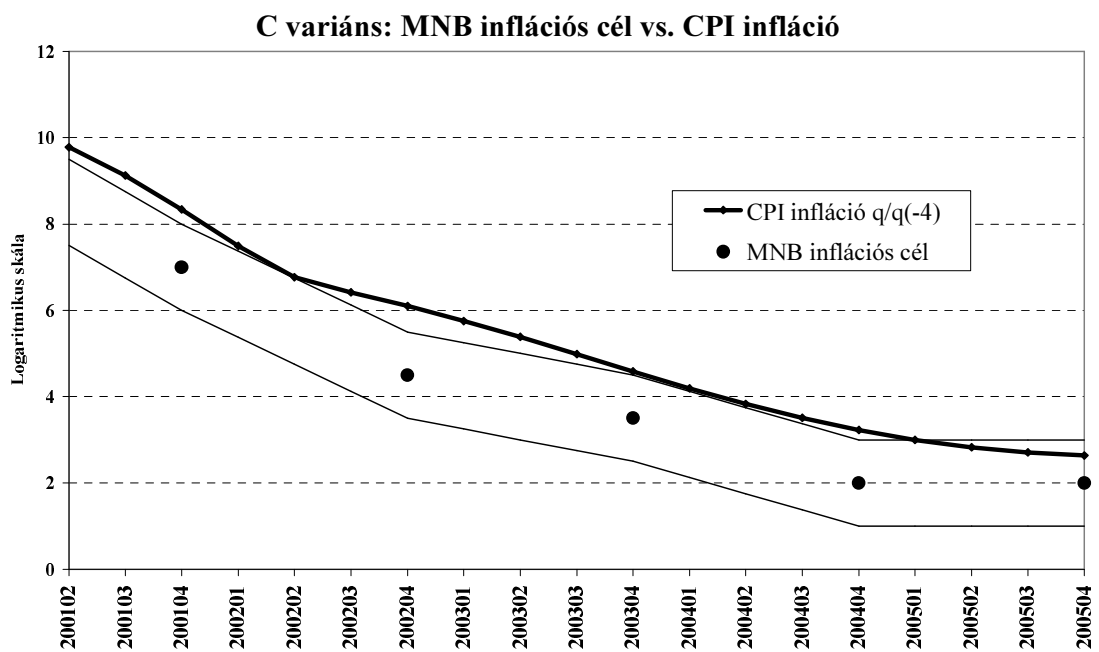
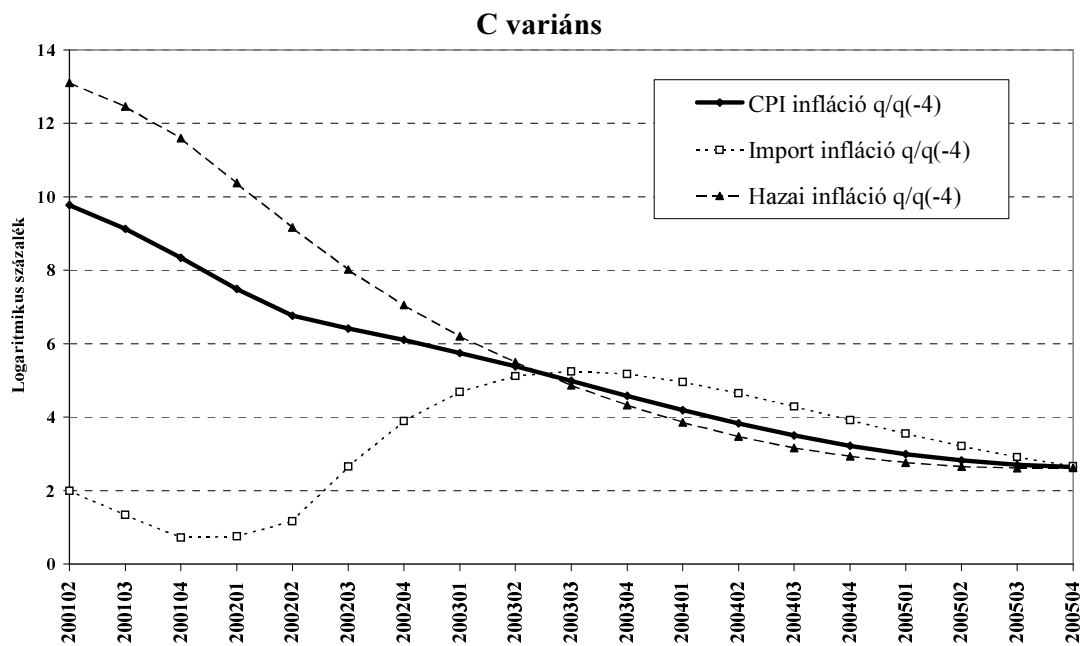




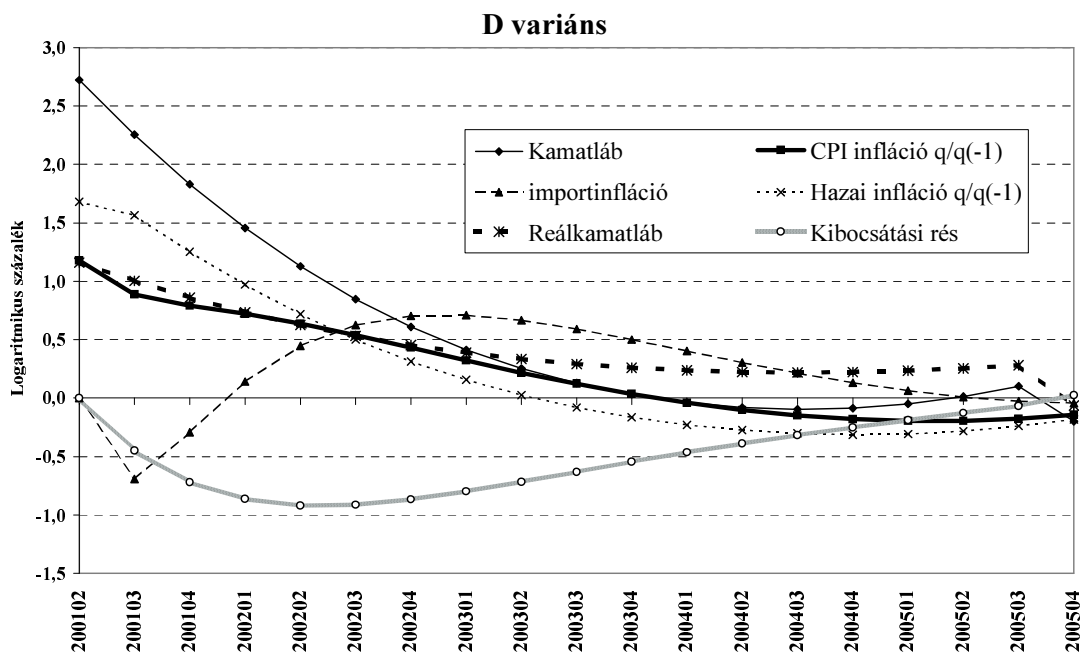
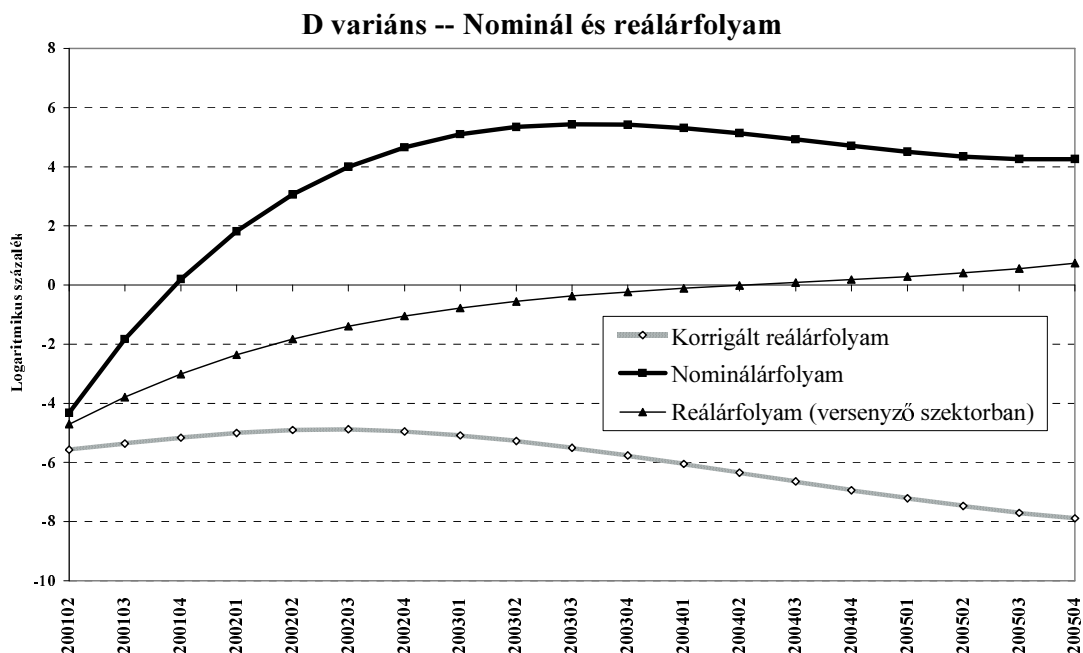


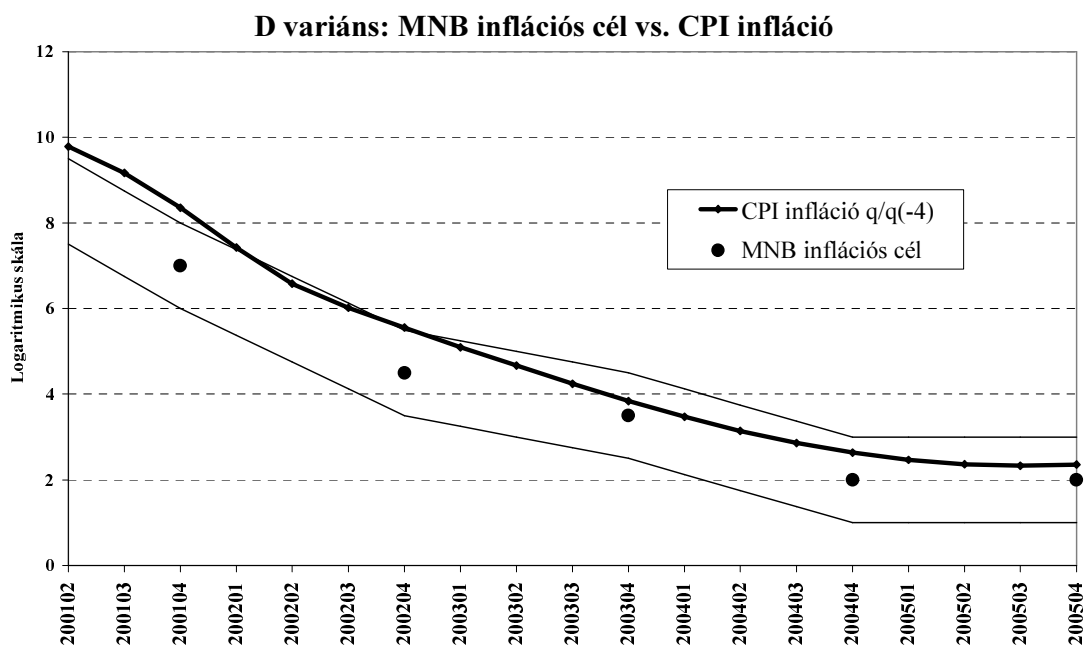
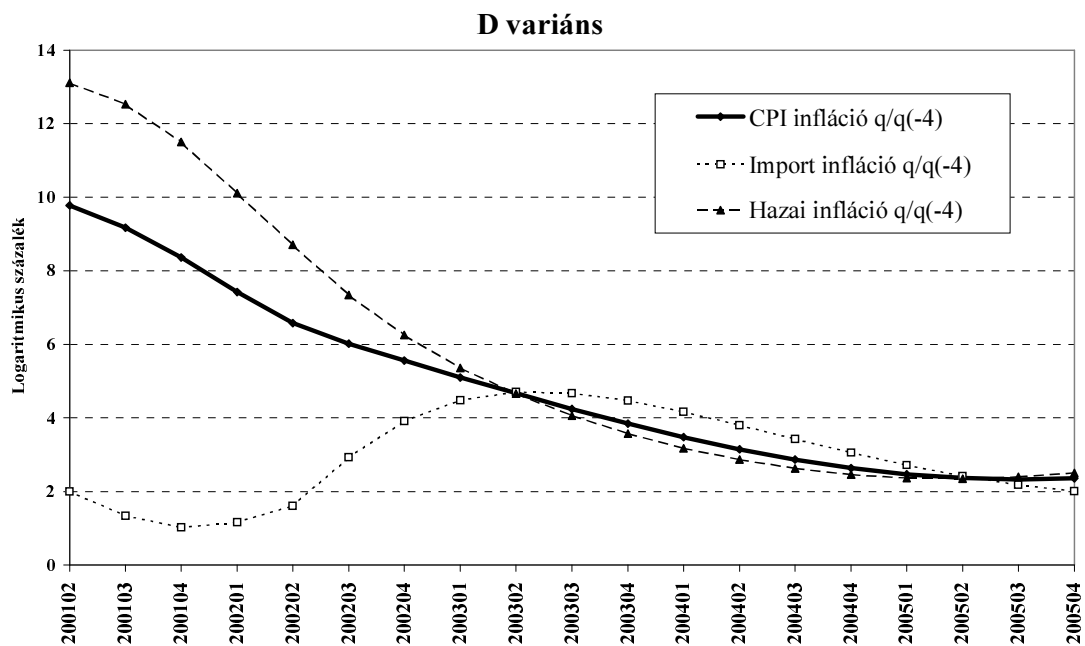
## C változat: nagyobb (70 százalékos) perzisztencia





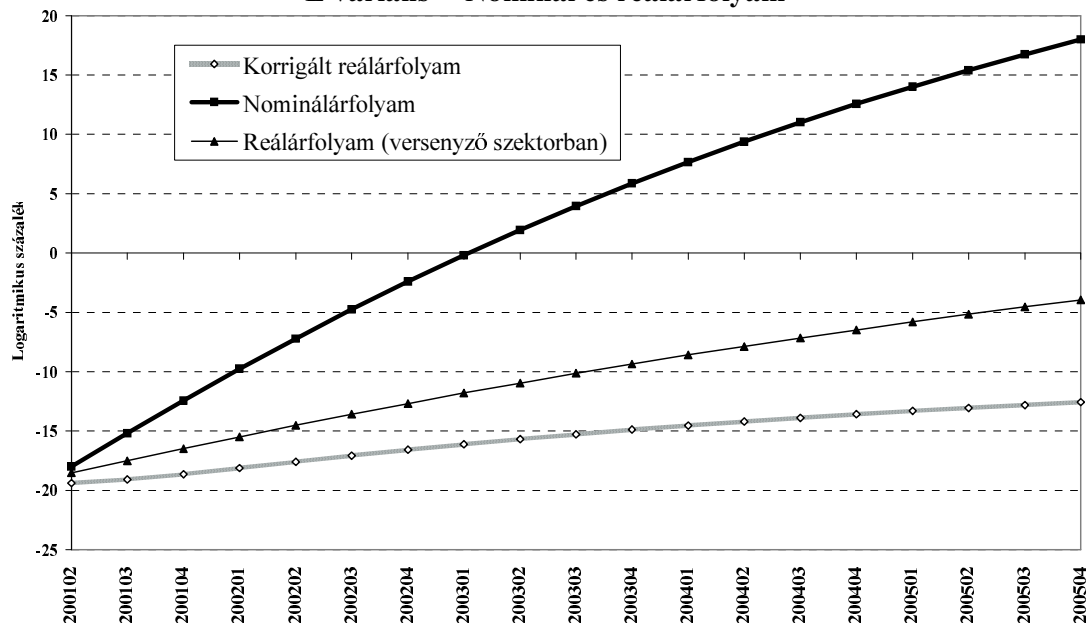
## D változat: erősebb árfolyamcsatorna



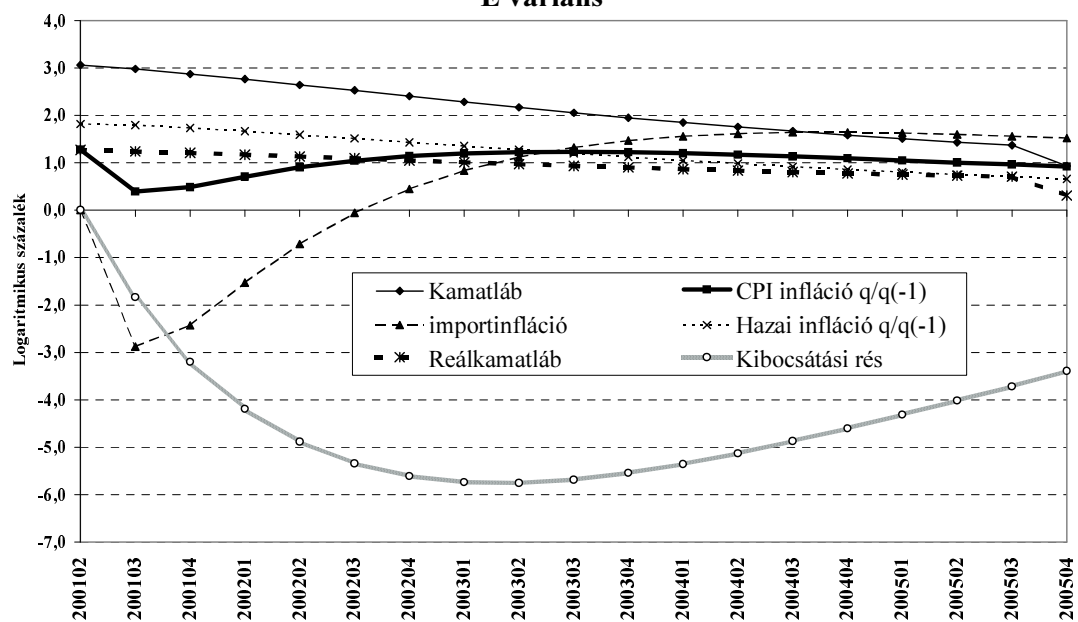


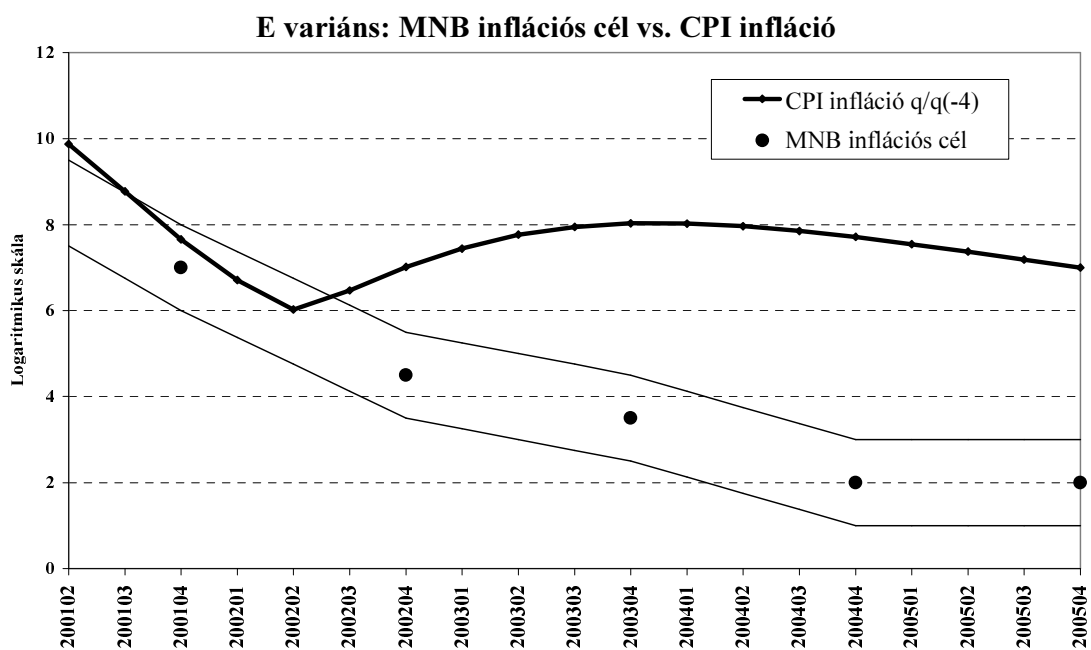
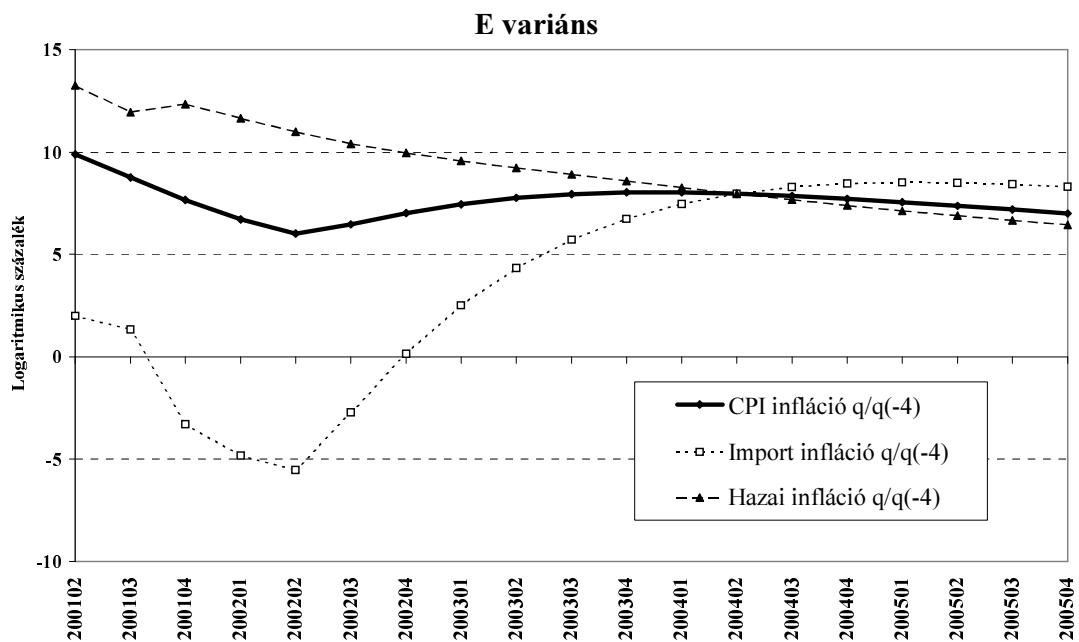
## E változat: 95 százalékos perzisztencia

E variáns -- Nominál és reálárfolyam



E variáns





## Hivatkozások

- BALL, LAURENCE [1997]: Efficient Rules for Monetary Policy. NBER Working Paper, No 5952.
- BALL, LAURENCE [1994a]: Credible Disinflation with Staggered Price-Setting. American Economic Review, 84(1).
- BALL, LAURENCE [1994b]: What Determines the Sacrifice Ratio. In Monetary Policy, szerk. Mankiw, N. Gregory, The University of Chicago Press, 155-93. o.
- BANKIM, CHADHA–MASSON, PAUL R.–MEREDITH, GUY [1992]: Models of Inflation and the Costs of Disinflation. International Monetary Fund Staff Papers, No 39, 395-431. o.
- BANK OF ENGLAND [1999]: Economic Models at the Bank of England. Bank of England.
- BATINI, NICOLETTA–HALDANE, ANDREW [1999]: Forward-Looking Rules for Monetary Policy. In Monetary Policy Rules, szerk Taylor John B., 157-201. o.
- BATINI, NICOLETTA–NELSON, EDWARD [2001]: Optimal Horizons for Inflation Targeting. Journal of Economic Dynamics and Control, 25(6-7), 891-910. o.
- BLACK, RICHARD–ROSE, DAVID [1997]: Canadian Policy Analysis Model: CPAM. Bank of Canada, Working Paper, No 97-16.
- BUITER, WILLEM–CLEMENS, GRAFE [2001]: No Pain, no Gain? The Simple Analytics of Efficient Disinflation in Open Economies. CEPR Working Paper, No 3038.
- BUITER, WILLEM–IAN, JEWETT [1981]: Staggered Wage Setting with Real Wage Relativities: Variations on a Theme of Taylor. The Manchester School, XLIX, 211-228. o.

- DARVAS ZSOLT, SIMON ANDRÁS [2000]: A potenciális kibocsátás becslése a gazdaság nyitottságának felhasználásával. MNB Füzetek, 2000/9.

FUHRER, JEFFREY C.–MOORE, GEORGE R. [1995]: Inflation Persistence. Quarterly Journal of Economics, 110(1), 127-160. o.

GORDON, ROBERT J. [1997]: The Time-Varying Nairu and Its Implications for Economic Policy. Journal of Economic Perspectives, Winter, 11-32. o.

HORVÁTH ÁGNES–VILÁGI BALÁZS–VONNÁK BALÁZS [2001]: A dezinfláció reálköltségei. Kézirat, Magyar Nemzeti Bank.

JAKAB M. ZOLTÁN–KOVÁCS MIHÁLY ANDRÁS [2001]: Magyarország a NIGEM-modellben. Kézirat, Magyar Nemzeti Bank.

LAXTON, DOUGLAS–ISARD, PETER–FARUQEE, HAMID–PRASAD, ESWAR–TURTLEBOOM, BART [1998]: MULTIMOD Mark III. The Core Dynamic and Steady-State Models. - IMF Occasional Paper 164.

LEITEMO, KAI [2000]: Open-Economy Inflation Targeting. Arbeitsnotat, Norges Bank.

MANKIW, N. GREGORY–REIS, RICARDO [2001]: Sticky Information Versus Sticky Prices: a Proposal to Replace the New Keynesian Phillips Curve. NBER Working Paper, No 8290.

OKUN, ARTHUR [1978]: Efficient Disinflationary Policies. American Economic Review, 68(2), 348-352. o.

SVENSSON, LARS E. O. [1998]: Open Economy Inflation Targeting. CEPR Working Paper, No 1989.

SVENSSON, LARS E. O. [2000]: Open Economy Inflation Targeting. Journal of International Economics 50(1), 155-184. o.



## A. Melléklet

### Az infláció dinamikája kis makromodellekben

#### Összefoglaló

A szimulációs és elméleti irodalomban az utóbbi időben széles körben alkalmazott kis makromodellek általános viselkedését vizsgáljuk. Ezek a modellek, amennyiben lineárisak, átírhatók egyetlen, az infláció dinamikáját jellemző egyenletté. Ennek az együtthatói részben az infláció „saját” dinamikáját (semleges kamatpolitika mellett, az előre- illetve visszánéző inflációs tagok, a gap autoregresszió hatása stb.), részben a különféle monetáris hatásokat tükrözik (pozitív infláció hatására pozitív a reálkamat, az a gap-en keresztül visszahat az inflációra). Általában igaz, hogy ezek a hatások viszonylag kicsik: míg az autoregresszív, előre- és hátranéző tagokra az irodalom 0.2-0.8 közötti értékeket mér és használ, addig maguk a hatások egyenként nagyságrendileg 0.1-nél kisebbek, a végső egyenletben ráadásul szorzataik szerepelnek, azaz 0.01-nél is kisebbek.

Ebből adódik, hogy a modell viselkedését vizsgálhatjuk úgy, hogy előbb tekintjük a „saját rész” dinamikáját, majd azt, hogy a különféle hatások miatti plusz tényezők ezt mennyiben módosítják. A saját rész elemzése azt mutatja, hogy előre- és hátranéző tagot tartalmazó Phillips-görbe esetén a dinamikát alapvetően meghatározza az előre- és hátranézés súlya. Bár ez a paraméter intuitíve értelmezhető ár- vagy béralkalmazkodási sebességként, formális mikroalapok ehhez nemigen adhatók, vagyis a specifikáció inkább empirikusan motiválható. Fejlett országokra, ahol az infláció viszonylag stabil és alacsony, a hátranézés szokott dominálni; más országok esetén azonban realisztikus lehet, különösen egy dezinflációs folyamat kezdetén, az előrenéző tag dominanciája.

Ha az előrenézés súlya nagyobb, mint a hátranézésé, akkor a rendszer tetszőleges kezdeti inflációból (és további kezdeti feltételekből, például output gap) indulva el tud jutni a nulla inflációba, méghozzá  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$  periódusonkénti dezinflációs sebesség mellett. Ez egy „ingyen” dezinfláció lehetőségét rejti, mint az irodalomban több helyen is már megmutatták. Ha azonban a hátranézés dominál, akkor a „saját dinamika” nem jut

el a nulla inflációba: az inflációs pályák konstansak, vagy explozívak. Ekkor nincs lehetőség ingyenes dezinflációra.

Ez a jelenség alapjaiban nem egy „hitelesség”-alapú dezinflációt vagy annak a sikertelenségét jelenti. Rögzített előre- és hátranézési súly mellett, a piaci résztvevőknek egyrészt el kell hinniük a modellt (teljes modell-hitelesség), valamint azt, hogy a rendszer nemexplozív pályán fog haladni (azaz nem lesz hiperinfláció a közeljövőben). Ez a hit már elég a dezinflációhoz az  $\alpha > 0.5$  esetben, de kevés hozzá, ha  $\alpha \leq 0.5$ . Maga az  $\alpha$  súly ugyan függhet a hitelességtől, de akkor a fejlett országokban szintén kellene magas  $\alpha$  értékeket látnunk, hiszen ott várhatóan a hitelesség nagy.

A plusz hatások eredményeképpen a rendszer dinamikája csak kicsit változhat (formálisan: a sajátértékek folytonosak, ezért csak kicsit módosulnak ha perturbáljuk a saját dinamikát). Ha tehát  $\alpha > 0.5$ , akkor a dezinfláció sebessége körülbelül  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$  marad. Ez a sebesség „érdemben” nem túl érzékeny a hatás-paraméterekre valamint a monetáris reakciófüggvényre: az infláció felezési ideje nem változik jelentősen, ha a sebesség  $\frac{\alpha}{1-\alpha} < 1$ -hez képest tovább gyorsul. Mivel a dezinfláció kumulatív output áldozatát is a dezinfláció sebességével számolhatjuk ki, a különféle hatás-paraméterekre vonatkozó becslési vagy kalibrálási hibák nem nagyítódnak túlságosan föl az áldozat kiszámításakor sem.

A dominánsan visszánéző esetben a dezinfláció sebessége viszont 1 körüli, és erősebb hatásokkal, illetve agresszívabb reakciófüggvénnyel ehhez az értékhez képest gyorsítható a dezinfláció. Ez viszont igen erősen befolyásolja a dezinfláció felezési idejét, valamint az output áldozatban is nagyobb lesz a bizonytalanság.

Ezek az eredmények egy lehetséges magyarázatát adhatják a magyar dezinflációs tapasztalatoknak. Ha eleinte a  $\alpha > 0.5$  régióban volt a gazdaság, akkor ott különösebb áldozat, inflációs hatások (például a termelés reálkamat-érzékenysége) nélkül folyhatott a dezinfláció, tetszetős sebességgel. A hatás-paraméter becslések pontatlansága nem feltétlenül vezetett lényeges előrejelzési hibákra az inflációt vagy az áldozatot illetően. Alacsonyabb infláció mellett azonban  $\alpha$  csökkent, aminek hatására a dezinfláció kifulladt. Újra begyorsításánál immár a másik régió eredményei a relevánsak: ekkor áldozat nélkül nem csökken az infláció, a dezinfláció sebessége és a költségek erősen

függenek a korábbiakban csak limitált szerephez jutó hatás-paraméterektől. A becslési hibák sokkal inkább felnagyítódnak a dezinfláció sebességében vagy az áldozatban.

Az elemzés továbbá arra is választ ad, hogy milyen reakciófüggvények mellett lehet az infláció viselkedése stabil. Maximum két dimenziós esetben minden lineáris kamatszabály (speciálisan: minden olyan optimális kamatszabály, ami állandó együtt-hatós, kvadratikusan célfüggvényből származik) felfogható (speciális) Taylor szabályként:  $i_t = \tau\pi_{t+1} + \psi y_t$ . A széleskörben elterjedt eredményekkel részben ellentétben, a  $\tau > 1$  feltétel nem az infláció aszimptotikus korlátosságához ( $\pi_\infty = 0$ ) szükséges, hanem a megoldás nyeregponstabilitásához: azaz ahhoz, hogy  $\pi_0$ ,  $y_0$  és az aszimptotikus viselkedés egyértelműen meghatározza a rendszert. Ha az outputnak van autoregresszív tagja is, akkor ez a feltétel a  $\tau > \tau^{crit} = 1 + \frac{2\psi\gamma}{\beta(1+\eta\psi)}\tau$  alakot ölti.

Ha ez a feltétel nem teljesül (azaz  $\tau \leq \tau^{crit}$ ), akkor a rendszer vagy instabil (csak bizonyos kezdeti feltételekből lesz a pálya nemexplozív), vagy túlstabil: a két kezdeti feltételhez képest nem jelent kellő számú plusz megkötést az aszimptotikus korlátosság. Ekkor végtelen sok különböző inflációs pálya indul minden kezdeti pontból, amik mindegyike mentén nullához tart az infláció. Ezek a pályák egy további feltétel (például  $\pi_1$ ) rögzítésével válnak egyértelművé, amiken valamilyen módon koordinálnia kell a piaci résztvevőknek. Nyitott gazdaság esetén általában a túlstabilitás a jellemző, míg a zárt gazdaságnál, ha  $\alpha \geq 0.5$ , akkor az instabilitás.

## A.1. Kis makromodellek közös váza

### A.1.1. Zárt gazdaság

Az „alap” rendszer a következőképpen írható fel:

$$\begin{aligned}\pi_t &= \alpha\pi_{t-1} + (1 - \alpha)\pi_{t+1|t} + \beta y_t \\ y_t &= \gamma y_{t-1} - \eta (i_t - \pi_{t+1|t}) \\ i_t &= \tau\pi_{t+1|t} + \psi y_t.\end{aligned}$$

Az inflációt egy Phillips-görbe jellegű összefüggés határozza meg: van egyfelől egy

„tisztá” inerciális rész,  $\lambda\pi_{t-1}$ , a többbit a várt infláció határozza meg, de az ármerevségek miatt az output gap-nek van egy inflációt gerjesztő hatása. Ilyen jellegű relációkat mikro-szintű árazási megközelítésekkel is alá lehet támasztani (Calvo, Svensson stb is ilyesmi eredményekre jut, esetleg a gap-es tag bonyolultabbá válik, de a szellem ugyanez marad), itt azonban ennek nincs azon túlmenő szerepe, hogy ez az inflációt leíró egyenletünk.

A gap-ben van egyfelől egy autoregresszív tag (lehet nulla is az együttthatója, egy-nél nagyobbban venni várhatóan pedig nem célszerű), valamint a reálkamat élénkíti. A későbbiekben a gap egyenletbe bekerülhet majd egy nyitott gazdaságra vonatkozó lehetséges módosítás, miszerint a reálárfolyam is hat a gap-re, illetve egészen hasonló eredményre vezet az is, ha a gap-re a jelenlegi és a jövőbeni (várt) reálkamatok is azonnal hatnak. Ezt a verziót is mindjárt látni fogjuk.

Az utolsó összefüggés a jegybank kamatszabálya. Ez ebben a formában egy Taylor-szabály: a kamat reagál az inflációra (speciálisan: a jövőbeli, várt inflációra) és a gap-re. Akár sokk nélküli, akár sokk utáni rendszert nézünk, a várt infláció mindig kifejezhető a jelenlegi állapotváltozókkal (ahány dimenziós a rendszer, annyi lineárisan független modellváltozó lineáris kombinációja; 3 dimenzió esetén például  $y_t$ ,  $y_{t-1}$  és  $\pi_t$ ), s mivel a modell lineáris, ezért a várt infláció az állapotváltozók lineáris kombinációja. A jövőt a jelenlegi infláció és output gap elvileg teljesen meghatározza (ha a rendszer hosszútávú „jól viselkedése” egyértelmű inflációs stb pályákat eredményez), tehát tetszőleges, a jövőbeli sokkok előre látását nem feltételező kamatszabály ezen két változó függvénye. Ha a kamatszabályt valami célfüggvény optimalizálásából akarjuk számítani, és az a célfüggvény kvadratikus a modell változóiban, akkor a deriváltfeltételek lineárisak, tehát az optimális kamatfüggvény is lineáris. Bár a rendszer három dimenziós, azonbanb várakozásunk szerint két kezdeti feltétel ( $\pi_0$  és  $y_0$ ), valamint a hosszútávú nemexplozív viselkedés egyértelműen meghatározza, Ezért egy adott pillanatnak már két független modellváltozó (például  $y_t$  és  $\pi_t$ ) is elegendő leírását adja. Tehát az  $i_t = \tau\pi_t + \psi y_t$  szabály elvileg tartalmazza az összes ilyen optimális kamatszabályt is. Ennek valójában egy speciális esete a rendszerben szereplő szabály, sőt, elég általános körülmények között igaz, hogy az  $i_t = \tau\pi_{t+1|t} + \psi y_t$  alakú szabályok halmaza megegyezik a fenti szabály-

halmazzal, tehát az általánosság megszorítása nélkül dolgozhatunk a fenti egyenlettel.

(Ugyanis  $\pi_{t+1|t} = a \cdot \pi_t + b \cdot y_t$ , tehát  $\pi_t = \frac{-b}{a}y_t + \frac{1}{a}\pi_{t+1|t}$ .)

Amennyiben az alapvetően háromdimenziós rendszert a két kezdeti feltétel és az aszimptotikus viselkedési korlát nem határozza meg egyértelműen, akkor a rendszer leírásához nem elegendő  $y_t$  és  $\pi_t$ , hanem egy harmadik változó is szükséges (például  $\pi_{t-1}$ ). Persze ekkor is korlátozhatjuk vizsgálatunkat erre a két paraméteres kamatfüggvény-családra, csak ott már nem feltétlenül igaz, hogy az összes lehetséges optimális szabályt figyelembe vettük.

Az egyszerűség kedvéért tegyük fel, hogy az outputban nincs inercia, azaz  $\gamma = 0$ . Ekkor az is látható, hogy a gap egyenlet egyszerűsített alakja

$$y_t = \frac{\eta(1-\tau)}{1+\eta\psi} \pi_{t+1|t},$$

azaz elegendő csak az  $i_t = \tau\pi_{t+1|t}$  alakú monetáris szabályokat vizsgálni. Inercia nélkül a rendszert egy kezdeti feltétel és egy aszimptotikus korlát kell, hogy jellemezze, ezért  $\pi_t$ , azaz  $\pi_{t+1|t}$  is elégséges jellemzése az adott állapotnak, így ez az egyparaméteres kamatfüggvény-család elvileg tartalmazza az összes optimális szabályt is. Az aszimptotikus korlátról szóló korábbi megjegyzés természetesen ebben az esetben is áll.

A rendszert ekkor a következő, csak az infláció dinamikáját tartalmazó egyenlet írja le:

$$\pi_t = \alpha\pi_{t-1} + (1 - \alpha - \beta\eta(\tau - 1)) \pi_{t+1}.$$

### A.1.2. Nyitott gazdaság

Bővítsük most ezt az alap-rendszert úgy, hogy alkalmas legyen nyitott gazdaság modellezésére (kamatparitás-egyenlet és a reálkamat visszacsatolása a gap-re vagy az inflációra). Látni fogjuk, hogy az így kapott rendszer valójában magában foglalja azt az esetet is, amikor a gap-et nemcsak a jelenlegi reálkamat, hanem az összes jövőbeli reálkamat összege élénkíti:

$$\begin{aligned}
\pi_t &= \alpha\pi_{t-1} + (1 - \alpha)\pi_{t+1|t} + \beta y_t + \delta q_t + \kappa (q_{t+1} - q_t) \\
y_t &= -\eta (i_t - \pi_{t+1|t}) + \phi q_t \\
i_t &= \tau\pi_{t+1|t} \\
q_t &= q_{t+1} - (i_t - \pi_{t+1|t}) .
\end{aligned}$$

Alapvetően két dolog történt: a reálárfolyam hat további változókra, valamint a reálárfolyamot meg kell határozni valahogyan. Az inflációt csökkentheti az alacsony reálárfolyam (lásd *Leitemo* [2000], *Svensson* [2000]), a reálerősödés (lásd például *Buiter–Clemens* [2001]), valamint az erős reálárfolyam gap-et is okoz (külkereskedelmen keresztül, a versenyképesség romlása miatt). A reálárfolyamot pedig a (reál) kamatparitás határozza meg.

A  $\Delta q_t$  tag az inflációban nem jelent lényegi változtatást: a kamatparitás szerint ez megegyezik a reálkamattal, tehát a reálkamat az inflációra nem  $-\beta\eta$ , hanem  $-(\beta\eta - \kappa)$  fékező hatással van. Ha  $\kappa$  túl nagy, akkor előfordulhat, hogy az *előre látott* magas reálkamat az inflációt nem csökkenti, hanem gerjeszti (Az előre nem látott, azaz sokk-szerű magas reálkamat azonban a reálárfolyamot erősíti, és nem gyengíti, ezért mindkét csatornán megszorító hatású. A későbbiekben, amikor már nem meglepetés a magas kamat, akkor a reálkamat közvetlenül megszorító hatású ugyan, de az árfolyam akkor már, az arbitrázsmentesség miatt, gyengül.)

Az, hogy  $q_t$  a gap-re hat, vagy az inflációra, a dezinflációs folyamat szempontjából nem lényeges:  $q_t$  teljes hatása az inflációra  $\delta + \beta\phi > 0$ , és ezen túl a két paraméter egymáshoz viszonyított értéke a dezinfláció szempontjából közömbös (persze az output gap költség szempontjából már nem az). Így tehát föltehető, hogy  $\delta = \kappa = 0$ , és  $q_t$  csak a gap-en keresztül hat.

A reakciófüggvényt beírva a kamatparitásba, majd iterálva:

$$q_t = q_\infty - (\tau - 1) \sum_{s=t+1}^{\infty} \pi_{s|t}.$$

Tegyük föl, hogy hosszú távon a reálárfolyam konzisztens a vásárlóerő-paritással (az egyensúlyi értékkel), azaz  $q_\infty = 0$ . Ekkor az inflációs egyenlet végső alakja (a végtelen összeg első tagját, ami szintén  $\pi_{t+1}$ , külön véve):

$$\pi_t = \alpha\pi_{t-1} + (1 - \alpha - \beta\eta(\tau - 1) - \beta\phi(\tau - 1))\pi_{t+1} - \beta\phi(\tau - 1)\sum_{t+2} \pi_{t+2|t}.$$

### A.1.3. A Svensson-modell ilyen alakra hozása

Lényegében az összes lineáris „kis makromodell” ilyesmi alakra hozható: mármint az a része, amikor már nincs újabb sokk, hanem csak az azokra adott dinamikus választ nézzük. Legfeljebb nagyobb lesz a dimenzió, több előre és hátranéző tag lesz benne, valamint több ilyen „végtelenbe előre mutató összeg”. Azt várom (sőt, valamilyen feltevések mellett már ki is jött), hogy a  $\alpha \lesseqgtr 1/2$  megkülönböztetés (illetve: egy bizonyos kritikus határ alatti versus fölötti értékek, de a kritikus határ nem feltétlenül az  $1/2$ ) ott is hasonló eredményt ad, a stabilitást, valamint a sajátértékek hatás-paraméterektől való függését illetően. Példaként nézzük meg a Svensson modell átírását.

Phillips görbe:

$$\pi_{t+2} = \alpha_\pi\pi_{t+1} + (1 - \alpha_\pi)\pi_{t+3|t} + \alpha_y(y_{t+2|t} + \beta_y(y_{t+1} - y_{t+1|t})) + \alpha_q q_{t+2|t}.$$

Ha már új sokkok nem érik a rendszert, az összes várakozásos tag megegyezik a realizációval, azaz

$$\pi_{t+2} = \alpha_\pi\pi_{t+1} + (1 - \alpha_\pi)\pi_{t+3} + \alpha_y y_{t+2} + \alpha_q q_{t+2}.$$

A reálárfolyamra a szokott módon a reálkamat-paritást használja:

$$q_{t+1|t} = q_t + i_t - \pi_{t+1|t}.$$

Az aggregált keresleti függvény (a külföldet egyensúlyban lévőnek képzelve):

$$y_{t+1} = \beta_y y_t - \beta_\rho (i_{t+1|t} - \pi_{t+2|t} + i_{t+2|t} - \pi_{t+3|t} + \dots) + \beta_q q_{t+1|t} + (\gamma_y^n - \beta_y) y_t^n$$

$$y_{t+1} = \beta_y y_t - \beta_\rho (i_{t+1} - \pi_{t+2} + i_{t+2} - \pi_{t+3} + \dots) + \beta_q q_{t+1} + (\gamma_y^n - \beta_y) y_t^n.$$

Tegyük föl azt is, hogy az  $y_t^n$  potenciális output nem tér el a trendtől, azaz értéke azonosan nulla (nemnulla, de determinisztikus értéke feltételezése egy újabb egyenlettel járna, ám az – mint látni fogjuk – csak egy exogén inflációs tagot hoz még be). Összegyűjtve és a  $t$  időpontra írva föl az összes egyenletet:

$$\pi_t = \alpha_\pi \pi_{t-1} + (1 - \alpha_\pi) \pi_{t+1} + \alpha_y y_t + \alpha_q q_t$$

$$y_t = \beta_y y_{t-1} - \beta_\rho \underbrace{(i_t - \pi_{t+1} + i_{t+1} - \pi_{t+2} + \dots)}_{-q_t} + \beta_q q_t$$

$$q_t = q_{t+1} - (i_t - \pi_{t+1}).$$

Látható, hogy a rendszer itt is két dimenziós, azaz az összes korábbi sokk összefoglalható  $\pi_0$  és  $y_0$  értékében. Ekkor az összes lineáris kamatszabály felírható

$$i_t = \tau \pi_{t+1} + \psi y_t$$

alakban. Ez szó szerint az általunk is vizsgált rendszer, a nemnulla autoregresszió ( $\gamma$ ) és nyitott gazdaság ( $\beta\phi + \delta > 0$ ) esetben.

A korábbi sokkok elhagyásánál bizonyos esetekben óvatosság szükséges: ha azok a nemnulla autoregressziót tartalmazznak, akkor jelenlegi értékük nem csak összességében az inflációban, hanem külön is megjelenik. Ez azonban az  $y_t^n$ -hez hasonló plusz egyenletet jelent. Nézzük most meg, mi a hatása egy ilyen plusz  $z_t$  változónak. Ez önálló dinamikával rendelkezik, azaz zárt alakba írható:

$$z_t = (\gamma_z)^t z_0.$$



Ha az inflációs egyenlet alakja

$$\pi_t = A\pi_{t-1} + B\pi_{t+1} + C(\pi_{t+2} + \pi_{t+3} + \dots) + \delta z_t,$$

akkor a  $\tilde{\pi}_t = \pi_t - x \cdot z_t$  változóra az egyenlet így alakul:

$$\tilde{\pi}_t = A\tilde{\pi}_{t-1} + B\tilde{\pi}_{t+1} + C(\tilde{\pi}_{t+2} + \tilde{\pi}_{t+3} + \dots) + \left( \delta - x + A\frac{x}{\gamma_z} + Bx\gamma_z + \frac{Cx\gamma_z^2}{1-\gamma_z} \right) z_t.$$

Ha  $\gamma_z$  nem esik éppen egybe az inflációs rendszer valamelyik sajátértékével (ami, a paramétereket általában bizonytalannak tételezve föl, nulla valószínűségű eset), akkor  $1 - \frac{A}{\gamma_z} - B\gamma_z - \frac{Cx\gamma_z^2}{1-\gamma_z} \neq 0$ , ezért választhatunk olyan  $x$ -et, amivel a  $z_t$ -s tag kiesik. Ekkor  $\tilde{\pi}_t$  a  $z_t = 0$  eset dinamikáját követi, azaz  $A_1\lambda_1^t + A_2\lambda_2^t$  alakú, majd  $\pi_t = A_1\lambda_1^t + A_2\lambda_2^t + x(\gamma_z)^t z_0$ . Az inflációhoz tehát hozzájön a  $z$  miatti plusz tag, ám annak dinamikája teljesen exogén ( $x$  értékét lehet befolyásolni, de aszimptotikusan úgyis csak  $\gamma_z$  számít). A  $z$ -től független rész dinamikáját pedig nem módosítja  $z$  jelenléte.

## A.2. A dinamikus rendszer általános megoldása

Mind a nyitott, mind a zárt esetben azt várjuk, hogy a rendszernek kellő számú exponenciális alakú alapmegoldását tudjuk meghatározni, amik lineáris kombinációjaként kapjuk az összes lehetséges megoldást. A zárt eset dimenziója kettő, azaz két sajátértéknek kell lennie. Ekkor az általános megoldás  $a\lambda_1^t + b\lambda_2^t$  alakú. A nyitott eset bonyolultabb a zártnál, azonban ott is azt várjuk, hogy a rendszer dimenziója kettő, és az általános megoldás ugyanolyan alakú.

A zárt esetben az inflációs egyenlet így rendezhető át:

$$\pi_{t+1} = \frac{1}{1-\alpha+(1-\tau)\beta\eta}\pi_t - \frac{\alpha}{1-\alpha+(1-\tau)\beta\eta}\pi_{t-1}.$$

Megoldásokat keresve  $\pi_t = \lambda^t$  alakban, a

$$\lambda^2 - \frac{1}{1-\alpha+(1-\tau)\beta\eta}\lambda + \frac{\alpha}{1-\alpha+(1-\tau)\beta\eta} = 0$$

karakterisztikus egyenletet kapjuk. Ennek két (valós vagy komplex) megoldása van, amik abszolút értékétől függ a rendszer aszimptotikus viselkedése (stabilitása). A valós esetben, ha mindkét gyök abszolút értéke egynél nagyobb, a rendszer aszimptotikusan explozív, azaz véges infláció csak a nullából indulva ( $\pi_0 = 0$ ) lehetséges. Ha mindkét gyök abszolút értéke egynél kisebb, akkor az aszimptotikus viselkedés nem jelent korlátozást a modellre, azaz adott  $\pi_0$ -ból indulva,  $\pi_1$  még bármi lehet, és onnan egyértelmű a pálya. Ebben az esetben bármely  $\pi_1$  mellett az infláció aszimptotikusan nulla. A szttenderd nyeregpon-t-esetben az egyik sajátérték konvergens, a másik nem, és ekkor a  $\pi_0$  adott,  $\pi_\infty$  véges feltételek egyértelműen meghatározzák a pályát. A  $\pm 1$  sajátértékek, illetve többszörös gyökök csak ritkán merülnek fel, de majd látunk pár ilyen esetet. Viselkedésüket majd ott tárgyaljuk.

Ha a sajátértékek komplexek, akkor abszolút értékük ugyanaz, tehát vagy mindkettő konvergens, vagy mindkettő divergens. A divergens esetben szintén csak a nullából indulva kapunk korlátos megoldást. A konvergens esetben ugyanaz a túlhatározottság lép fel, azaz a hosszútávú viselkedés (az infláció maradjon korlátos, legyen konstans, legyen nulla stb.) nem jelent megkötést a pályákra, ezért  $\pi_1$  is tetszőleges lehet. Itt a megoldások azonban  $\pi_t = c \exp(\mu t) \cos(\nu + \omega t)$  alakúak ( $c$  és  $\nu$  a szabad paraméterek), tehát a megoldások csökkenő amplitúdóval oszcillálnak a nulla körül.

A nyitott esetben is kereshetünk  $\pi_t = \lambda^t$  alakú megoldásokat. Itt szükségképpen  $|\lambda| < 1$ , különben a végtelen inflációs sor nem konvergens, és a rendszer értelmetlen. Egynél kisebb abszolút értékű  $\lambda$  mellett azonban összegezni is tudjuk ezt a sort: értéke  $\frac{\lambda^{t+2}}{1-\lambda}$ . Azaz a karakterisztikus egyenlet

$$\begin{aligned}\lambda^t &= \alpha \lambda^{t-1} + (1 - \alpha - \beta(\tau - 1)(\eta + \phi)) \lambda^{t+1} - \beta \phi(\tau - 1) \frac{\lambda^{t+2}}{1 - \lambda} \\ \lambda^t - \lambda^{t+1} &= \alpha \lambda^{t-1} - \alpha \lambda^t + (1 - \alpha - \beta(\tau - 1)(\eta + \phi)) (\lambda^{t+1} - \lambda^{t+2}) - \beta \phi(\tau - 1) \lambda^{t+2} \\ \lambda - \lambda^2 &= \alpha - \alpha \lambda + (1 - \alpha - \beta(\tau - 1)(\eta + \phi)) (\lambda^2 - \lambda^3) - \beta \phi(\tau - 1) \lambda^3.\end{aligned}$$

Ez immár harmadfokú egyenlet, ami azt sejteti, hogy a rendszer dimenziója esetleg itt kettőnél több is lehet. Az aszimptotikus stabilitás ( $|\lambda| < 1$ ) itt már nemcsak a megoldás közgazdasági értelmességéhez kell, hanem a jóldefiniáltságához is. Nem igaz

azonban, hogy egy

$$\pi_t = a\pi_{t-1} + b\pi_{t+1} + c \sum_{s=t+2}^{\infty} \pi_s$$

alakú rendszer karakterisztikus egyenletének legalább az egyik gyöke „hivatalból” divergens lenne; azaz egy ilyen rendszer alapvetően három dimenziós. Mivel a mi inflációs modellünk  $a$ ,  $b$ ,  $c$  paraméterei azonban eleget tesznek bizonyos megkötéseknek, igaz lesz, hogy a karakterisztikus egyenletnek legfeljebb két konvergens megoldása lehet. A nyeregponti esetben pedig egy, tehát  $\pi_0$  és az aszimptotikus viselkedés már rögzíti a pályát.

A rendszernek tehát legfeljebb két konvergens sajátértéke lehet, és azok nagysága a zárt esetben látottal megegyező módon dönti el, hogy a rendszer instabil, nyeregpont-stabil avagy globálisan stabil. Egy instabil esetet könnyen elvethetünk: egy olyan reakciófüggvény nem tartható hosszú távon. A nyeregpont-eset az, amit várunk: ekkor a kezdeti  $\pi_0$ , valamint a hosszútávú nemexplozív („épeszí”) viselkedés meghatározza a rendszert. A globálisan stabil eset azonban problematikus: el nem vethetjük az alapján, hogy hosszú távon nem tartható viselkedést implikál. Ugyanakkor a kezdeti feltétel és a hosszútávú viselkedés nem elegendő az inflációs pálya meghatározottságához – azaz a piaci résztvevőknek az első periódusban „koordinálniuk” kell a jövőt illetően (egy paraméterben, pl  $\pi_2$ ,  $\pi_{100}$  stb., meg kell egyezniük), és amit eldöntöttek (egy szabad paraméter fixálásával!), olyan dezinflációs pályán fog a rendszer dezinflálni. Mint látni fogjuk, a paraméterek a priori nem kizárható eseteiben találhatunk olyan „passzív” reakciófüggvényt, ami globálisan stabil dezinflációs viselkedést implikál. Ennek megfelelően a dezinfláció output-gap költsége sem lesz meghatározott, és igen különösen viselkedhet: egy dezinflációnak lehet pozitív kumulatív output gap a következménye.

### A.3. Konkrét megoldások kis hatások esetén

#### A.3.1. Nyitott eset

A következőkben megvizsgáljuk a nyitott gazdaságot leíró rendszer stabilitási viselkedését – amiből a  $\phi = 0$  speciális eset adja a zárt rendszert is.<sup>10</sup> Ehhez tehát a karakterisztikus egyenlet gyökeit kell meghatározni:

$$\begin{aligned}\lambda - \lambda^2 &= \alpha - \alpha\lambda + (1 - \alpha - \beta(\tau - 1)(\eta + \phi))(\lambda^2 - \lambda^3) - \beta\phi(\tau - 1)\lambda^3 \\ 0 &= \lambda^3(-1 + \alpha - \beta(1 - \tau)(\eta + \phi)) + \lambda^2(2 - \alpha + \beta(1 - \tau)(\eta + \phi)) - \lambda(1 + \alpha) + \alpha \\ 0 &= (\alpha - 1)(\lambda - 1)^2 \left( \lambda - \frac{\alpha}{1 - \alpha} \right) + \lambda^2(1 - \tau)\beta\phi + \lambda^2(1 - \lambda)(1 - \tau)\beta\eta.\end{aligned}$$

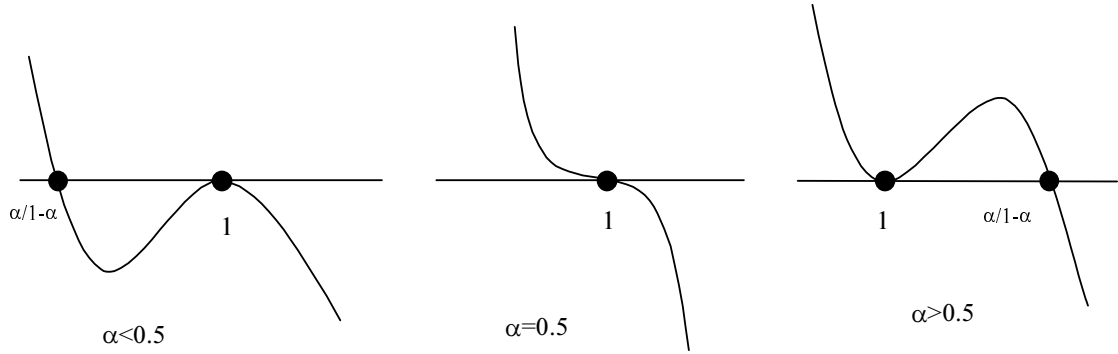
Látható, hogy van az egyenletnek egy „saját” része – azaz ami a gap és a reálárfolyam inflációra gyakorolt „eredő” hatásától független. Az eredő hatás lehet nulla azért, mert  $\beta = 0$ , vagy  $\eta = 0$  – vagyis a gap nem hat az inflációra stb.; vagy azért, mert a kamatpolitika passzív, azaz  $\tau = 1$ . Ez a két lehetőség az infláció dinamikája szempontjából ugyanaz – persze a háttérben lévő gap szempontjából korántsem.

A saját résznek tehát kétszeres gyöke az 1, és a harmadik gyök az  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ . Ezt a függvényt mutatja a következő ábra, az  $\alpha < 0.5$ ,  $\alpha > 0.5$  és  $\alpha = 0.5$  esetekben:

Amennyiben az inflációt befolyásoló mechanizmusok nagysága kicsi (azaz  $(1 - \tau)\beta\eta$  és  $(1 - \tau)\beta\phi$  kicsik), akkor a karakterisztikus egyenlet grafikonja a saját egyenlet grafikonjának kismértékű deformálásával kapható. Ha  $\alpha \neq 0$ , akkor az  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$  gyök környékén a grafikon csak kicsit változik, azaz lesz egy  $\frac{\alpha}{1-\alpha} + \varepsilon((1 - \tau)\beta\eta, (1 - \tau)\beta\phi)$  gyök: ez ugyanakkor kisebb vagy nagyobb egynél, mint amikor  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ . A másik két gyök környékén, azaz az egynél a következőket mondhatjuk. A nyitott gazdaság esetében ( $\phi \neq 0$ ) a két hozzáadódó tag közül az egyik kicsi, a másik pedig egy kicsi szorozva  $1 - \lambda$ -val:  $\lambda^2(1 - \tau)\beta(\phi - (1 - \lambda)\eta)$ . Magában az egyben ez az utóbbi tag eltűnik, és egy igen

---

<sup>10</sup>Ilyen mélységű elemzést nem ismerünk az irodalomban. *Bankim et al* [1992] hasonló elemzést végez speciális ( $\tau = 1$ ) feltevessel. *Buiter–Grafe* [2001] is bemutatja egy hasonló rendszer megoldását  $\alpha$  függvényében.



2. ábra. A sajátfüggvény

pici környezetében is elhanyagolható a másikhoz képest. Legyen először  $\alpha < 0.5$ .

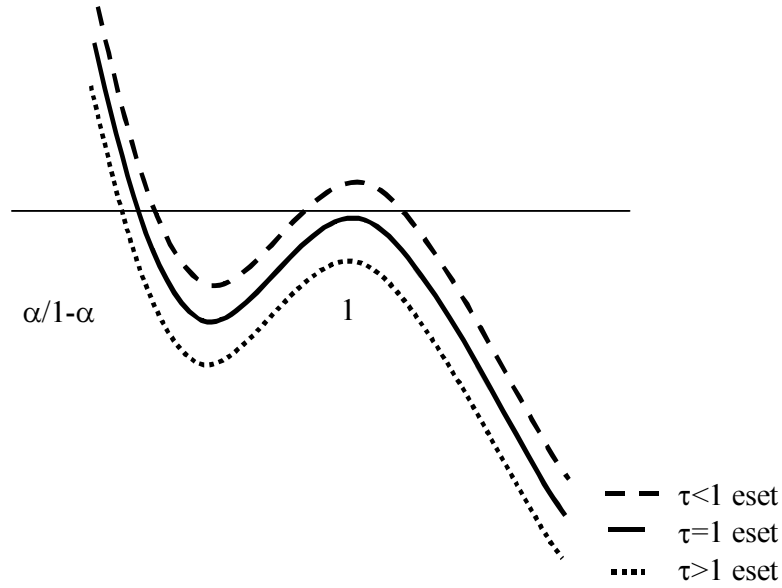
Ha  $\tau < 1$ , akkor a hozzáadódó tag pozitív, tehát  $\lambda = 1$ -ben a függvény pozitív, viszont az egytől távolodva mindkét irányban negatívvá válik (lásd ábra). Ekkor tehát lesz egy  $1 - \varepsilon'((1 - \tau)\beta\eta, (1 - \tau)\beta\phi)$  és egy  $1 + \varepsilon''((1 - \tau)\beta\eta, (1 - \tau)\beta\phi)$  alakú gyök, azaz összességében két konvergens és egy divergens gyök. Vagyis a rendszer „túl stabil”: a kezdeti  $\pi_0$  feltétel és az aszimptotikus korlátosság (konvergencia) nem határozza meg egyértelműen az infláció alakulását: végtelenféle (1 paraméterrel jellemezhetően végtelen) módon alakulhat, de mindegyik esetben nullához konvergál.

Ha  $\tau > 1$ , akkor a hozzáadandó tag negatív, a saját függvényt lefelé toljuk el, így csak az  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$  körüli valós gyök marad meg. A létrejövő két komplex gyök abszolútértéke pedig egynél nagyobb lesz: az egyenlet szorzat alakban:

$$\begin{aligned}
 (\alpha - 1 - \beta(1 - \tau)\eta)(\lambda - \lambda_1)(\lambda - \lambda_2)(\lambda - \overline{\lambda_2}) = \\
 = (\alpha - 1 - \beta(1 - \tau)(\phi + \eta) + \beta(1 - \tau)\phi)(\lambda - \lambda_1)(\lambda^2 - \lambda \cdot 2\operatorname{Re} \lambda_2 + |\lambda_2|^2),
 \end{aligned}$$

amiből  $\lambda_1|\lambda_2|^2 = \frac{\alpha}{1-\alpha+\beta(1-\tau)\eta}$ . Azonban  $\lambda_1 < \frac{\alpha}{1-\alpha} < \frac{\alpha}{1-\alpha+\beta(1-\tau)\eta}$  mivel a függvényt lefelé toltuk, tehát  $|\lambda_2| > 1$ . A rendszer ebben az esetben a várt nyeregponstabilitást mutatja:  $\pi_0$ -ból indulva egyetlen inflációs pálya van, ami hosszú távon korlátos, és az a nulla inflációhoz konvergál.

Kissé részletesebben megnézve az előző érvelést, az a bizonyos hozzáadandó tag



3. ábra. Az  $\alpha < 0.5$  esetek

éppen  $\lambda^2 (1 - \tau) \beta (\phi + (1 - \lambda) \eta)$ . Ez  $-\infty$  és  $1 + \frac{\phi}{\eta}$  között pozitív, utána negatív. Ha feltesszük, hogy  $1 + \frac{\phi}{\eta}$ -ban a függvény saját része már kellően nagy a hozzáadandóhoz képest, akkor a karakterisztikus egyenlet gyökei a saját egyenlet gyökei körül maradnak, és az 1 körül „fölfelé” kell tolni a saját egyenletet, ha  $\tau < 1$ , és lefelé ha  $\tau > 1$ . Emiatt a karakterisztikus egyenlet grafikonja valóban az ábra szerinti alakú.

Az  $\alpha < 0.5$  esetben tehát azt kaptuk, hogy a rendszer a monetáris szabálytól függetlenül dezinflációt mutat: a  $\tau > 1$  esetben egy valós konvergens és két komplex divergens gyök van, a pálya nyeregpont-stabil, a dezinfláció sebessége  $\frac{\alpha}{1-\alpha} - \varepsilon$ . A  $\tau = 1$  esetben egy valós konvergens és két konstans ( $\lambda = 1$ ) gyök van. Ez a *Bankim et al* [1992] által is bemutatott, bármilyen hosszútávon konstans inflációs szintre ingyen eljutó eset:  $\pi_t = \pi_\infty + (\pi_0 - \pi_\infty) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^t$ . Ha pedig  $\tau < 1$ , akkor két konvergens és egy divergens valós gyökünk van, a rendszer ismét túl stabil:  $\pi_t = A \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} + \varepsilon\right)^t + B (1 - \varepsilon')^t$ , tetszőleges  $A$ , és  $B = \pi_0 - A$  mellett. A hosszútávú infláció mindegyik pálya mentén nulla.

Mielőtt áttérnénk az  $\alpha \geq 0.5$  esetre, értelmezzük a dezinfláció sebességére vonatkozó eredményeket. A sztenderd Taylor esetben ( $\tau > 1$ ) azt látjuk, hogy a hatás-

paraméterekre  $((1 - \tau)\beta\phi, (1 - \tau)\beta\eta)$  nem nagyon érzékeny a dezinfláció sebessége: azokat változtatva, ugyanúgy  $\pi_t = \pi_0 \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} - \varepsilon\right)^t$ , azaz a sebesség alapvetően  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ , akár a plusz hatások nélkül is van dezinfláció, és a hatások azon nem sokat gyorsítanak.

A  $\tau < 1$  esetben ugyanez mondható a kisebb sajátértékekre, a nagyobbikra azonban már nem. Ha a dezinfláció során a második komponens számottevő (azaz  $A \approx \pi_0$ ), akkor a sebességét  $1 - \varepsilon$  határozza meg. Ahhoz, hogy ez gyorsulni tudjon, a hatások szorzatát növelni kell: furcsa módon ez például  $\tau$  csökkentésével érhető el. Ha viszont  $B = 0$  valamilyen okból (a Winsolve például úgy tűnt, hogy ezt a megoldást, azaz a lehető leggyorsabban eltűnőt, szereti megtalálni), akkor a dezinfláció sebessége alapvetően  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ , a hatások nagyságától és  $\tau$ -tól függetlenül.

Legyen most  $\alpha > 0.5$ . Ekkor a saját függvényből ugyanolyan módon, kismértékű elmozgatással keletkezik a karakterisztikus egyenlet grafikonja. A  $\tau < 1$  esetben ez ismét fölfelé tolást jelent, ami (az ábra szerint) egy valós gyökhöz vezet, ami nagyobb  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ -nál. A két komplex gyökre a már korábban látott módon  $\lambda_1|\lambda_2|^2 = \frac{\alpha}{1-\alpha+\beta(1-\tau)\eta}$ , itt azonban  $\lambda_1 > \frac{\alpha}{1-\alpha} > \frac{\alpha}{1-\alpha+\beta(1-\tau)\eta}$ , azaz  $|\lambda_2| < 1$ . Ez két stabil komplex gyököt jelent a nyitott gazdaság esetben. A  $\tau > 1$  az lefelé tolja el a grafikont, láthatóan három valós gyök marad, abból egy konvergens, kettő divergens.

Ebben az esetben tehát a  $\tau > 1$  ismét nyeregponstabil, a  $\tau < 1$  túlstabil, a  $\tau = 1$  pedig konstans inflációt jelent ( $\pi_t = \pi_0$ ). A sajátértékek (abszolútértékei) itt mindegyik esetben  $1 - \varepsilon$  alakúak, azaz ha az inflációra ható erők kicsik ( $\beta, \phi, \eta$ ), akkor a dezinfláció lassú ( $\pi_t \sim \pi_0 (1 - \varepsilon)^t$ ), és a sebessége érzékeny a paraméterekre, valamint  $\tau$ -ra. Ez azt is jelenti, hogy a gyorsabb dezinfláció alapvetően nagyobb áldozattal jár.

Az eddigi eredmények fényében a dezinfláció költségéről, azaz  $y_t$  összegéről is mondhatunk „kvalitatív” állításokat. Itt már persze nem közömbös, hogy  $\phi$  az a gap-en keresztül jön-e (hiszen akkor áldozatot jelent) avagy direkte az inflációban jelentkezik (import-költség csatorna). Az mindenesetre látható, hogy van költségmentes dezinfláció  $\tau = 1$  esetén; a  $\tau > 1$  alapvetően áldozatot jelent, a  $\tau < 1$  viszont vezethet olyan pályára, ami mellett  $\sum y_t > 0$ ! A dezinfláció tehát nem áldozattal, hanem haszonnal jár.

Általában igaz, hogy a  $\tau$ , vagy a különféle hatásparaméterek növelése kétféle módon

hat a költségekre: egyfelől növelik (adott inflációs szint mellett) a gap-et, másfelől gyorsítják a dezinflációt, azaz csökkentik a kumulatív inflációt. Formálisan ez azt jelenti, hogy nyeregpont-stabil rendszer esetén  $\pi_t = \lambda_1^t \pi_0$ , amiből az áldozat

$$\sum_{t=T} y_t = \sum \left( -\eta (\tau - 1) \pi_{t+1} - \phi (\tau - 1) \sum_{s=0} \pi_{t+1+s} \right) = (\tau - 1) \left( \eta + \frac{\phi}{1 - \lambda_1} \right) \frac{\lambda_1}{1 - \lambda_1}.$$

Akár  $\tau$ -t, akár  $\eta$ -t,  $\phi$ -t növeljük, annak lesz egy közvetlen hatása: fix  $\lambda_1$  mellett növeli a költséget, és egy közvetett hatása: a nagyobb érzékenység növeli a dezinfláció sebességét (csökkenti  $\lambda_1$ -et). A költség  $\lambda$  szerinti deriváltja viszont

$$\frac{\tau - 1}{(1 - \lambda)^3} (\phi (1 + \lambda) + \eta (1 - \lambda)) > 0,$$

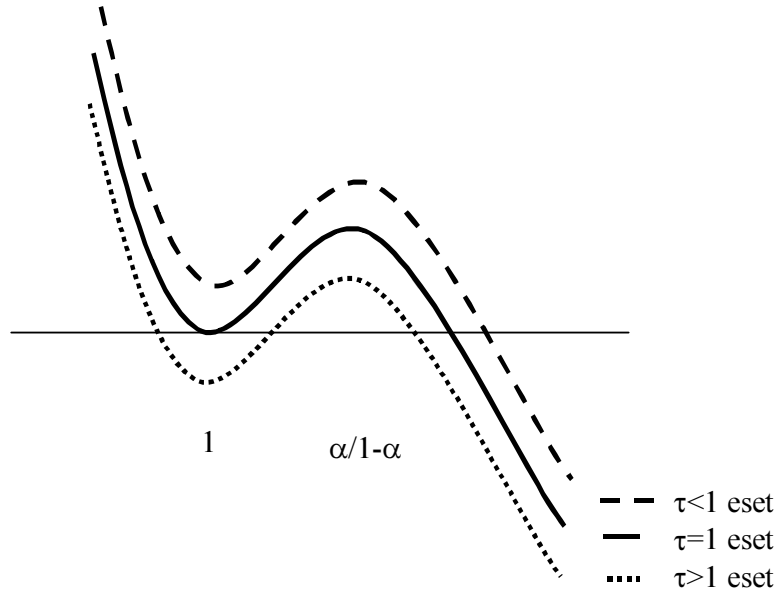
tehát a gyorsabb dezinfláció csökkenti a költségeket.

A közvetlen hatás tehát növeli a költségeket, a közvetett azonban csökkenti. Az is látható, hogy az előbbinek a hatása alapvetően  $\left(\frac{1}{1-\lambda}\right)^2$  nagyságrendű, az utóbbi viszont  $\left(\frac{1}{1-\lambda}\right)^3$ -öt is tartalmaz. Ez azt jelenti, hogy  $\lambda_1 \approx 1$ , akkor a közvetlen hatás lehet kisebb a közvetettnél. Ilyen esetben nagyobb  $\tau$  alkalmazása a dezinflációt is gyorsítja és a költségeket is csökkenti. Intuitíve ez azért lehetséges, mert a  $\lambda = 1$  esetben nincs dezinfláció, azaz a költsége végtelen. Ha tehát  $\alpha > 0.5$ , és  $\tau$  az 1-ről  $1 + d\tau$ -ra változik, akkor a költség végtelenből végecsé válik. Van tehát egy köztes régió, ahol a  $\tau$  növelésével a költségek csökkennek és a dezinfláció is nő. Ez azonban egy elég kis tartomány (pontosabban, ha  $\phi$ ,  $\eta$ ,  $\beta$  nem túl kicsik, akkor elég kis tartomány), és azt elhagyva már a megszokott költség-sebesség tradeoff-ot kapjuk.

A  $\tau < 1$  eset a komplex gyökök miatt az egy elhaló oszcillálást jelent, és mint ilyen, nem tűnik túl realisztikusnak. Azonban az infláció ott is nulla aszimptotikusan, tehát pusztán a jó hosszútávú viselkedés alapján nem utasíthatjuk el ezt az esetet. Megmutatható, hogy ekkor a dezinfláció során a kumulatív output gap értéke bármi lehet egy  $[-A_1, +A_2]$  intervallumban, azaz lehet pozitív is (nettó haszon).

Mi történik az  $\alpha = 0.5$  esetben? Ott a saját egyenletnek az 1 háromszoros gyöke, és így a karakterisztikus egyenlet 1 körüli viselkedése erősen függ a hozzáadott, kicsi





4. ábra. Az  $\alpha > 0.5$  esetek

résztől: ha a hozzáadott rész „még kisebb”, mint az előzőekben, akkor a saját egyenletet föl vagy lefelé toljuk el, így a  $\tau > 1$  esetben egy, konvergens valós gyököt kapunk, a  $\tau < 1$  esetben egy, divergens valós gyököt. A két fennmaradó komplex gyök abszolútértékéről a már látott módon megmutatható, hogy a  $\tau > 1$  esetben egynél nagyobb, a  $\tau < 1$  esetben pedig egynél kisebb. Ismét azt kaptuk, hogy a  $\tau > 1$  eset nyeregponstabil, a  $\tau < 1$  eset túlhatározott. Könnyen ellenőrizhető, hogy a  $\tau = 1$  esetben itt is konstans marad az infláció.

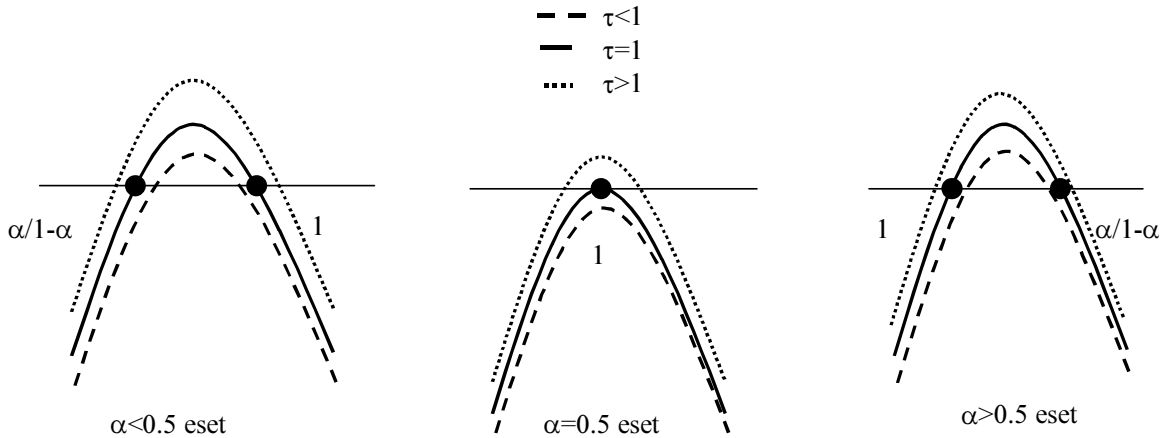
### A.3.2. A zárt eset

Az eddigiek során végig kihasználtuk a gazdaság nyitottságát, azaz a  $\phi > 0$  feltételt: ez biztosította ugyanis, hogy a  $\lambda = 1$  környékén a hozzáadott tag ne nulla legyen (hanem  $\phi\beta(1 - \tau)$ ). A zárt esetben, azaz ha  $\phi = 0$ , akkor máris látható, hogy a  $\lambda = 1$  megoldás marad. Ezzel a gyöktényezővel leosztva, a karakterisztikus egyenlet így alakul:

$$(\alpha - 1)(\lambda - 1) \left( \lambda - \frac{\alpha}{1 - \alpha} \right) - \lambda^2 (1 - \tau) \beta \eta = 0.$$

Az ábrákról leolvasható, hogy a  $\alpha < 0.5$  esetben a  $\tau > 1$  eset nyeregpont-stabil,  $\frac{\alpha}{1-\alpha} - \varepsilon$  sajátértékkel, a  $\tau = 1$  esetben az inflációra  $\pi_t = \pi_\infty + (\pi_0 - \pi_\infty) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)^t$  (bármilyen konstanshoz konvergálhat), a  $\tau < 1$  esetben pedig a rendszer túlstabil,  $\frac{\alpha}{1-\alpha} + \varepsilon, 1 - \varepsilon'$  sajátértékekkel. A  $\alpha = 0.5$  esetben is hasonló az eredmény, mint volt a nyitott esetben:  $\tau = 1$  mellett az infláció konstans,  $\tau > 1$  esetén nyeregpont-stabil ( $1 - \varepsilon$  sajátértékkel),  $\tau < 1$  mellett viszont két stabil komplex gyök van, azaz az infláció végtelenféle módon,  $1 - \varepsilon$  sebességgel tart a nullához.

Az  $\alpha > 0.5$  eset jelenti a különbséget: ott a  $\tau = 1$  eset ugyanúgy konstans inflációval jár, a  $\tau > 1$  szabály nyeregpont-stabil ( $1 - \varepsilon$  a konvergens sajátérték), a  $\tau < 1$  választás azonban két instabil gyököt ad, azaz ebben az esetben a „gyenge” Taylor szabály nem tudja az inflációt kordában tartani.



5. ábra. Zárt gazdaság ( $\phi = 0$ )

Ez a másodfokú eset elég egyszerű ahhoz, hogy a hatások kicsiségének feltevése nélkül, általánosan is diszkutálható legyen a probléma. A konklúziók maguk hasonlóak maradnak:  $\tau > 1$  mindig egy konvergens sajátértéket ad, ami pozitív (monoton dezinfláció). A  $\tau = 1$  és  $\tau < 1$  esetekben a többi paraméter nagyságától függően kaphatunk túlstabil vagy instabil eseteket; de viszonylag normális kalibrálás mellett is lehet a  $\tau = 0$  eset stabil. A túlstabil esetek járhatnak két konvergens valós vagy komplex gyökkel. Ekkor a pozitív infláció pozitív gappal jár; bár a dezinfláció itt is ciklizál, azaz

folyamatosan túllendül mindkét irányba, de egyre kisebb mértékben.

### A.3.3. Autoregresszió az output egyenletben

Lássuk most, hogyan módosul a rendszer a  $\gamma \neq 0$  esetben, azaz amikor van az outputnak autoregresszív tagja. A kiindulási egyenletek:

$$\begin{aligned}\pi_t &= \alpha\pi_{t-1} + (1 - \alpha)\pi_{t+1|t} + \beta y_t \\ y_t &= \gamma y_{t-1} - \eta(i_t - \pi_{t+1|t}) + \phi q_t \\ i_t &= \tau\pi_{t+1|t} + \psi y_t \\ q_t &= q_{t+1} - (i_t - \pi_{t+1|t}).\end{aligned}$$

Ebből

$$y_t = \frac{\gamma}{1 + \eta\psi} y_{t-1} + \frac{\eta(\tau - 1)}{1 + \eta\psi} \pi_{t+1} + \frac{\phi}{1 + \eta\psi} q_t$$

és

$$y_t = \frac{1}{\beta} \pi_t - \frac{\alpha}{\beta} \pi_{t-1} - \frac{1 - \alpha}{\beta} \pi_{t+1}.$$

Az utóbbit felírva  $t - 1$ -re, azt beírhatjuk a gap egyenletbe:

$$y_t = \frac{\gamma}{\beta(1 + \eta\psi)} \pi_{t-1} - \frac{\alpha\gamma}{\beta(1 + \eta\psi)} \pi_{t-2} - \frac{(1 - \alpha)\gamma}{\beta(1 + \eta\psi)} \pi_t + \frac{\eta(\tau - 1)}{1 + \eta\psi} \pi_{t+1} + \frac{\phi}{1 + \eta\psi} q_t.$$

Ezzel az  $y_t$  változótól meg is szabadultunk, cserébe eggyel növelve az inflációs folyamat dimenzióját (plusz egy kezdeti feltételt hozva be az inflációra– amit majd vissza fogunk tudni írni  $y_0$ -ra vonatkozó feltétellé).

Az  $i_t$ -re vonatkozó egyenletben is már csak infláció és a reálárfolyam marad:

$$i_t = \tau\pi_{t+1} + \psi(A\pi_{t+1} + B\pi_t + C\pi_{t-1} + D\pi_{t-2} + Eq_t).$$

Ezt a kamatparitás egyenletbe visszaírva:

$$q_t \left( \frac{1 + \eta\psi + \psi\phi}{1 + \eta\psi} \right) = q_{t+1} - (\tau - 1) \pi_{t+1} - \psi (A\pi_{t+1} + B\pi_t + C\pi_{t-1} + D\pi_{t-2})$$

$$q_t = \underbrace{\frac{1 + \eta\psi}{1 + \eta\psi + \psi\phi}}_X q_{t+1} - (\psi A + \tau - 1) \pi_{t+1} - \psi (B\pi_t + C\pi_{t-1} + D\pi_{t-2}).$$

Az egyenletet iterálva, felhasználva a  $q_\infty = 0$  feltételt kapjuk:

$$q_t = \psi (-D\pi_{t-2} - (C + DX) \pi_{t-1} - (B + CX + DX^2) \pi_t - X (A + BX + CX^2 + DX^3) (\pi_{t+2} + \dots)) - (\psi A + \tau - 1) \pi_{t+1}.$$

Ebből már látható, hogy az inflációs egyenlet végső alakja a következőképpen alakul:

$$\pi_t = a\pi_{t-2} + b\pi_{t-1} + c\pi_t + d\pi_{t+1} + e (\pi_{t+2} + X\pi_{t+3} + X^2\pi_{t+4} + \dots).$$

Ennek a rendszernek a megoldásait is kereshetjük  $\pi_t = \lambda^t$  alakban. Leosztunk  $\lambda^{t-2}$ -vel, ugyanúgy összegezzük a végtelen mértani sort (ekkor nem  $\frac{1}{1-\lambda}$ , hanem  $\frac{1}{1-X\lambda}$  alakú az összeg), átszorozunk  $1 - \lambda X$ -szel. Ez egy negyedfokú egyenletet ad ezúttal, amit szintén szétbonthatunk a hatásoktól független részre („saját rész”), és a hatások miatti perturbációkra. Határozzuk meg először a hatások nélküli rész sajátértékeit (gyökeit). Ez a  $\tau = 1$ ,  $\psi = 0$  választással adódik:

$$y_t = \frac{\gamma}{\beta} \pi_{t-1} - \frac{\alpha\gamma}{\beta} \pi_{t-2} - \frac{(1-\alpha)\gamma}{\beta} \pi_t \implies$$

$$\pi_t = \alpha\pi_{t-1} + (1-\alpha) \pi_{t+1} + \gamma\pi_{t-1} - \alpha\gamma\pi_{t-2} - (1-\alpha) \gamma\pi_t.$$

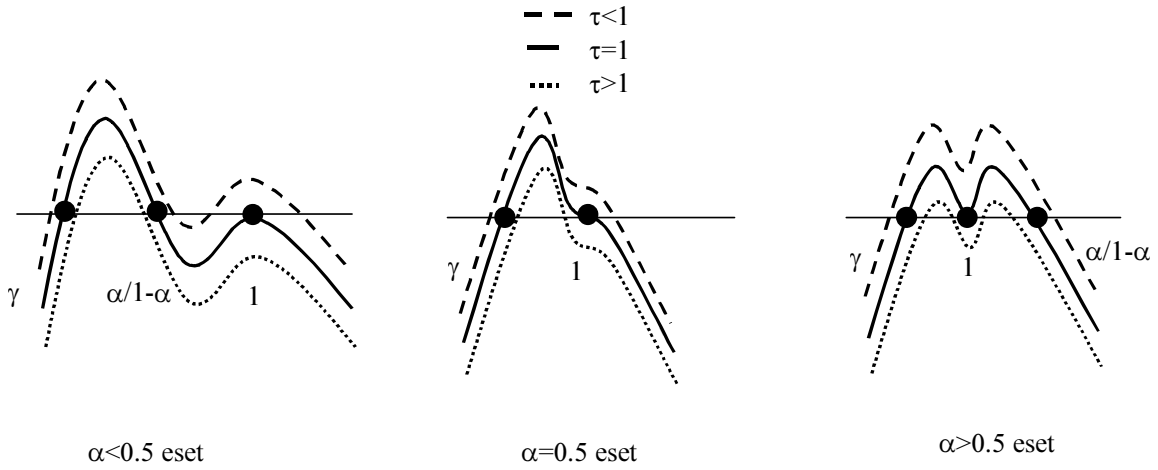
Ennek a rendszernek a karakterisztikus egyenlete

$$0 = (-1 + \alpha) \lambda^4 + (2 - \alpha + \gamma - \alpha\gamma) \lambda^3 + (-1 - \gamma + \alpha\gamma - \alpha - \gamma) \lambda^2 + (\alpha\gamma + \alpha + \gamma) \lambda - \alpha\gamma$$

$$= (\alpha - 1) (\lambda - 1)^2 (\lambda - \gamma) \left( \lambda - \frac{\alpha}{1 - \alpha} \right).$$

Ismét azt látjuk, hogy a rendszernek az 1 kétszeres gyöke, a  $\gamma$  mindenképpen stabil

gyökök, a negyedik gyök pedig  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ . Tehát az  $\alpha < 0.5$  eset tetszőleges kezdeti feltételek mellett önmagától deflál (két stabil gyök, azaz tetszőleges  $\pi_0$  és  $y_0$ -ból indulva,  $\pi_\infty = 0$ ), míg  $\alpha \geq 0.5$  mellett a deflációhoz szükségesek a plusz hatások (adott  $\pi_0$  mellett csak egyetlen  $y_0$  konzisztens  $\pi_\infty = 0$ -val). A saját részek grafikonját mutatja a következő ábra ( $\tau = 1$ ):



6. ábra. Autoregresszív tagot tartalmazó eset

Azt szükséges még megnéznünk, hogyan viselkedik a plusz hatások miatti rész a  $\lambda = 1$  környékén. Ellenőrizhető (a MAPLE segítségével számoltam ki), hogy ez az érték

$$(\tau - 1)(-\beta\phi - \beta\phi\eta\psi) + 2\psi\gamma\phi.$$

Zárt gazdaságnál (akárcsak a  $\gamma = 0$  esetben) ez még nem elegendő a végső konklúzióhoz, hanem a plusz részt alaposabban meg kell nézni. Nyitott gazdaságnál azonban ( $\phi > 0$ ), ez a szám pontosan akkor negatív, ha

$$1 + \frac{2\psi\gamma}{\beta(1 + \eta\psi)} < \tau.$$

Ismét az ábrát tekintve, az  $\alpha < 0.5$  esetben tehát, ha  $\tau$  kisebb ennél a határnál, akkor három stabil gyököt kapunk (túlhatározottság), ha nagyobb, akkor két stabil

valós gyököt ( $\gamma$  és  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$  körülíeket). A két komplex gyök várhatóan divergens (bár ennek az általános megmutatása nem ígérkezik könnyű feladatnak).

Az  $\alpha > 0.5$  esetben viszont, ha  $\tau$  kisebb a határnál, akkor egy stabil és egy divergens valós gyököt kapunk (a két komplex gyök várhatóan szintén konvergens), míg ha nagyobb, akkor két stabil ( $\gamma$  és 1 körüli) és két divergens valós megoldás van (nyereg-pálya).

A zárt gazdaság ( $\phi = 0$ ) esetben az egyenletnek a  $\lambda = 1$  nyilván gyöke marad (hiszen amikor átszoroztunk a  $q_t$  miatt  $1 - \lambda$ -val, akkor a teljes egyenlet megszorozódott ezzel). Leosztva ezzel a gyöktényezővel, egy „sima” harmadfokú görbét kapunk, azaz olyant, aminek általában nincsenek többszörös gyökei. A saját rész gyökei tehát a  $\gamma$ , 1,  $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ . Az ezeken átmenő harmadfokú függvényt kissé eltolva, annak szintén három, ezekhez közel eső gyöke lesz.

Ha tehát  $\alpha < 0.5$ , akkor a  $\tau \leq 1$  eset túlstabil, a  $\tau > 1$  eset pedig nyeregpont-stabil; ha  $\alpha > 0.5$ , akkor a  $\tau > 1$  eset nyeregpont-stabil, a  $\tau \leq 1$  választás pedig instabil. Ezek az eredmények teljesen megegyeznek a  $\gamma = 0$  mellett kapottakkal.

#### A.4. A magyar dezinfláció az eredmények kontextusában

A fejlett országokban hihetetlen lenne egy, a  $\alpha > 0.5$  esetben látott „öntörvényű” dezinfláció – azonban ott az infláció szintje is viszonylag kicsi, ami indokolhatja a viszonylag nagy  $\alpha$  értéket (nem nagyon előretekintő a piac). Máshol azonban, a moderált inflációk világában, elfogadhatónak tűnik az a feltevés, hogy nagyobb az előrenézés súlya. Ha ez kellően nagy, akkor az az előbbiek fényében azt jelenti, hogy ha a piac dezinflációs pályában hisz (azaz nem egy hiperinflációs, explozív pályán indul el – amit egyébként ideig-óráig megtehet, de racionálisan nem várhat explozív viselkedést a végtelenségig), akkor az infláció csökkenésének eleinte viszonylag gyors lehet a sebessége, jelentősebb output áldozatok nélkül, nem túl érzékenyen a kamat- és a reálárfolyamhatásra.

Ahogy csökken az infláció, közeledünk a fejlett országokra jellemző világhoz, úgy nő viszont  $\alpha$  értéke, aminek hatására a dezinfláció lassul. A kritikus küszöböt átlépve (ez nem feltétlenül a mágikusnak tűnő 0.5: ha a rendszer több dimenziós, bonyolultabb

az előre-hátranézési struktúra, akkor más is lehet), immár megszűnik a költség nélküli, de legalábbis kis költségű dezinfláció, és sebessége erősen függeni fog a gap-, kamat- és reálárfolyam csatornák erősségétől. Ekkor már minden egyes gyorsításhoz a gap-re illetve a reálárfolyamra kell hatni, agresszív  $\tau$  választásával, és a dezinfláció sebessége még így is viszonylag lassú lesz (nem  $\frac{\alpha}{1-\alpha} + \varepsilon(\tau)$ , hanem  $1 - \varepsilon(\tau)$ ). Ez adhatja egy lehetséges magyarázatát a hazai dezinflációs folyamat viszonylag alacsony eddigi költségeinek, majd megtorpanásának, és azt vetítheti előre, hogy ezen a végső szakaszon a kamatérzékenység, árfolyam hatása stb. jóval fontosabb paraméterekké válnak, és az áldozatok is várhatóan nőnek az eddig megszokotthoz képest.

## B. Melléklet

### Mitől függ a nominális árfolyam a dezinfláció során?

A reálárfolyamot hosszú távon a költségárányok, vagyis az egyes szektorok külföldhöz képesti termelékenysége határozza meg. Egyensúlyi árfolyamnak és egyensúlyi kamatlábnak mindig az így értelmezett hosszú távú egyensúlyi értéket nevezzük, függetlenül attól, hogy az árfolyam és a kamatláb mindig valamilyen értelemben egyensúlyban van. Az egyensúlyi reálfelértékelődést modellünkben adottnak tekintjük, és csak az ettől való eltérések okait elemezzük. A modellben szereplő infláció, reálárfolyam, árszint stb. változók tehát az egyensúlyi pályától való eltéréseket jelentik.

Az eltérések onnan származnak, hogy míg hosszú távon a reálárfolyamot, mint relatív árat a technológia, vagyis reálváltozók határozzák meg, addig rövid távon a reálárfolyamra hatnak a nominális változók is (árszint, nominálárfolyam). Ezen hatások közül csak a „fundamentális” okokat vizsgáljuk, vagyis azokat, amelyek eredete a hazai gazdaságban van. Eltekintünk attól, hogy a reálárfolyam-ingadozások jórészt a nominálárfolyam mozgása okozza, ami pedig igen erősen függ a külföldi befektetők hangulatváltozásától.

Racionális befektetőket feltételezve, az árfolyamra a kamatparitást alkalmazzuk:

$$s_t = s_{t+1|t} - i_t + \phi_t,$$

ahol  $s_t$  a jelenlegi árfolyam,  $i_t$  a jelenlegi nominálkamat (a külföldi, azaz az európai szinthez képesti többlet),  $\phi_t$  a kockázati prémium,  $s_{t+1|t}$  pedig az árfolyam egy negyed-évvel későbbi értékére vonatkozó jelenlegi várakozás. Mivel a befektetői hangulatot, az elvárt kockázati prémium változásait nem modellezzük, ezért  $\phi_t$ -t konstansnak, vagy legalábbis exogén módon változónak tételezzük fel; a továbbiakban be is épül  $i_t$ -be.

A monetáris rezsimváltás elején éri a piacot az egyetlen váratlan esemény (sokk), amikor is megismerik az új rendszert. Ismét a racionalitást használva, ekkor a piac meg tudja határozni, az inflációs célkövetés milyen banki viselkedést jelent a jövőben, az milyen gazdasági következményekkel jár stb., azaz  $i_t$ -re,  $\pi_t$ -re lesz egy jövőbemutató várt pályája. Ekkor a kamatparitás egyenletet felírhatjuk ezen várt kamatpálya mellett:

$$s_t = s_{t+2|t} - i_{t+1} - i_t = \dots = s_{\infty|t} - (i_t + i_{t+1} + \dots). \quad (6)$$

A jelenlegi árfolyam tehát a hosszútávú várt árfolyam és az összesített kamat(többlet) különbsége.

Hosszú távon a nominálárfolyam úgy alakul, hogy a reálárfolyam vissza tudjon térni az egyensúlyhoz. Mivel a reálárfolyamra

$$q_t = s_t + p_t^* - p_t$$

teljesül, így

$$0 = q_{\infty} = s_{\infty} + p_{\infty}^* - p_{\infty} = s_{\infty} + p_t^* - p_t - (\pi_t + \pi_{t+1} + \dots).$$



Tehát

$$s_t = p_t - p_t^* + (\pi_t + \pi_{t+1} + \dots) - (i_t + i_{t+1} + \dots). \quad (7)$$

A jelenlegi árfolyamot tehát a jelenlegi árszint-különbség (ez lényegében csak normalizálás), a teljes inflációs többlet és a teljes kamat(többlet) határozza meg.

Hogyan alakul az árfolyam időbeli lefutása? Tegyük fel, hogy kezdetben  $p_t = p_t^*$ ,  $q_t = 0$ , ekkor szükségképpen  $s_{t-} = 0$ . Ezután tudja meg a piac a rezsimváltást, vagyis  $s_t$  értékét (6) fogja meghatározni. Ha a kamatokról összességében annyit teszünk fel, hogy a magas infláció miatt megszorítóak, azaz a reálkamat pozitív, akkor (7) alapján az árfolyam kezdetben jelentősen erősödik: nemcsak az első periódusbeli kamattöbblet miatt, hanem ekkor jelenik meg (elvileg) a végtelenig előre vetített kamattöbblet hatása is.

Ezután viszont, hiszen további meglepetések nem érik a piacot, hiába lesz magas a kamat, az árfolyam fokozatosan gyengülni fog:

$$s_{t+1} = s_{t+1|t} = s_t + i_t,$$

tehát ha  $i_t$  pozitív, akkor az árfolyam gyengült. Ez a kamatparitásból következett: ha a kamat előrelátottan magas, a befektető akkor indifferens a magas kamatú hazai és az alacsonyabb kamatú külföldi kötvény között, ha a hazai valuta gyengül. Egész hosszú távon a kamatprémium eltűnik és az árfolyam konstans lesz.

Ez a konstans szint ( $s_\infty$ ) szükségképpen gyengébb az eredetnél: ahhoz, hogy a reálárfolyam visszatérhessen eredeti szintjére, a nominálárfolyamnak pontosan ellensúlyoznia kell a hazai árszintek külföldihez képesti teljes változását. Mivel kezdetben nálunk nagyobb az infláció, és ez felülről éri el a nullát, így a hazai árszint jobban emelkedik, mint a külföldi, ezért a nominálárfolyam hosszú távon szükségképpen gyengül. Csak akkor tud erősödni, ha a dezinfláció folyamán jelentősen a külföldi szint alá is süllyedünk. Mivel ez az infláció, reálárfolyam, árszint a Balassa-Samuelson hatástól megszűrt, így ez nem deflációt jelent, hanem a Balassa-Samuelson hatás által implikált inflációnál alacsonyabbat jelent.

Hogyan lehet ebben a teljes előrelátással bíró és racionális befektetői környezetben mégis „tartósabban” erős kezdeti árfolyamot elérni? Ehhez folyamatosan kamatmeglepetések kellenek, azaz periódusonként magasabb a kamat (és emiatt a jövőbeni kamat is), mint előzetesen várták. Ez pedig akkor lehet, ha az infláció lassabban csökken, mint előzetesen várta a piac.

Erre egy lehetséges ok, ha eleinte mindenki optimista valamely inflációs paramétert illetően, például az inercia súlyáról kezdetben 0.6 a konszenzus. Pár periódusnyi realizált infláció azonban elegendő ahhoz, hogy ezt mind a jegybank, mind a piac revidálja felfelé – azaz az inercia nagyobb, így a dezinfláció lassabb. Amikor ez először realizálódik ( $T$ ), akkor kezdetben az árfolyamra (meglepetés előtt)

$$s_{T-} = p_T - p_T^* + (\pi_{T|T-} + \pi_{T+1|T-} + \dots) - (i_{T|T-} + i_{T+1|T-} + \dots),$$

majd utána

$$s_T = p_T - p_T^* + (\pi_T + \pi_{T+1} + \dots) - (i_T + i_{T+1} + \dots).$$

Az árfolyamra ekkor két tényező hat: egyrészt a lassabban lecsengő infláció miatt nagyobb lesz az összesített inflációs többletünk, ezért a hosszútávú nominálárfolyam gyengül. Ugyanakkor a kamattöbblet is nagyobb lesz. Ha a kamatpolitika kellően agresszív, akkor kezdetben a kamattöbblet hatása dominál, így az árfolyam erősebb, mint a negatív meglepetés nélkül lett volna. Ha ezek a meglepetések a későbbiekben is folytatódnak, és csak lassan jut el a piac a valós, nagymértékű inercia elfogadásához, akkor az árfolyam eleinte tartósan elég erős lehet, a kamatok magasak, az infláció lassan cseng le. Hosszú távon azonban ekkor is előbb-utóbb árfolyamgyengülés lesz.

Ha a piac kezdetben pesszimista, majd az újabb adatok fényében egyre kedvezőbbnek látja a dezinfláció esélyeit (pl. a perzisztencia paraméterre vonatkozó becslései csökkennek), akkor az az eredetileg vártnál gyorsabb dezinflációt jelent. Ilyenkor a hosszútávú várt nominális árfolyam az erősebb irányba változik és a kamattöbblet csökken. Ez várhatóan gyorsabban visszagyengülő, de hosszú távon viszonylag erősebb árfolyamot jelent.

## **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 államadóság 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 Inflations: 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**

CSERMELY 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**

BENCZÚR 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 – LÖRINCZ Szabolcs: Az export előrejelzése ökonometriai módszerekkel  
*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)

**2002/4**

Benczúr Péter – Simon András – Várpalotai Viktor: Dezinflációs számítások kisméretű makromodellel  
*Disinflation Simulations with a Small Model of an Open Economy* (available only in Hungarian)