

BENCZÚR PÉTER

A nominálárfolyam viselkedése monetáris rezsimváltás után

Egy racionális várározásokon alapuló modell igen erős következtetéseket ad a nominálárfolyam monetáris szigorítás utáni viselkedéséről: nagymértékű kezdeti erősödés, amit aztán fokozatos gyengülés követ. Ez a kép erősen ellentmond a tényleges megfigyeléseknek, köztük Magyarország és Lengyelország közelmúltbeli tapasztalatainak, ahol a kezdeti erősödést nem követte szisztematikus gyengülés. A tanulmány azt vizsgálja, hogy menthető-e a racionális várározások hipotézise, ha bizonytalanságot és tanulást viszünk a modellbe. Az eredmények azt mutatják, hogy egy optimista tanulási forgatókönyv (ami minden periódusban kellemetlen inflációs meglepetéssel jár) vagy egy pesszimista tanulási folyamat (minden periódusban a vártnál jobb inflációs adatok) és a nominálkamat kockázati tartalmának csökkenése képes magyarázni az árfolyam megfigyelt viselkedését.*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: D83, E4, E5, F31.

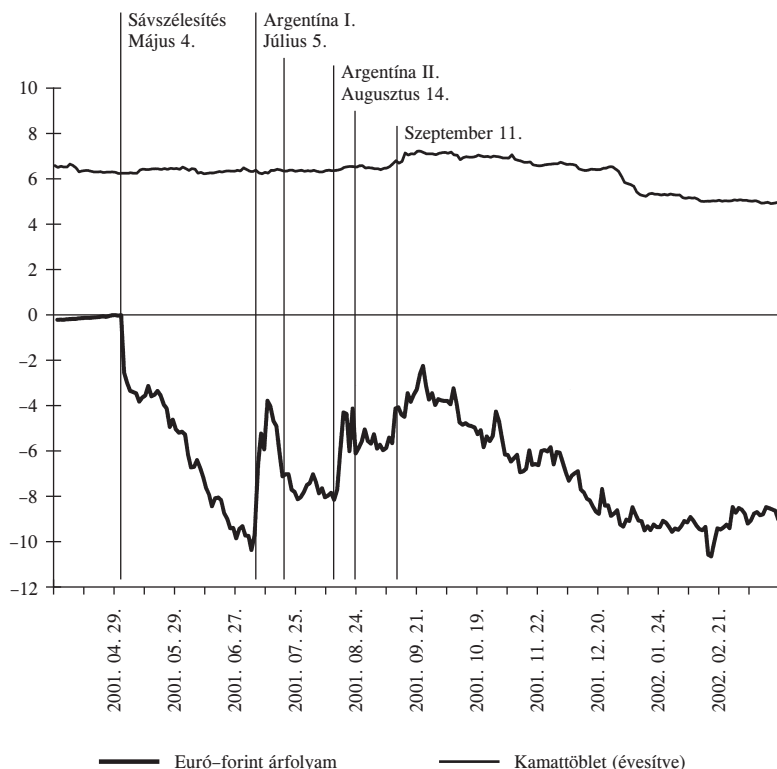
A tanulmány a nominálárfolyam monetáris szigorítások után megfigyelt viselkedését kívánja összeegyeztetni egy tökéletes piacokon és racionális várározásokon alapuló modellel. Az ilyen modellek alapjául szolgáló fedezetlen kamatparitás szerint először egy nagymértékű erősödést figyelhetünk meg (a meglepetésszerű kamatemelés hatásaként), majd ezt fokozatos visszagyengülés követi (a hazai és külföldi kötvények hozama közti arbitrázs alapján az előrelátott kamattöbblet szükségképpen árfolyamvesztéssel párosul). A tényleges megfigyelések ehhez képest többnyire valóban mutatják a kezdeti erősödést, ám azt nem követi egyértelmű gyengülés.

Az 1. ábra a forint-euró árfolyam és a három hónapos referenciahozamok különbségét mutatja 2001–2002 folyamán. Jól látható a dezinfláció jelenlegi fázisának a kezdete: 2001. május 4-én a forint árfolyamsávja a korábbi $\pm 2,25$ százalékról ± 15 százalékra szélesedett. Az azonnali válasz az árfolyam nagymértékű erősödése volt (amit részben persze magyarázhatunk az árfolyam kezdeti alulértékelttségével) a kamatparitásnak megfelelően (a forint-kötvények vonzó hozama a szűk sávban nem erősíthette az árfolyamot a sávszélen túl). A továbbiakban azonban a tényleges és a modell által előre jelzett viselkedés eltért egymástól: három jelentősebb gyengülési epizódot leszámítva (a két argentin válság, valamint szeptember 11.), az árfolyam alapvetően erősödő tendenciát mutatott. Az első két epizód után mintha valamelyes korrekcióra került volna sor, ám a harmadik esemény utánra ez eltűnt. Ezzel szemben a kamattöbblet az egész időszak folyamán stabil és jelentős volt.

* Ezúton is köszönetet mondok *Simon Andrásnak*, *Várpalotai Viktornak*, a First Summer Symposium of Central Bank Researchers (Gerzensee, 2002) szeminárium résztvevőinek és a Közgazdasági Szemle lektorának, a velük folytatott értékes diszkusszióikért, megjegyzéseikért és javaslataikért. A fennmaradó hibákért csak magamra vehetek.

1. ábra

A forint-euró árfolyam és a kamattöbblet alakulása



A 2. ábra a lengyel tapasztalatok hasonlóságát mutatja. Az ábrázolt időszak kezdete az inflációs célt követés rendszerén belüli első kamatemelés – a monetáris rezsimváltás első tényleges jele – amit aztán három további szigorítás követett. Ezalatt a zlotyi árfolyama folyamatosan erősödött, egészen 2000 júniusáig (negyedévvel az utolsó kamatemelés megelőző időpontig), majd ezután jelentős hullámvázst mutatott, a visszagyengülés bármi-féle látható jele nélkül. A kamatkülönbség jelentős maradt, a zlotyikamatok változásaitól függetlenül.

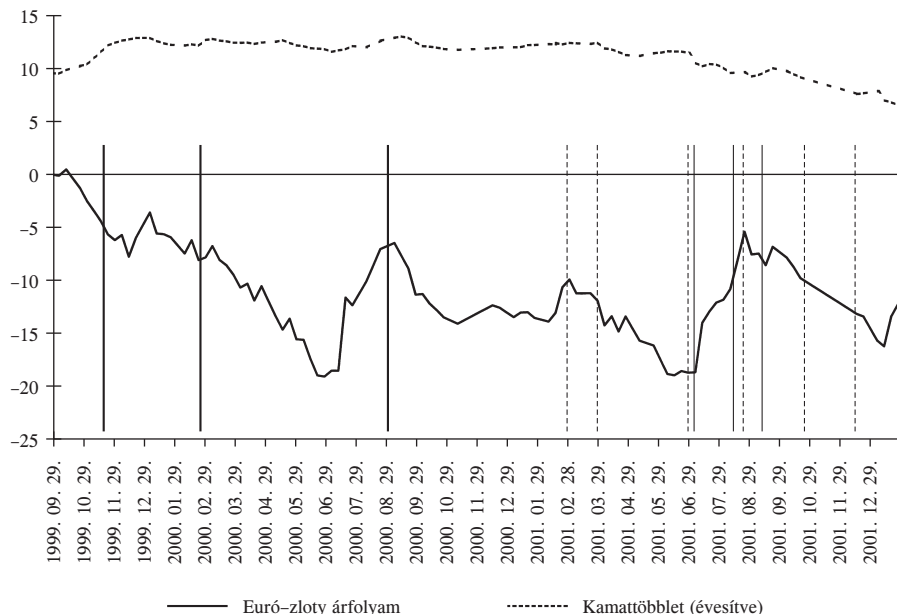
Egy hasonló, az irodalomban is dokumentált árfolyam rejtély az úgynevezett *delayed overshooting* jelensége (Eichenbaum–Evans [1995]). Ez abban áll, hogy monetáris restrikció után az árfolyam előbb fokozatosan erősödik, majd később fokozatosan gyengül vissza. Az előbbi egyértelműen összhangban áll a magyar és lengyel esettel is, az utóbbinál a hasonlóság azonban kérdéses.

Obstfeld–Rogoff [1996] tankönyvükben így fogalmaznak: „A konszenzus szerint a Mundell–Fleming–Dornbusch-modell képes lehet jelentősebb gazdaságpolitikai váltások következményeit előre jelezni, ám a kamatok és árfolyamok mozgásának szisztematikus előrejelzésére jóval kevésbé alkalmas.” (622. o.)¹ Az a modell is a fedezetlen kamatparitásra épül, ami ugyanazt az erős, ám empirikusan kérdéses következtetést adja a nominálárfolyam viselkedéséről.

¹ Eredetiben: “While conventional wisdom holds the Mundell–Fleming–Dornbusch model to be useful in predicting the effects of major shifts in policy, its ability to predict systematically interest-rate and exchange-rate movements is more debatable.”

2. ábra

A zlotyi-euró árfolyam és a kamatkülönbség



Kamatemelések:

1999. IX. 23.

1999. XI. 18.

2000. II. 24.

2000. VIII. 31.

Kamatcsökkentések:

2001. II. 27.

2001. III. 27.

2001. VI. 27.

2001. VIII. 22.

2001. X. 24.

2001. XI. 24.

Válságok:

2001. VII. 6. Argentína I.

2001. VIII. 14. Argentína II.

2001. IX. 11. WTC

A kamatparitás zavarba ejtő gyenge gyakorlati teljesítménye jól ismert: *Fama* [1984] tartalmaz egy klasszikus dokumentációt és értelmezést, a téma általános áttekintését pedig megtalálhatjuk – többek között – *Froot-Thaler* [1990] és *Isard* [1995] munkáiban. Tanulmányom nem törekszik a kamatparitás általános vizsgálatára vagy megmentésére: szűken vett célja a dezinflációs periódusokban megfigyelt viselkedés.

A mondanivaló keretbe foglalására egy előretekintő „kis makromodellt” fogok használni (hasonlót, mint *Svensson* [2000] modellje). A választást legalább két tényező motiválja: egyfelől a keret alkalmas az inflációs folyamat explicit figyelembevételére, megvilágítva az infláció, a kamatok és az árfolyam viselkedése közti kapcsolatokat; másrészt pedig jelenleg ez a legelterjedtebb megközelítés az infláció egyszerű modellezésére. A *Benczúr-Simon-Várpalotai* [2002b] tanulmány az inflációs dinamika általános áttekintését adja ilyen modellekben. Ezen eredmények motiválják a konkrét modellkeret és paraméterek választását, amikor majd egy jelentősen egyszerűsített formában tárgyalom a nominálárfolyam viselkedését, bayesi tanulás mellett.

Konkrétan, a következő mechanizmust szeretném vizsgálni. A monetáris megszorítás után a befektetők számára várhatóan világos, hogy a hazai kötvények középtávon megbízható többlethozamot adnak, ami nagyarányú tőkebeáramláshoz és kezdeti felértékelődéshez vezet [ez nemcsak az egyéves többletkamatot, hanem annak tartósságát (*persistence*) is kifejezi]. Ezt a „nyilvánvaló” lépést leszámítva, a dezinfláció számos bizonytalanságot hordoz: a jegybank eltöklétsége, a monetáris politika eszközeinek hatékonysága (például

az árfolyam-begyűrzés sebessége és ereje, a reálkamatok kereslet-visszafogó hatása, a kereslet-visszafogás dezinfláló hatása stb.), az inflációs várakozások nehézkessége. Ez azt jelenti, hogy minden újabb makroadat újabb (monetáris) meglepetést is jelent, ami a valuta trendszerű leértékelődése ellen hathat. Modellezési nyelven ez úgy fogalmazható meg, hogy racionális várakozások mellett informatív zajokat vezetek be, vagyis a tökéletesen előrelátó, modellkonzisztens várakozások feltevését enyhítem.

A bizonytalanságok tradicionális forrása a jegybank viselkedése: mekkora növekedési áldozatot hajlandó elviselni, következésképpen mennyire agresszívan reagál az inflációs változásokra. Itt is felléphet egy becslési probléma: a piac ugyan megfigyeli az inflációs és kamatadatokat, ám a jegybank gyakran csak egyfajta maginfláció változásaira reagál, és átmeneti inflációs sokkokat figyelmen kívül hagy. A piacnak tehát ezt a dekompozíciót meg kell fordítania ahhoz, hogy a jegybank tényleges viselkedését megismerhesse.

Egy inflációs célt követő rendszerben az ilyen bizonytalanságok várhatóan kisebb szerephez jutnak, hiszen a rendszer alapja a nagyfokú transzparencia. A jegybank publikálja céljait, döntései motivációját, az inflációs folyamat meghatározóiról adott elemzését. Ez azonban még hagy teret a piaci résztvevőkkel közös bizonytalanságoknak: egy rezsimváltás után számos monetáris mechanizmus megváltozhatott, illetve korábban inaktív hatások, folyamatok feléledhettek, s így ezeknek a nagyságáról, erejéről igen hiányos információk állnak rendelkezésre. Az infláció és a vele együttmozgó kamatok dinamikája azonban igen érzékeny lehet ezekre a paraméterekre, mint azt *Benczúr-Simon-Várpalotai* [2002b] a kis makromodellek egy általános keretében megmutatja. Ilyen makroszintű bizonytalansági forrás lehet a reálkamatok keresletre gyakorolt hatása, a túlkereslet inflációs hatása vagy az árfolyam-begyűrzés sebessége és csatornái. Egy kedvező inflációs adat alapján módosulhat az előre jelzett inflációs pálya szintje és meredeksége, valamint ezzel összhangban a kamat- és a hosszú távú árfolyam-várakozások is megváltoznak.

Lewis [1989] tanulmánya igen hasonló gondolatra épül: ott a pénzkeresletet leíró véletlen folyamathoz kapcsolódik bizonytalanság, a piac csak fokozatosan ismeri meg az esetleges megváltozott helyzetet. A tanulmány sikeresen kvantifikálja is a tanulás miatt bekövetkező *ex post* torzítást, tényleges (amerikai) adatokra támaszkodva. Bár az én megközelítésem igen hasonló, a fő hangsúly számos helyen máshová tolódik: egyrészt dezinflációs epizódokra koncentrálok, ahol a gazdaságot egy tisztán látható restriktív hatás éri, tehát ennek nem a ténye, hanem a pontos hatása ismeretlen. Másrészt azzal, hogy figyelembe veszem az infláció, kamatok és árfolyamok közötti kapcsolatokat (ehhez modellezni kell ezeket a tényezőket és kölcsönhatásaikat, például célszerű egy jegybanki kamatszabályt alkalmazni), a bizonytalanság forrása sokkal strukturáltabbá válik, mi több, részletesebben nyomon követhetjük a kamatparitás és egyes tényezők viselkedését (a hosszú távon várt nominálárfolyam változásait, a várt kamattöbbletet és a velejáró kockázati felár tartalmát). Harmadrészt: modellemben a tökéletlen várakozások visszacsatolódnak az inflációs folyamatba, azaz befolyásolják annak alakulását és magát a bayesi tanulást is. Végezetül pedig, a jelenleg megfigyelhető monetáris rendszerek alapvetően a kamatokat használják eszközül, ezért célszerű azok endogenitását figyelembe venni.² A rendelkezésre álló viszonylag rövid időperiódus, valamint a tanulási folyamat általam vizsgált változatának nehézségei miatt azonban érvelésemet nem tudom statisztikailag kvantifikálni.³

² Valójában nem nyilvánvaló, melyik kamat van döntő befolyással az árfolyam alakulására; valamint az sem, hogy a jegybank által megválasztott, jellemzően igen rövid távú kamatok ezt hogyan befolyásolják. Mindezeket elkerülendő, azt tételezem föl, hogy a jegybank közvetlenül a negyedéves kamatot szabályozza, és abból szükség esetén a hosszabb távú kamatok a várakozási hipotézisnek megfelelően származtathatók.

³ A fő problémát a strukturális modell nemlinearitása okozza: ugyan minden változó lineáris az inflációban, de a bizonytalanság forrását jelentő strukturális paraméterekben viszont nem. Ez a feltételes várható értékek kiszámítását gyakorlatilag lehetetlenné teszi.

Ahhoz, hogy a nagyjából egyéves időszak árfolyam-viselkedésére a paraméterbizonytalanság magyarázatot jelenthessen, mindenképpen szükséges a tanulási folyamat „lassúsága”. Az elfogadhatónak tűnik, hogy a pénzügyi piacok több héten át emésztették a változásokat, de feltételezhetünk-e több negyedéven át tartó tanulási folyamatot? Véleményem szerint igen: korábban inaktív, de legalábbis megváltozott folyamatok paramétereit csak kellő számú új megfigyelésből ismerhetjük meg. A modellben szerephez jutó makroösszefüggések esetén, mint például a kereslet és az infláció kapcsolata, a releváns adatsűrűség viszont legjobb esetben is havi. Ráadásul a változók közti összefüggés pontos alakja is többnyire bizonytalan, a hatásokban jelentős késleltetések lehetnek, az adatokban pedig nagy a zaj aránya. Tehát még egy teljes év elteltével is legfeljebb tizenkét új, zajos megfigyelésünk lesz, amiből továbbra sem nyerhető tökéletes becslés. Lewis [1989] esetében, ahol a tanulás a pénzkeresleti folyamat megváltozására vonatkozott, az adatok akár 1–3 éves tanulási folyamattal is konzisztensek voltak. A több negyedéven át tartó tanulás az aggregált infláció esetén mindenképpen elfogadhatónak tűnik.

Hozzájárulhat-e egy ennyire speciális epizód elemzése az általános kamatparitás-diszkusszióhoz? A később részletesen ismertetésre kerülő történet szerint ilyen epizódokban – amikor valamilyen strukturális paraméter megváltozik (például gazdaságpolitikai váltás miatt), korábban nem működő hatások aktiválódnak, vagy a piaci résztvevőknek a megfigyelésekből szét kell választaniuk a tartós kínálati és az átmeneti keresleti sokkokat – a kamatparitás egyenletében jelentős *ex post* torzítást figyelhetünk meg. Ha ezek az epizódok viszonylag hosszúak, akár években is mérhetők, akkor még évtizednyi havi adat mellett is mintaméretbeli problémák léphetnek föl: az *ex post* torzítás hosszú távú átlaga ugyan nulla, de ha a mintában mindössze 5–6 ilyen epizódunk van, akkor az nem elegendő a torzítás kiszűréséhez. Lewis [1989] eredménye szerint a tanulás akár a megfigyelt torzítás felét is magyarázhatja, az általa vizsgált 1982 és 1984 közötti amerikai adatokban.

Egy dezinflációs folyamat korai fázisa számos bizonytalanságot tartalmaz (a „szokásos” termelékenységi, keresleti stb. sokkokon túl), ami a külföldi kötvényszerzők óvatossá, fokozatos piaci szerepvállalását eredményezheti. Az 1. és 2. ábra úgy is értelmezhető, hogy a befektetők csak fokozatosan reagáltak a magas kamatokra. Bár ez nem feltétlenül mond ellent a racionalitásnak,⁴ a magyarázathoz végső soron szükségessé válhat a hatékony piac hipotézisének elvetése. A tökéletes előrelátás helyébe könnyen tudunk logikailag konzisztens alternatívát illeszteni (tanulás), ám a racionalitást igen nehéz elfogadható módon gyengíteni. Ezért tartom fontosnak, hogy először a tökéletes előrelátás feltevést vessük el, és ne rögtön a piaci várakozások racionalitását.

A tanulmány a következő felépítést követi. Először bemutatja a nominálárfolyam tökéletes előrelátás melletti viselkedését, majd ismerteti a kis makromodell kereteit és a tanulási folyamat részleteit. Ezt követően a meglepetések melletti realizált árfolyam-viselkedést vizsgálja először a kockázatiféltartalom változása nélkül, majd annak szisztematikus változása mellett. Végezetül az alkalmazott megközelítés diszkussziójával és számos további kérdésfelvetéssel zárul a tanulmány.

⁴ A kockázattellessen befektetők kereslete ugyanis véges (nem teljesen rugalmas). Ha folyamatosan jutnak új befektetendő forrásokhoz, akkor a tőkebeáramlás lassú, de folyamatos lenne. Pozitív meglepetések (a kockázatosság csökkenése) is vezethetnek állandó és jelentős mértékű beáramláshoz, vagyis egy elnyújtott felértékelődési stabil periódushoz. Ez azonban már lényegében illeszkedik a tanulmány modellkeretéhez: az egyik forgatókönyv éppen annak felel majd meg, hogy a hazai kamatok kockázatiféltartalma a meglepetések hatására változik.

A nominálárfolyam viselkedése racionális várakozások mellett

Először modellkonzisztens várakozások esetén tárgyalom az árfolyam viselkedését: bizonytalanságok hiányában ez tökéletes előrelátást jelent, ellenkező esetben pedig racionális várakozásokat, ismert paraméterek mellett. Az eredményekhez mindössze racionális inflációs- és kamatvárakozásokra, a fedezetlen kamatparitás összefüggésére (tehát kockázatmentes befektetőkre és tökéletes piacokra), valamint a vásárlóerő-paritás valamilyen hosszú távú formájára fogok támaszkodni.⁵

Tökéletes előrelátás

Írjuk föl a kamatparitás egyenletét (logaritmusban):

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

ahol s_t a nominálárfolyam jelenlegi értéke, i_t a nominálkamat külföldi kamathoz képesti többlete, ϕ_t a kockázati prémium,⁶ $s_{t+1|t}$ pedig a következő periódusbeli árfolyam jelenlegi várható értéke. Tökéletes előrelátás esetén a várható érték persze megegyezik a tényleges realizációval, azaz $s_{t+1|t} = s_{t+1}$. Mivel azonban a most felírásra kerülő összefüggések a racionális várakozások legáltalánosabb esetében (tanulás) is igazak maradnak, így a további felhasználások miatt célszerű őket általánosan felírni.

A dezinfláció kezdetén a piacot egy meglepetésszerű rezsimváltás éri: Magyarország esetén ezt a sávszélesítést jelentette.⁷ Racionális várakozások esetén a piaci szereplők képesek a jegybank viselkedését előre látni az új rezsimben, minden következményével együtt (feltételezve, hogy a széles sáv sohasem válik élessé, azaz a valuta lényegében szabadon lebeg). Ez azt jelenti, hogy végtelenig terjedő várt inflációs és kamatpályákat tudnak számolni. Iteráljuk e pálya mentén a kamatparitás egyenletét:

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

A jelenlegi árfolyam a hosszú távon várt árfolyam (ennek értelmezhetőségét a későbbiekben látni fogjuk) és a kockázatmentes kamatösszeg különbsége. A kamatokból le kell tehát vonni a jelenlegi („várt”) egyidejű és jövőidejű kockázati felárakat. A tanulásnál előfordulhat majd, hogy új hírek hatására a kockázatifelár-tartalom is változik, azaz $\phi_{t+i|t}$ és $\phi_{t+i|t+j}$ nem feltétlenül egyezik meg.

A nominálárfolyam hosszú távú értékét a reálárfolyam egyensúlyi szintje segítségével

⁵ A racionalitásba azt is beleértve, hogy hosszú távon az infláció kellően gyorsan eléri az egyensúlyi szintjét: azaz létezik a $\Sigma \pi_t$ inflációs összeg, vagyis a végtelenben vett árszint. Zaj esetén mindez várható értékben értendő. Lineáris modell esetén ez viszonylag gyenge követelmény: elfajult eseteket leszámítva, a rendszer stabilitásához és egyértelmű megoldhatóságához is szükséges az infláció aszimptotikus eltűnése, ami viszont szükségképpen exponenciális, azaz szummábilis. Mindez ahhoz szükséges, hogy a nominálárfolyamnak értelmezhesük a hosszú távú értékét: ha ugyanis a reálárfolyamnak van egy hosszú távon elért egyensúlyi szintje, valamint az árszint is létezik hosszú távon, akkor a reálárfolyam definícióját megfordítva, értelmes a nominálárfolyam is.

⁶ A kockázati prémium „tökéletes előrelátás” mellett is lehet nullától különböző: például azért, mert a tökéletes előrelátással számolt árfolyamba beárazzák egy olyan eseménynek a valószínűségét, ami megváltoztatja a modellt magát. Az egyensúlyi pálya mentén ez az esemény sohasem következik be, ám a piac minden pillanatban beárazza ennek a kockázatát az árfolyamba. A tanulmány későbbi, a Változások a kockázati felárban című részének eleje tartalmazza a modellben használt kockázati prémium bővebb értelmezését.

⁷ A szűk sávban nem volt lehetőség nagy felerősödére, majd fokozatos gyengülésre. Ezt változtatta meg a sávszélesítés. Mindemellett voltak jelei a kezdeti alulértékeltségnek is: lásd például Halpern-Wyplosz [1997]. Kovács [2001] a sávszélesítéskori alulértékeltséget 5 százalékos körülinék becsüli, ami kisebb a kezdeti közel 10 százalékos erősödésnél.

értelmezhetjük, amit pedig a vásárlóerő-paritás valamilyen formája határoz meg. Válasszuk meg ezt a szintet nullának. Mivel a reálárfolyamra

$$q_t = s_t + p_t^* - p_t \quad (2)$$

teljesül, ezért

$$\begin{aligned} 0 = q_{\infty|t} &= s_{\infty|t} + p_{\infty|t}^* - p_{\infty|t} = s_{\infty|t} + p_{t-1}^* - p_{t-1} - (\pi_t + \pi_{t+1|t} + \dots) \\ s_t &= p_{t-1} - p_{t-1}^* + (\pi_t + \pi_{t+1|t} + \dots) - ((i_t - \phi_t) + (i_{t+1|t} - \phi_{t+1|t}) + \dots). \end{aligned} \quad (3)$$

A nominálárfolyam aktuális értékét a jelenlegi árszintkülönbség (egy normalizálási konstans), az összesített várt *többlet*infláció és *többlet*kamat határozza meg. A nominálárfolyam végtelenben vett várható értéke tehát létezik, amennyiben a végtelenben vett árszint értelmes, azaz a többletinflációs sor összegezhető (kellően gyorsan tart a nullához). A reálárfolyammal és inflációval ellentétben, a végtelenben vett nominálárfolyam nem tekinthető egyensúlyi értéknek: a kezdeti értékek változtatásakor ez is módosul, míg a hosszú távú reálárfolyam és infláció nem.

Hogyan alakul tehát az árfolyam? Tételezzük föl, hogy kezdetben $p_{t-1} = p_{t-1}^*$, $q_{t-1} = 0$ (a reálárfolyam egyensúlyban van),⁸ ekkor $s_{t-1} = 0$. A rezsimváltás a t periódus „közepén” éri meglepetésként a piacokat, ekkor s_t értéke (3) szerint alakul. Biztonságos feltevésnek tűnik, hogy a kamatok összességében megszorítók, azaz a kockázatmentes reálkamat pozitív. Ekkor a (3) egyenlet kezdeti erősödést jelent (mind nominál-, mind reálértelemben): nemcsak a kezdeti, hanem a jövőbeli magas kamatok miatt is.

Az első meglepetés után, újabb hírek vagy meglepetések nélkül – azaz amennyiben minden várakozás megegyezik a modellkonzisztens realizációkkal – a magas kamatok immár állandó leértékelődést okoznak:

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

ha tehát i_t pozitív, akkor az árfolyam gyengül. Ez a kamatparitásból következik: ha a kamatok magas szintje előre látható, akkor a hazai és külföldi kötvények közötti indifferencia azt kívánja, hogy a hazai kötvényeken a magas „osztalék” mellett negatív legyen a tőkenyereség, azaz az árfolyam gyengüljön. Hosszú távon a kamatkülönbség nullához tart, az árfolyam értéke pedig állandósul.

Ez a hosszú távú állandó szint (s_{∞}) szükségképpen gyengébb, mint a kezdeti érték, $s_{t-1} = 0$: ahhoz, hogy a reálárfolyam visszatérhessen az eredeti szintjére, az szükséges, hogy az összesített többletinflációt ellensúlyozza a nominális gyengülés. A kezdeti többletinfláció pozitív, tehát hacsak nem válik jelentősen negatívvá, akkor az árszint jobban emelkedik, mint az egyensúlyi, tehát hosszú távon az árfolyamnak gyengülnie kell. Ha a reálárfolyam kezdetben alulértékelt volt, mondjuk 5 százalékkal, akkor ugyanez az érvelés vonatkozik a hosszú távú 5 százalékos erősödésre (és nem a 0 százalékra).⁹ Negatív kumulatív infláció sem lehetetlen, hiszen ez nem feltétlenül deflációt, hanem csak a strukturális inflációnál¹⁰ alacsonyabb inflációt jelent.

⁸ Egyensúlyi reálfelértékelődés esetén jelölje q_t az egyensúlyi értéktől való eltérést. Ez akkor azt jelenti, hogy a felértékelődést az infláció egyensúlyi szintjében is meg kell jelenítenünk: tehát π_t az egyensúlyi inflációtól, azaz a külföldi infláció és az egyensúlyi reálfelértékelődés okozta strukturális többlet összegétől való eltérés; p_t^* pedig a kezdeti árszintből induló hipotetikus egyensúlyi árpálya. Ekkor a (2) helyes marad, valamint az egyensúlyi többletinfláció és reálfelértékelődés konzisztens marad egy állandó nominálárfolyammal. Ez az eljárás lényegében azt jelenti, hogy az inflációt és a reálárfolyamot is csak a hazai előállítási és felhasználási árucikkekre írtuk föl.

⁹ $s_{t-1} = q_{t-1}$ azt jelenti, hogy $s_{\infty} < s_{t-1} - q_{t-1}$, tehát legfeljebb q_{t-1} nagyságú erősödés lehetséges.

¹⁰ A strukturális infláció alapvetően a külföldi inflációt jelenti. Egyensúlyi reálfelértékelődés esetén (például termelékenységnövekedés miatt) a strukturális infláció is megfelelően magasabb. Lásd még a 8. lábjegyzetet.

Zaj a modellben

Az árfolyam viselkedésére kapott előbbi eredmények alapvetően fennmaradnak, ha az adatokba zajt viszünk, de a modell paramétereit továbbra is ismertnek vesszük. Ekkor ugyanis a várható értékekre írhatunk föl hasonló képleteket, mint az előző részben, és ahhoz képest csak nulla várható értékű eltéréseket kapunk, esetleg valamekkora perzisztenciával. A nominálárfolyam mutathat bizonyos ingadozásokat a trend mellett, ám a trend maga szükségképpen gyengülő.

Ahhoz, hogy ettől az erős következtetéstől racionális eltérést kaphassunk, újabb meg-
lepetéseket kell behozni a modellbe. Ennek kézenfekvő formája a racionális tanulás, amikor rendre az adatok szolgáltatják a meglepetést. Erre egy lehetőség az, hogy egyes paraméterek csak bizonytalanul ismertek, és minden újabb megfigyelés újabb becsléseket tesz lehetővé. Ha az adatokban valóban van új információ, akkor ez elvileg egy jobb becslést jelent, de ha a megfigyelésekben zaj is található, akkor az új becslés sem lesz még pontos.

Az új becslés birtokában mind a jegybank, mind pedig a piaci résztvevők racionálisan újraszámítják a kamat- és inflációs várakozásaikat. Az árfolyam megvalósult szintje már ezt az információt is tartalmazza, tehát szükségképpen eltér az előző periódusban előre jelzett értéktől. A kamatparitás továbbra is fennáll a jelenlegi és a jelenleg várt jövőbeli árfolyamok között, de a jelenlegi és a realizált jövőbeli árfolyam között már nem.¹¹ Mi több, az eredeti információ alapján készített előrejelzés *ex post* egy irányba torzítottnak fog tűnni. Tétélezzük ugyanis föl, hogy az adatokból nyert információ mindig a vártnál lassabb infláció felé mutat, amit a jegybank kamatlépése több mint egy az egy arányban követ (azaz a reakciófüggvényben az infláció együtthatója egynél nagyobb). Ekkor minden periódus az összesített reálkamat növekedését jelenti. Ez a *de facto* monetáris szigorítás a megfigyelt árfolyamot folyamatosan a *felértékelődés* felé torzíja.

Több periódusra visszanezve, a mindenkori várakozások szisztematikusan egy irányba torzítottaknak látszanak. Ez azonban egy feltételes torzítás, egy előre nem ismert tény szerint (az infláció mindig lassabban csökken a vártnál, mert valamilyen dezinfláló hatás gyengébb a kezdetben becsült értéknél). Minden egyes pillanatban a piac teljesen racionális előrejelzést használt, az adott pillanatbeli ismeretei alapján, majd ezeket a várakozásokat módszeresen egy irányba módosította az idők folyamán.¹² *Ex post* ugyan tudjuk, hogy valamilyen bizonytalan paraméter magasabb volt, mint kezdetben gondoltuk, ám a megfigyelések zajtartalma miatt erről csak fokozatosan győződhattunk meg.

Ex post értelemben *Gourinchas–Tornell* [2001] igen hasonló, bár általánosabb igényű problémát állít a kamatparitás-rejtély háttérébe: az ő esetükben a piaci résztvevők *ex ante* alulértékelik a kamatváltozások perzisztenciáját, ami a kamatparitás sérüléséhez vezet. Az én modellemben a befektetők hasonló viselkedést mutatnak, de csak *ex post*: túlzottan optimista dezinflációs várakozás mellett a kamatokat is sokkal gyorsabban eltűnőnek, azaz kevésbé perzisztensnek várják, mint amit a tényleges adatok mutatnak. A két megközelítés egyik fő eltérése abban rejlik, hogy modellemben a befektetők *ex post* túl is becsülhetik a kamatok perzisztenciáját, ha inflációs előrejelzésük túl pesszimista volt; a másik pedig az, hogy *ex ante* racionális a várakozásuk.

¹¹ A piaci várakozásokra vonatkozó Reuters-felmérések sem mutatnak azonban semmiféle visszagyengülést, ami még ennek a gyengébb formájú kamatparitásnak a fennálltát is megkérdőjelezi.

¹² Ez egyfajta pezóproblémát jelent a kamatparitás becslésénél: kellően nagyszámú megfigyelésre lenne ugyanis szükségünk a tanulás mindkét irányából ahhoz, hogy az *ex post* torzítást is *ex ante* nulla várható értékűnek érzékelhessük. Mintaszelekciós irányból nézve a kérdést, az előrejelzési hiba feltételes várható értéke nem nulla – az ugyanis a feltétel, hogy a dezinflációs folyamat paramétere más, mint amit kezdeti információi alapján a piac ismerhetett.

Az előzőekben vázolt gondolatmenetet formalizálandó, szükséges az inflációt és a kamatokat meghatározó folyamatot explicit modellezni. Erre a gazdaság egy „kis makromodell” megközelítésű leírását használok, majd abban bevezetem a fokozatos tanulás lehetőségét.

Paramétertánuulás a Phillips-görbe egyenletében

A kis makromodell specifikációja

Mint több szerző is részletesen tárgyalja (például Svensson [2000], Gali–Monacelli [2002]), a Calvo-féle árragadóságra épülő makromodellek gyakran redukálhatók egy egyszerű lineáris rendszerré. Ezek lényege az úgynevezett *neokyesniánus Phillips-görbe*:

$$\pi_t = \beta y_t + \lambda E[\pi_{t+1|t}],$$

ahol y_t a kibocsátási rés, míg a λ paraméter értéke körülbelül egy. Ez a felírás azonban csak az árszint, és nem az infláció perzisztenciáját jelenti, ezért a gyakorlatban $E[\pi_{t+1|t}]$ helyett $\alpha\pi_{t-1} + (1-\alpha)E[\pi_{t+1|t}]$ szerepelt. Bár ennek az alaknak már nem adható az eredeti neokyesniánus Phillips-görbéjéhez hasonló szigorú elméleti alap, ám két motivációt megemlítenék. Svensson [2000] alkalmazza az egyiket: itt az eredeti Phillips-görbe az inflációnak csak $(1-\alpha)$ részét adja meg, a másik a részét pedig tisztán inerciális tényezők, azaz π_{t-1} . Ekkor azonban a β paraméter is szükségképpen $\beta(1-\alpha)$ -ra változik. A másik motivációt a *ragadós információ* megközelítése (Mankiw–Reis [2001], Mankiw–Reis [2002]) adja, ahol a várt inflációról tételezzük föl, hogy a gazdasági szereplőknek csak $(1-\alpha)$ része használja az aktuális, racionális várakozást, a többiek ennél egy elavultabbat. A ragadós információ alapmodelljében ez a korábbi periódusok racionális várakozásait jelenti, amit az egyszerűség kedvéért az infláció múltbeli realizációjával helyettesítünk.

Zárt gazdaság esetén mindez egy keresleti egyenletet (Phillips-görbe), kínálati egyenletet, és egy reakciófüggvényt jelent. Nyitott gazdaságnál az egyes összetevők bonyolultabbá válnak, mivel szerephez jut a reálárfolyam is, valamint kiegészülnek a reálárfolyamra felírt kamatparitással:

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

Az egyenletekben szereplő változók mindenhol az egyensúlyi értéktől (például külföldi kamatláb, a kibocsátás természetes szintje) való eltérést jelentik.

Az inflációt (π_t) meghatározó Phillips-görbében szerephez jut a múltbeli infláció (perzisztencia), a jövőbeli infláció (előretekintés – igazából ez a Calvo-féle árazás lényege), valamint az árrugalmatlanságok miatt a kibocsátási rés (y_t). Az erős reálárfolyam (q_t) szintén dezinfláló hatású, akár az importköltségeken, akár pedig a bértárgyalásokon keresztül. Hasonló feltevést használ többek között Leitemo [2000] és Svensson [2000] is. Buiter–Clemens [2001] modelljében a reálárfolyam erősödése ($q_{t+1} - q_t$) hat csökkentőleg az inflációra.

A kibocsátási rést a múltbeli értéke határozza meg, valamint a reálkamat és a reálárfolyam. A reálkamatra a kamatparitást használjuk, a nominálkamatot pedig egy Taylor-szabály adja meg. A reakciófüggvény lényege az, hogy két állapotváltozó esetén (π_{t-1} és y_{t-1}) ez az alak tartalmazza az összes lineáris kamatfüggvényt. Mint ilyen, egyben az

összes, kvadratikus és állandó együtthatós célfüggvényhez tartozó optimális reakciófüggvényt is, hiszen a deriváltfeltételből láthatóan azok is lineárisak. Megfelelő számú lineárisan független változót véve, azok lineáris kombinációjával az összes ilyen lineáris reakciófüggvényt leírtuk. Ezek szerint ekvivalens átírás az $i_t = \tau\pi_{t+1|t} + \psi y_t$ vagy a $\tau\pi_t + \psi y_t$ alak is. Ezt a későbbiekben még használni fogjuk.

Az egyszerűség kedvéért tekintsünk el a kibocsátás autoregresszivitásától. Mint a *Benczúr–Simon–Várpalotai* [2002b] tanulmány megmutatja, a dinamikus rendszer „kvalitatív” viselkedését ez nem befolyásolja, valamint ekkor a reakciófüggvény az $i_t = \tau\pi_{t+1|t}$ alakra egyszerűsödik (hiszen egy állapotváltozónk maradt, π_{t-1}). Iteráljuk a kamatparitást a végtelenig:

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

A reálárfolyam hosszú távon eléri az egyensúlyi értékét, azaz $q_\infty = 0$. Ezek után a rendszer többi egyenletét behelyettesíthetjük a Phillips-görbébe:

$$\pi_t = \alpha\pi_{t-1} + (1 - \alpha - (\beta\eta + \delta)(\tau - 1) - (\beta\phi + \kappa)(\tau - 1))\pi_{t+1|t} - (\beta\phi + \kappa)(\tau - 1) \sum_{s=t+2}^{\infty} \pi_{s|t}. \quad (4)$$

Az ilyen rendszerek általános leírását adja *Benczúr–Simon–Várpalotai* [2002b]. A mostaniak szempontjából két dologra lesz szükségünk: az egyik a (4) egyenlet rekurzív megoldási módszere. A másik pedig az, hogy a konvencionális $\alpha > 0,5$, $\tau > 1$ választással az infláció dinamikája stabil, értéke aszimptotikusan nulla; továbbá a dezinfláció sebessége (felezési ideje) igen érzékeny az egyes paraméterekre (például β , $\kappa, \dots$), és a „fékező” hatásokban monoton. Ezért a paraméterekre vonatkozó új becslések a várt inflációs pálya jelentős módosításához vezethetnek.

Az egyenlet megoldásához először exponenciális alape megoldásokat keresünk: $\pi_t = \pi_0 \lambda^t$ alakban. Ezt beírva kapjuk a rendszer karakterisztikus egyenletét. A végtelen sor $|\lambda| < 1$ esetén összegezzhető, értéke $1/(1 - \lambda)$. Ezzel felszorozva, egy harmadfokú polinomot kapunk, amelynek a várhatóan egyetlen konvergens gyöke adja a megoldást: $\pi_t = \pi_0 \lambda_t^t$. Ha tehát meghatároztuk ezt a λ_t sajátértéket, akkor abból minden jelen- és jövőidejű változót zárt alakban fel tudunk írni.

A tanulási folyamat

Az egyszerűség kedvéért tegyük föl, hogy a jegybank csak a közvetlen reálárfolyamcsatornán keresztül hat az inflációra (a redukált alakú egyenlet κ paramétere). Tegyük fel továbbá, hogy van egy „igazi” κ érték a $\pi_t = \alpha\pi_{t-1} (1 + \varepsilon_t) + (1 - \alpha)\pi_{t+1|t} + \kappa q_t$ (Phillips-görbe) egyenletben, ám ennek pontos értékét sem a jegybank, sem pedig a piaci szereplők nem ismerik, de rendelkeznek egy közös kezdeti (*a priori*) eloszlással. Ekkor minden periódus egy újabb adattal járul hozzá κ megismeréséhez, de az ε_t tag miatt ez egy becslési feladatot jelent, ami a κ eloszlásának bayesi felújításához vezet. Az idő előrehaladtával ez az eloszlás a ténylegeshez tart.

Ezt a folyamatot akár explicit módon modellezhetjük is: kiindulunk egy kezdeti eloszlásból, valamint κ valódi értékéből. Megadjuk a zaj forrását (ε_t) és az eloszlását, amiből már meghatározható a felújított (*a posteriori*) eloszlás, a realizáció függvényében – tehát ez egy véletlen változó. Ez az eloszlás alapvetően a valódi érték felé mozog, kivéve a zaj extrém realizációi esetén, amikor a befektetők a megfigyelést jogosan tulajdonítják nagyobb részben κ -nak, mint a zajnak. Konkrét zajrealizációk mellett meghatározhatjuk a rendszer időbeli alakulását, majd nagyszámú ilyen trajektóriát véve, megkapjuk a változók átlagos viselkedését (ezt akár explicit módon ki is számíthatjuk, bár nem ígérkezik

könnyű feladatnak). Ez az átlagos pálya a valódi κ érték ismerete mint feltétel mellett átlagos, tehát nem esik egybe a piaci résztvevők által bármelyik pillanatban is várt pályával.

A tanulás formális modellezése helyett a piac aktuális ismeretét minden egyes pillanatban írjuk le egy κ_t pontbecsléssel. A piac tehát ezt a konkrét értéket használja az összes előrejelzéséhez, majd azok kerülnek be a valódi paramétert tartalmazó Phillips-görbébe. Ez nem feltétlenül vezet torzítatlan előrejelzéshez: a várakozásokban κ magasabb momentumai is szerepelnek. Minden egyes jövőbeli változóra ugyanazt a pontbecslést használni lényegében ezeknek a magasabb rendű tagoknak az elhanyagolását jelenti. A tanulmány angol nyelvű változata (Benczúr [2002b]) vázol egy formális, ám nem teljes konstrukciót arra, hogy ezt a κ_t pontbecslést a tanulási folyamat „biztos egyenértékűjeként” értelmezhezzük, legalábbis a realizált infláció, nominál- és reálárfolyam, valamint nominálkamat egyidejű értékeit illetően. Ez azt jelenti, hogy ha kiszámítanánk a helyes jövőbeli várt kamat- és inflációs pályákat, és azokból határoznánk meg a reálárfolyam értékét, akkor az ε_t realizációk átlagában ugyanazt kapnánk, mint κ_t -vel. A dolog lényege az, hogy a pontbecslést meg tudjuk úgy választani, hogy κ egy konkrét f függvényére $f(\kappa_t)$ torzítatlan becslés legyen, és ezt a függvényt a reálárfolyamot leíró függvénynek választjuk. Bármely más jövőbeli változóra (például q_{t+1}) egy másik pontbecslést kellene választani. Ugyanazt használva, egy torzított, de várhatóan nem túl rossz előrejelzést kapunk. Az árfolyamok és kamatok előre jelzett értékei pedig szintén teljesítik a megfelelő (nominál- vagy reál-) kamatparitás-feltételt.

A tanulás konvergenciája azt jelenti, hogy $\kappa_t \rightarrow \kappa$. Illesszük ezt az aktuális pontbecslést a determinisztikus modellbe: bárhol szerepeljen egy t -beli várakozástag, azt ezen a közel racionális, de semmiképpen sem modellkonzisztens módon határozzuk meg. Nevezzük ezeket előre jelzett változóknak! A tanulás alapvetően kétféle lehet: pesszimista – amikor a kezdeti κ_t a valósnál alacsonyabb (a kezdeti eloszlás „rosszabb” a valódinál), ekkor a tanulás várhatóan folyamatos fölfelé módosítással jár ($\kappa_t \nearrow \kappa$), illetve optimista – ekkor: $\kappa_t \searrow \kappa$. A valódinál kisebb κ_t -ből indulva, természetesen nem minden lehetséges ε_t realizációra kapunk nagyobb κ_{t+1} -et; ám az plauzibilis, hogy várható értékben κ_t nő. Benczúr [2002b] függeléke erre is ad egy formális, ám nem teljes érvelést.

Mint azt az előző alfejezet említette, ha $\alpha > 0,5$ (a Phillips-görbe egyenletében a visszanéző tag dominál), akkor a dezinfláció sebessége növekvő κ -ban. Azt várnánk tehát, hogy az optimista esetben a várt infláció mindig túl alacsony (a dezinfláció túl gyors), és minden egyes megfigyelés csökkenti κ_t értékét, szintén csökkentve a várt dezinfláció sebességét. A túl optimista piaci szereplőket folyamatosan kellemetlen meglepetések érik, aminek hatására inflációs várakozásaikat fölfelé módosítják; és mindennek pontosan az ellenkezője vonatkozik a pesszimista esetre.

Optimizmus, pesszimizmus és a dezinfláció sebessége

Milyen hatást gyakorol a paraméterbizonytalanság a dezinfláció sebességére? A kérdés kétféle módon is értelmezhető. Az első az, hogy a tökéletes előrelátáshoz képest hogyan alakul az infláció dinamikája. Erre a válasz azonban nem egyértelmű: a pesszimista esetben ugyanis a várt infláció magas, ám ez magas kamattal is jár, és így a reálárfolyam is erős. Az első hatás valóban növeli az inflációt (a $\kappa = \kappa_t$ esethez képest), ám a második ezzel ellentétes. Az optimista esetben az érvelés ennek éppen a fordítottja, de hasonló bizonytalansághoz vezet.

A következő példa szemlélteti, hogy a pesszimista esetben a reálárfolyam hatása lehet erősebb, mint az inflációs várakozásoké, azaz a pesszimista inflációs várakozások

kezdetben akár gyorsíthatják is a dezinflációt, a tökéletes előrelátáshoz képest. Ha $\kappa_t \approx 0$, akkor $\pi_{t+1|t} \approx \pi_{t-1}$, azaz $\pi_t \approx \pi_{t-1} + \kappa q_t$. Ugyanakkor a reálkamatra $i_{t+j|t} - \phi_{t+j|t} - \pi_{t+j|t} \approx (\tau - 1 - \phi) \pi_{t+j|t}$ teljesül, az infláció pedig $1 - o(\kappa_t)^j$ sebességgel tart a nullához, tehát az inflációs mértani sor összege tetszőlegesen nagy lehet, ahogy $\kappa_t \rightarrow 0$. Ez azt jelenti, hogy $\kappa_t \rightarrow 0$ esetén $q_t \rightarrow \infty$. A pesszimista várakozások inflációt gerjesztő hatása az előző periódusbeli infláció $\lambda = 1$ együttthatójában nyilvánul meg ($\lambda < 1$ helyett), és így szükségképpen véges; a dezinfláló hatás viszont (a reálárfolyam szorozva a valódi κ értékkel) tetszőlegesen nagy lehet.

A számunkra releváns kérdés azonban az, hogy a ténylegesnél alacsonyabb κ_t érték (pesszimizmus) esetén vajon az inflációs várakozás magasabb-e a megvalósulónál. Rögzített és túlértékelt reálárfolyam mellett világos, hogy a pesszimista esetben az infláció kisebb lesz, mint eredetileg várták, hiszen $\kappa > \kappa_t$, de az előrejelzésben sem a megvalósuló, hanem a várt reálárfolyam szerepel. A (3) egyenlet alapján

$$q_t = s_t + p_{t-1}^* - p_{t-1} = p_{t-1} - p_{t-1}^* + \pi_t + \underbrace{(1 + \phi - \tau)(\pi_{t+1|t} + \pi_{t+2|t} + \dots)}_{I_{t|t}} + p_{t-1}^* - p_{t-1} =: \pi_t + I_{t|t}.$$

Ésszerű feltevések mellett – miszerint is $\tau > 1 + \phi$ és a kumulatív infláció pozitív – $I_{t|t} < 0$. Ezt visszahelyettesítve az inflációs egyenletbe:

$$\begin{aligned}\pi_t &= \alpha \pi_{t-1} + (1 - \alpha) \pi_{t+1|t} + \kappa \pi_t + \kappa I_{t|t} \\ \pi_t &= \frac{J_{t|t} + \kappa I_{t|t}}{1 - \kappa}.\end{aligned}$$

Hasonlóan:

$$\begin{aligned}q_{t|t} &= \pi_{t|t} + I_{t|t} \\ \pi_{t|t} &= \alpha \pi_{t-1} + (1 - \alpha) \pi_{t+1|t} + \kappa_t \pi_{t|t} + \kappa_t I_{t|t} \\ \pi_{t|t} &= \frac{J_{t|t} + \kappa_t I_{t|t}}{1 - \kappa_t}.\end{aligned}$$

A várt és a realizált infláció egymáshoz való viszonya továbbra sem világos: amennyiben $\kappa > \kappa_t$ (pesszimizmus), akkor π_t -ben mind a számláló, mind a nevező nagyobb, és fordítva. A $\pi_t > \pi_{t|t}$ relációt ekvivalens átalakításokkal a következő formára hozhatjuk:

$$\kappa_t (\alpha \pi_{t-1} + (1 - \alpha) \pi_{t+1|t} + I_{t|t}) < \kappa (\alpha \pi_{t-1} + (1 - \alpha) \pi_{t+1|t} + I_{t|t}).$$

A zárójelben szereplő tag $\alpha \pi_{t-1} + (1 - \alpha) \pi_{t+1|t} + q_t - \pi_t = q_t (1 - \kappa)$, ami negatív, ha $\kappa_t < 1$ és $q_t < 0$. A κ paraméter realisztikus nagyságrendje nyilvánvalóan kisebb egynél (nem várhatunk azonnali egy százalékpontos inflációcsökkenést a reálárfolyam egy százalékos túlértékeltségétől). Ha ezen felül azt is elfogadjuk, hogy a jegybank a reálkamatot mindvégig pozitív szinten akarja tartani, akkor a reálárfolyam kezdetben erősödik, majd visszagyengül egyensúlyi (nulla) szintjére, tehát értéke végig negatív.

Mínde az azt jelenti, hogy $\kappa_t > \kappa$ ekvivalens azzal, hogy $\pi_t > \pi_{t|t}$, valamint $\kappa_t < \kappa$ azzal, hogy $\pi_t < \pi_{t|t}$. Tehát igaz, hogy a paraméter pesszimizmus egyben inflációs pesszimizmust is jelent (κ_t alacsony értéke túl magas inflációs várakozással jár), és így a vártnál kedvezőbb inflációs megfigyelés κ_t fölfelé történő revízióját vonja magával.

Az árfolyam tényleges viselkedése

Realizált árfolyammozgások

Először vizsgáljuk meg, mit mondhatunk az árfolyam viselkedéséről általában, azaz a kis makromodell specifikusságaitól függetlenül. Ehhez a (3) összefüggést írjuk fel a t és $t + 1$ időpontokban:

$$\begin{aligned}
 s_t &= p_{t-1} + (\pi_t + \pi_{t+1|t} + \dots) - ((i_t - \phi_t) + (i_{t+1|t} - \phi_{t+1|t}) + \dots) \\
 s_{t+1} &= p_t + (\pi_{t+1} + \pi_{t+2|t+1} + \dots) - ((i_{t+1} - \phi_{t+1}) + (i_{t+2|t+1} - \phi_{t+2|t+1}) + \dots) \\
 s_{t+1} + s_t &= \underbrace{i_t - \phi_t}_{s_{t+1|t} - s_t} + \underbrace{\pi_{t+1} - \pi_{t+1|t}}_{\text{a kamatokra nem ható inflációs meglepetés}} + \underbrace{\sum_{i=0}^{\infty} (\phi_{t+1+i|t+1} - \phi_{t+1+i|t})}_{\text{a kockázati prémium változása}} \\
 &\quad - \underbrace{\sum_{i=0}^{\infty} (i_{t+1+i|t+1} - i_{t+1+i|t})}_{\text{a teljes kamatpálya változása}} + \underbrace{\sum_{i=0}^{\infty} (\pi_{t+1+i|t+1} - \pi_{t+1+i|t})}_{\text{a hosszú távú várt árfolyam változása}}.
 \end{aligned}$$

Tekintsünk el a kockázati prémiumtól, azt majd a következő fejezet külön tárgyalja. Ekkor a nominálárfolyam változását a kamat, valamint az összesített inflációs és kamatmeglepetések határozzák meg. A pesszimista esetben az inflációs különbségek összege negatív. Ha feltételezzük, hogy az infláció változásait több mint egy az egyben követik a jegybank kamatlépései, akkor a kamatösszeg is negatív, és abszolút értéke nagyobb az inflációsösszegénél (mivel a kamat a rákövetkező periódus inflációjától függ, ezért a kamatösszeg $t + 1$ -től indul, míg az inflációs összeg $t + 2$ -től). A két tag hatásának eredője tehát egy meglepetésszerű monetáris lazítás, ami az árfolyam i_t -nél is nagyobb mértékű gyengülését jelenti.

Az előbbi kifejezésben szerepel – a $t + 1$ periódushoz tartozó – „ingyen” inflációs meglepetést kifejező tag is. Ez a meglepetés, a reakciófüggvényre tett feltevés miatt nem okoz kamatváltozást. Amennyiben hatása dominálja a végtelen tagok összegét, akkor a realizált árfolyamgyengülés lehet i_t -nél kisebb. Ha azonban azt is fölteszük, hogy a t -beli reálkamat pozitív, akkor $i_t - \pi_{t+1|t} > 0$ teljesül. Ennek alapján az árfolyam gyengül, legalább annyira, mint a realizált infláció és a két végtelen összeg együttes (pozitív) hatása.

Ha azt tesszük föl, hogy i_t az egyidejű, és nem a jövőidejű inflációtól függ, akkor ez az extra „ingyen” tag eltűnik, mivel $i_{t+1} - i_{t+1|t}$ pontosan ezzel a meglepetéssel arányos. Ekkor tehát a pesszimista esetben a kezdeti erősödést mindenképpen gyengülés követi, a kamatnál is nagyobb mértékű.

Az optimista eset lesz a számunkra érdekes: ott az infláció a vártnál magasabb, a két végtelen összeg pozitív, így együttes hatásuk negatív. A kedvezőtlen inflációs meglepetések hatása összességében monetáris szigorítást jelent, az árfolyam tehát az előzetesen vártnál kisebb mértékben gyengül, vagy akár erősödhet is.

Első pillantásra úgy tűnhet, hogy a magyar dezinflációs epizódra a pesszimista eset vonatkozik: a Reuters-felmérések alapján ugyanis az infláció 2001-ben a vártnál gyorsabban csökkent. Ez tehát az árfolyam viselkedésére semmilyen azonnali mentséget sem jelentene.

Találhatunk az optimista esetre utaló jeleket is: a jegybank kezdeti inflációs előrejelzései az árfolyam-begyűrzésre viszonylag magas értéket használtak, ami gyors dezinflációt

jelzett előre. 2001 végére azonban ezek a becslések lefelé módosultak, a vártnál kedvezőbb inflációs adatok ellenére – mivel azok nagyobb mértékben származtak az exogén inflációs tényezők kedvező alakulásából. Az infláció „determinisztikus”, a monetáris politika által befolyásolt része tehát inkább az optimista esetre hasonlít.

A kis makromodell adaptálása a tanulási folyamathoz

Adott kezdeti érték (π_{t-1}) mellett, az inflációt egy egyszerűsített Phillips-görbe írja le:

$$\pi_t = \alpha\pi_{t-1} + (1-\alpha)\pi_{t+1|t} + \kappa q_t.$$

Az $i_t = \tau\pi_t$ reakciófüggvényt írjuk be a kamatparitás egyenletébe, majd vissza a Phillips-görbébe:

$$\begin{aligned} q_t &= q_{t+1|t} - (i_t - \pi_{t+1|t}) = q_\infty - \tau\pi_t - (\tau-1) \sum_{s=t+1}^{\infty} \pi_{s|t} = -\tau\pi_t + (1-\tau) \sum_{s=t+1}^{\infty} \pi_{s|t} \\ \pi_t &= \alpha\pi_{t-1} + (1-\alpha-\kappa(\tau-1))\pi_{t+1|t} - \kappa\tau\pi_t - \kappa(\tau-1) \sum_{s=t+2}^{\infty} \pi_{s|t}. \end{aligned}$$

A piaci várakozásokat (előrejelzéseket) egy hasonló egyenlet írja le, ám κ helyett κ_t szerepel:

$$\pi_{t+1|t} = \alpha\pi_t + (1-\alpha-\kappa_t(\tau-1))\pi_{t+2|t} - \kappa_t\tau\pi_{t+1|t} - \kappa_t(\tau-1) \sum_{s=t+3}^{\infty} \pi_{s|t}.$$

A $\pi_{s|t}$ idősor tehát egy tökéletes előrelátású kis makromodellből származik, κ_t árfolyam-paraméterrel. A rendszer karakterisztikus egyenlete:

$$\begin{aligned} \lambda(1+\kappa_t\tau) &= \alpha + (1-\alpha-\kappa_t(\tau-1))\lambda^2 - \kappa_t(\tau-1) \frac{\lambda^3}{1-\lambda} \\ 0 &= \alpha - (1+\alpha+\kappa_t\tau)\lambda + (2-\alpha+\kappa_t)\lambda^2 - (1-\alpha)\lambda^3. \end{aligned}$$

A korábban tárgyalt általános esethez hasonlóan, ha $\alpha > 0,5$ (a visszanezű tag dominál), $\tau > 1$ (a monetáris politika aktív), és $\kappa_t \approx 0$ (az árfolyamhatás viszonylag kicsi), akkor az egyenletnek két divergens és egy konvergens gyöke van.¹³ Jelölje a konvergens gyököket $1 - \lambda(\kappa_t)$, ami adott α és τ mellett könnyen kiszámítható. Ezek szerint $\pi_{t+j|t} = \pi_t (1 - \lambda(\kappa_t))^j$, majd

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

Míndezeket visszaírva a Phillips-görbébe:

$$\begin{aligned} \pi_t &= \alpha\pi_{t-1} + (1-\alpha-\kappa(\tau-1))\pi_{t+1|t} - \kappa\tau\pi_t - \kappa(\tau-1) \sum_{s=t+2}^{\infty} \pi_{s|t} \\ &= \alpha\pi_{t-1} + (1-\alpha-\kappa(\tau-1))\pi_t(1-\lambda(\kappa_t)) - \kappa\tau\pi_t - \kappa(\tau-1) \sum_{s=t+2}^{\infty} \pi_t(1-\lambda(\kappa_t))^{s-t} \\ \alpha\pi_{t-1} &= \pi_t \left(1 - (1-\alpha-\kappa(\tau-1))(1-\lambda(\kappa_t)) + \kappa\tau + \kappa(\tau-1) \frac{(1-\lambda(\kappa_t))^2}{\lambda(\kappa_t)} \right) \\ \pi_t &= \pi_{t-1}(1-\mu_{t-1}). \end{aligned}$$

¹³ A reálárfolyamban szereplő extra $-\tau\pi_t$ tag miatt ez τ valamivel egy alatti értékeire is igaz.

Ez a μ_{t-1} érték is könnyen meghatározható, amivel megkaptuk π_t , q_t értékét, adott π_{t-1} -ből indulva. A tanulási folyamat című alfejezetben mondtak, valamint az angol nyelvű változat (Benczúr [2002b]) függeléke alapján, π_t és i_t valóban megegyezik a feltételes várható értékével, ahol a várakozás a t -beli zajban értendő, de a tényleges κ érték mellett. Ezen felül q_t és s_t is megegyezik a kamatparitás helyes alakjából származó értékekkel – ám a többi jövőbeli változó csak torzított előrejelzésnek tekinthető.

Ezek után különböző α , τ értékeket, és $\kappa_t \rightarrow \kappa$ „tanulási pályákat” választunk. Ez megadja q_t és π_t viselkedését, amiből visszaszámoljuk az árszintet: $p_t = p_{t-1} + \pi_t$, majd a kezdeti árszintet nullának normalizálva, meghatározzuk a nominálárfolyam pályáját. A vizsgálat tárgya ennek a viselkedése: a kezdeti erősödés, majd az azutáni szinten maradás reprodukálása.

Hasonló, bár kissé bonyolultabb eredményeket kaphatunk a kis makromodell bővebb alakjaiból is, például ha a Phillips-görbében szerepel a kibocsátási rés, illetve a keresleti egyenletben az autoregresszív tag nem nulla. A numerikus megoldás szempontjából a szükséges változtatások magától értetődők: az aktuális karakterisztikus egyenletből kiszámítjuk $1 - \lambda(\kappa_t)$ -t, azt használjuk $\pi_{t+j|t}$ -hez, visszahelyettesítjük a Phillips-görbébe, és meghatározzuk π_t , q_t és s_t pályáját.

Numerikus eredmények az optimista esetben

A kérdés tehát az, hogy találhatunk-e realiztikus paraméterértékeket az optimista tanulási esetben, amelyek mellett az árfolyam kezdetben erősödik, és utána nem gyengül vissza (legfeljebb csak fokozatosan). A realizált árfolyamváltozásra vonatkozó képlet részletesebb vizsgálata azt sugallta, hogy ehhez viszonylag nagy inflációs meglepetés (azaz κ_t periódusonkénti jelentős átértékelődése), aktív jegybank (magas τ), és lassú dezinfláció (például: magas α érték) kell. A legelső kritérium hosszú távon semmiképpen sem teljesülhet, hiszen a tanulás „definíció szerint” aszimptotikusan eltűnik.

A következő választás azonban különösen tetszetős rövid távú árfolyampályát eredményez: $\alpha = 0,8$, $\tau = 2$, $\kappa_1 = 0,019$, $\kappa_2 = 0,011$, $\kappa_3 = 0,007$, $\kappa_4 = 0,005$, $\kappa_5 = 0,004$, $\kappa_6 = \kappa^{\text{gaz}} = 0,003$. Az $\alpha = 0,8$ választás egybeesik Svensson [2000] kalibrálásával, és az infláció relatíve nagy perzisztenciáját jelenti. A τ Taylor-paraméter valamivel nagyobb, mint szokásos értéke (1,5), de alapvetően hasonló. A reálárfolyam hatását mutató κ választását nehéz közvetlenül értékelni, hiszen egy erősen redukált alakú paraméterről van szó. Nagyságrendileg azt jelenti, hogy egy 5 százalékos reál-túlértékelttség negyedévenkénti 1,5–10 bázispontos közvetlen inflációcsökkentési hatást fejt ki. A legjobb értékelést talán a modell által adott dezinfláció sebességéből kaphatjuk: az infláció felezési ideje közel három év, ami viszonylag lassú, de nem irreális.¹⁴

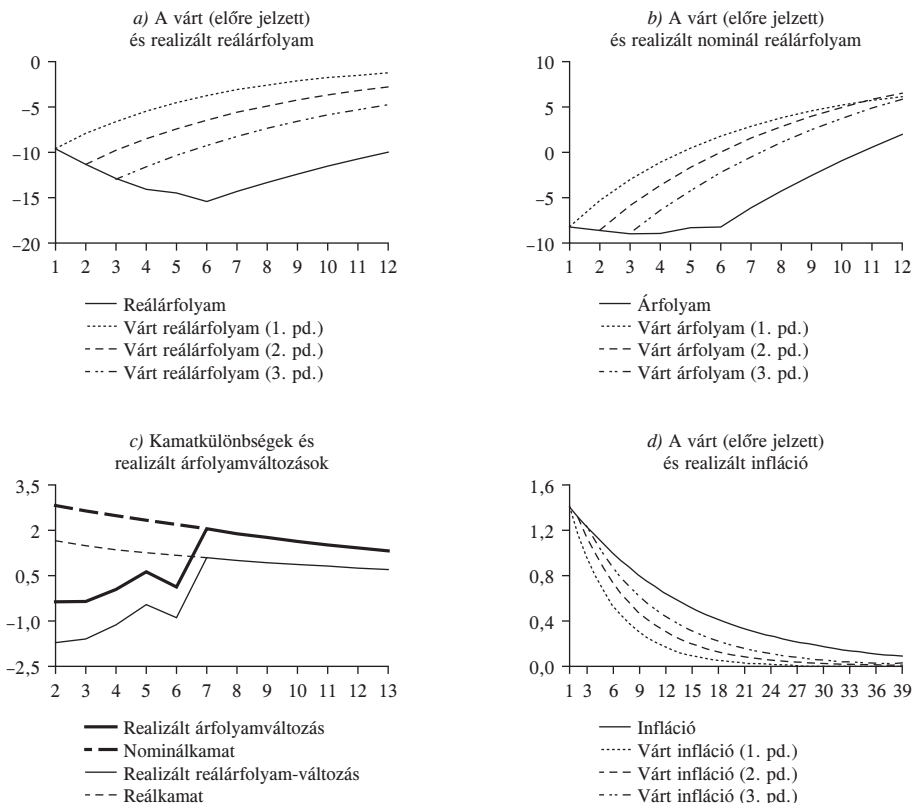
A negyedéves (többlet) inflációra vonatkozó kezdeti érték 1,5 százalék, ami nagyjából megfelel a 2001 eleji magyar adatnak. Egy időperióduson egy negyedévet kell érteni, az adatok pedig százalékpontban (logaritmikusan) lettek felírva, negyedéves szinten. Az eredményeket a 3. ábra tartalmazza.

A konkrét számok értelmezése előtt kiemelném még egyszer, hogy a jövőre vonatkozó változók döntő része nem tekinthető várható értéknek, hanem csak előrejelzésnek, mert torzított. Egyedül az egy periódusra előre néző nominálárfolyam-előrejelzések torzítatlanok. A helyesen számított változók is hasonló kvalitatív viselkedést mutatnának (csökkenő infláció szisztematikus meglepetésekkel stb.), de maguk a konkrét számok kissé eltér-

¹⁴ Az itt alkalmazotthoz hasonló kis makromodell magyar viszonyokra kalibrálását részletezi Benczúr-Simon-Várpalotai [2002a].

3. ábra

Numerikus eredmények az optimista esetben



nének. Az árfolyam- és kamatvárakozásokra teljesülne a helyes, „várakozásos” kamatparitás; azonban az előre jelzett változók között is fennáll ugyanaz az összefüggés, csak nem a várható értékekkel, hanem az előrejelzésekkel.

Az árfolyamok viselkedését az *a)* és *b)* ábrák írják le: jelentős kezdeti erősödés után, bár a várakozások folyamatos gyengülést jeleznének, a realizációk további reálerősödést, valamint nagyjából stabil nominálárfolyamot mutatnak. A konstrukció következtében mindkét árfolyam a tökéletes előrelátásos (gyengülési) pályára kerül hat periódus után, amikor a tanulási folyamat befejeződik. Bár ez a későbbi gyengülés hasonlíthat a „delayed overshooting” jelenségére, azonban nem igazán fokozatos, hanem a tanulási folyamat befejeztével meglehetősen gyors gyengülést kapunk.

A kamatparitás sérülését a 3. ábra *c)* része illusztrálja. A második periódustól kezdve mindkét árfolyamnál gyengülést vár a piac: a nominálárfolyamnak az ábrán látható nominálkammattal egyező mértékben kellene gyengülnie, míg a reálárfolyamnak az ábrán látottól ugyan kissé eltérő, de szintén pozitív „valódi” reálkamat szerint. Ehelyett azonban a 2–6. periódusokban az inflációs meglepetések hatására a várt kamatpálya és a hosszú távú nominálárfolyam rendre odébb tolódik. Következésképpen: a realizált árfolyamok szisztematikusan erősebbek, a periódusonkénti gyengülésük pedig kisebb, mint az előzetes várakozások, azaz a kamatok.

A realizált inflációt és az inflációs meglepetéseket a 3. ábra *d)* részén láthatjuk. A

realizált infláció felezési ideje nagyjából 12 periódus (3 év), ami nem túl gyors, de nem is irreálisan lassú. Minden egyes periódusban kapunk egy várt inflációs pályát, az aktuális realizációból indulva. A rákövetkező periódusban az infláció ennél rendre magasabb. Az ennek alapján lefelé módosított κ pontbecslés hatására a várt inflációs pálya fölfelé tolódik. Az inflációs várakozások módosítása a reakciófüggvényen keresztül mechanikusan vezet a várt kamatpálya módosításához, valamint változik a hosszú távon vártárfolyam is ($s_{\infty|t}$). Ez egészen addig ismétlődik, amíg κ pontos értékét meg nem ismeri a piac; gyakorlatilag feltehető, hogy néhány (esetünkben hat) periódus után κ már kellően pontosan ismert.

Változások a kockázati felárban

A kockázati felár „modellezése”

Az eddigi eredmények azt mutatták, hogy a kockázati prémium „szerepvállalása” nélkül, pusztán az inflációs meglepetésekkel is reprodukálható a megfigyelt árfolyam-viselkedés. Emellett is érdekes azonban a változó (részben endogén) kockázati prémium hatását megvizsgálni. Tisztázandó mindenekelőtt, hogy mit is értsünk a modellben kockázati prémiumon.

Szigorúan véve, a modellben magában az inflációs zaj és a paraméterbizonytalanság miatt van bármiféle kockázata a hazai kötvényeknek, amelyek kockázatsemleges befektetők mellett nem indokolnak prémiumot. Gondolhatunk azonban úgy a prémiumra, mint a kockázattellenesség miatti kiigazításra. Számos további, explicite nem modellezett forrása is lehet a kockázati felárnak: likviditási felár vagy vissza nem fizetési kockázat. Ezek azonban a modell szempontjából alapvetően exogén tényezők, tehát tekinthetők akár fixnek is.

A felár jelentős része azonban az inflációs folyamattól magától függ: ha annak lefolyása (sebesség, költségek, ágazati megoszlás stb.) nagymértékben eltérne az előzetes tervektől, akkor fennáll egy esetleges jegybanki kiigazítás lehetősége (ez a modellben jelentheti például a Taylor-együttható megváltoztatását). Ez tulajdonképpen a reakciófüggvény nem teljes hitelességét jelenti, ám nem feltétlenül jár a jegybank iránti bizalmatlansággal: új információk alapján ugyanis változhatnak a modell paraméterei – és így az optimális reakciófüggvény maga is – a jegybank preferenciájának változása nélkül.

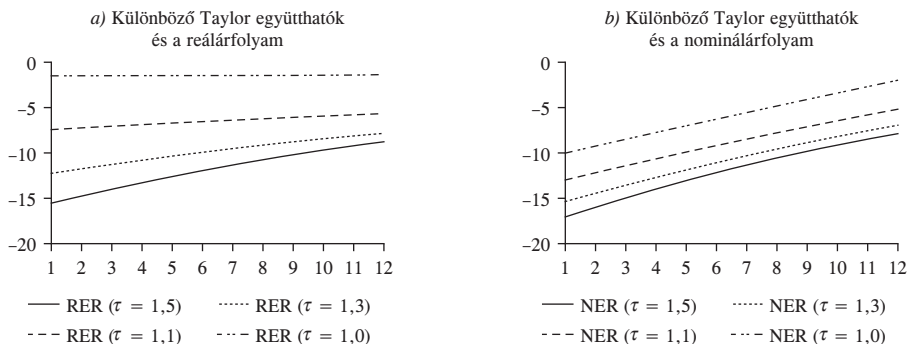
Ez a felár tehát egy, a modell kereteiből kilépéshez vezető monetáris korrekció esetén elszenvedett veszteségeket jelenít meg.¹⁵ Maga az esemény ténylegesen nem következik ugyan be, de a befektetők minden egyes periódusban beépítik az árfolyamba ennek a kockázatát. Elvileg egy ilyen esemény bekövetkezésekor bizonyos befektetők akár nyerhetnek is, ám valószínűbbnek tűnik, hogy egy ilyen korrekció lehetősége alapvetően várható veszteséggel jár egy befektető számára.

Mivel a dezinfláció előrehaladtával egy ilyen korrekció veszélye egyre csökken, ezért feltehető, hogy a kockázati felár arányos az inflációval. Kiindulásként tételezzük föl, hogy ez az arány állandó: $\phi_{t+i|t} = \phi \pi_{t+i|t}$. A korábban használt $i_t = \tau \pi_t$ reakciófüggvényt megtartva, az inflációs, kockázati és kamat meglepetések teljes hatása ekkor így alakul:

$$-(\tau - 1 - \phi) \sum (\pi_{t+1+i|t+1} - \pi_{t+1+i|t}).$$

¹⁵ A történet szempontjából valójában másodlagos kérdés, hogy a felár a befektetők kockázattellenességéből és a valuta változó volatilitásából adódik, vagy egy esetleges monetáris korrekció várható veszteségét jeleníti meg.

4. ábra
A kockázatifelár-tartalom



Rögzített ϕ mellett ez ekvivalens azzal, mintha más τ együtthatót választanánk a reakciófüggvényben. Ez azt jelenti, hogy a korábbi, kockázati prémium nélküli eredmények valójában a $\tau' = \tau - \phi$ választással vonatkoznak a konstans kockázatifelár-tartalom esetére is. Mint említettem korábban, az optimista esetben az árfolyam viselkedését alapvetően magas τ mellett lehet reprodukálni, tehát a kockázati felárbehozatala csak ez ellen dolgozik.

Előfordulhat azonban, hogy $\tau - 1 - \phi$ és $\tau - 1$ előjele ellentétes, ami az inflációs meglepetések nélkül is azt jelentheti, hogy a felár nélküli viselkedés folyamatos gyengülést mutatna, míg a kockázati felárat is tartalmazó esetben az árfolyam erősödik. Az érveléssel az a probléma, hogy $\tau - 1 - \phi < 0$ alapján *negatív* kockázatmentes reálkamatot figyelnénk meg pozitív infláció mellett, tehát a jegybank politikája valójában nem lenne megszorító. Ez nem túl realisztikus, ráadásul ha a Phillips-görbe egyenletében a visszánéző tag dominál, akkor $\tau - 1 - \phi < 0$ nem is vezethet sikeres dezinflációhoz (Benczúr-Simon-Várpalotai [2002b]).

Egy másik gond az, hogy a $\tau - 1 - \phi \approx 0$ feltevés ugyan közel állandó reálárfolyamot implikál (rögzített inflációs pálya mellett), ám a kezdeti felerősödést is csökkenti (hacsak az nem kizárólag a kiinduláskori reálárfolyam alulértékeltségének a következménye). Ráadásul egy gyenge reakciófüggvény hatására a dezinfláció lassú, tehát magas lesz a várt inflációs pálya, és a reálkamatra gyakorolt együttes hatás $-(\tau - 1 - \phi)\pi$ – kérdéses. Egy kevésbé agresszív reakciófüggvény akár nagyobb kezdeti felértékelődéshez és gyorsabb visszagyengüléshez is vezethet, amennyiben az infláció növekedése elnyomja $\tau - 1 - \phi$ csökkenését.

A 4. ábra a fix kockázatifelár-tartalom hatását mutatja a tanulási folyamat nélkül. Formálisan ez ugyanaz, mintha a τ Taylor-együtthatót változtatnánk, hiszen a tekintett változók szempontjából csak $\tau - \phi - 1$ számít. Az $\alpha = 0,8$, $\kappa = 0,003$ választás mellett, az ábra négy $\tau - \phi$ értékhez tartozó eredményeket közöl: 1,5, 1,3, 1,1 és 1.¹⁶ Mint az ábra a) része mutatja, a *reálárfolyam* esetén valóban megfigyelhető a kezdeti felértékelődés és a rákövetkező gyengülés között egy inverz kapcsolat: kisebb τ esetén a reálárfolyam pályája laposabb, a kezdeti felértékelődés viszont kisebb.

A nominálárfolyamnál a helyzet azonban más, amint azt a 4. ábra b) részéről láthatjuk: τ csökkentése a pálya meredekségét alig változtatja, és csak a kezdeti erősödést

¹⁶ Az $i_t = \tau\pi_t$ feltevés miatt $q_t = -\tau\pi_t + (1 - \tau)\Sigma\pi_{t|t}$, ami akkor sem nulla, ha $\tau = 1$. Ezzel a reakciófüggvénnyel még $\tau = 1$ mellett is lehetséges dezinflálni, a kritikus érték körülbelül $\tau = 1 - \kappa$.

csökkenti. A nominálárfolyam viselkedésére tehát a nem nulla, de konstans ϕ feltevés nem szolgáltat kielégítő magyarázatot.

Az állandó arányra vonatkozó feltevést többféle módon is enyhíthetjük. Az egyik lehetőség az, hogy adott pillanatnyi információ mellett is, ez az arány időben változó: $\phi_{t+i|t}/\pi_{t+i|t} \neq \phi_{t+j|t} \neq \pi_{t+j|t}$. Másképpen fogalmazva, a jelenlegi kamat kockázati felár tartalma nem ugyanakkora, mint a holnapi. Ez az arány lehet csökkenő (mivel csökkenő inflációt várunk, a monetáris korrekció esélye egyre kisebb), növekvő (a dezinfláció elején a jegybank egy ideig semmiképpen sem hajt végre jelentősebb korrekciót, hiszen ehhez alig szerzett új információt); ezek kombinációjából tehát tetszőleges időbeli lefolyás előállhat.

Egy másik megközelítés lehet a $\phi_{t+i|t}/\pi_{t+i|t} = \phi_t$ feltevés: adott jelenlegi információ mellett a felár aránya fix, de az inflációs meglepetés ezt az arányt is befolyásolja. Ésszerűnek tűnik, hogy kedvezőtlen hírek hatására ϕ növekszik (optimista eset), és fordítva. A következő alfejezet ezt a verziót vizsgálja meg részletesen.

Az inflációval arányos kockázati felár

Az optimista forgatókönyv a kockázati felár periódusonkénti növekedésével jár, ami az árfolyam gyengülése irányába mutat: a váratlan kamatemelkedéssel pontosan ellentétesen hat a nagyobb kockázati felár. Mivel az optimista esetben sikerült már a nominálárfolyam viselkedését reprodukálni, azok az eredmények alapvetően hasonlóak lennének változó kockázati felár mellett is, csak gyengébbek. Semmiképpen sem nyernénk viszont az árfolyam viselkedésére új magyarázatot, hiszen a meghatározó erő ugyanúgy a negatív inflációs meglepetés lenne, és a kockázati felár változása csak ellene dolgozna.

A pesszimista esetben a felár változása éppen a megfelelő irányba mutat: a vártnál jobb adatok miatt a várt kamatpálya ugyan lefelé módosul, ám kockázatifelár-tartalma is csökken. Lehetséges tehát, hogy a „kockázatmentes” kamat összességében növekszik, akár a kumulatív inflációs meglepetéshez hasonló nagyságban, ami a nominálárfolyam szinten maradását eredményezi. Ez már valóban eltérő magyarázat az előzőhöz képest: az inflációs meglepetés önmagában csak még nagyobb gyengüléshez vezetne, tehát itt a kockázati felár csökkenése a döntő ok.

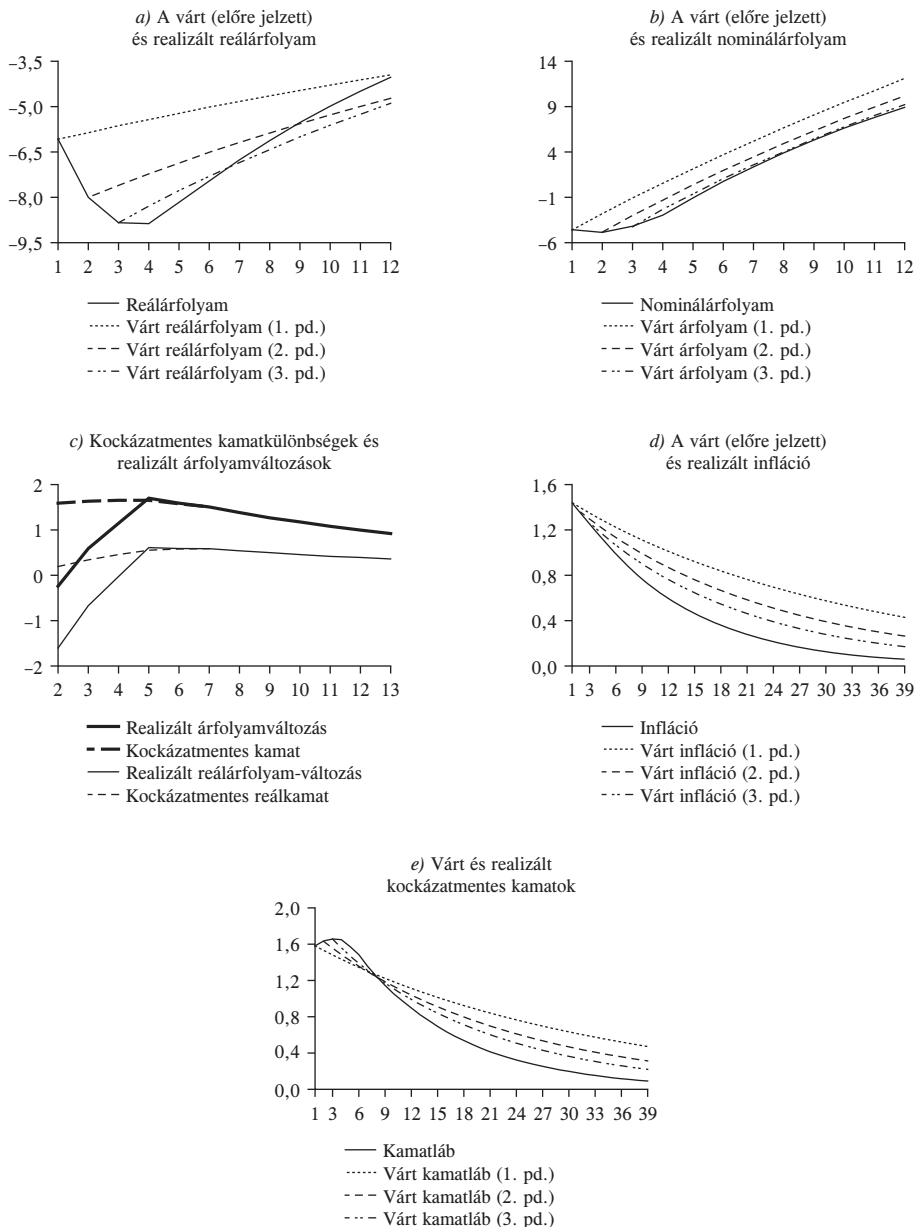
Ebben az esetben sokkal nehezebbnek bizonyult megfelelő és egyben realisztikus paramétereket, tanulási és kockázatifelár-pályákat találni, mint a korábbiakban. Ennek oka a következőkben foglalható össze. Az árfolyam szinten maradásához relatíve nagy csökkenés kellene a kockázatifelár-tartalomban (ϕ_t), ami csak magas Taylor-együtthatóval ($\tau > 1 + \phi$) értelmes, akkor viszont a kamatok is magasak lesznek. Ez vagy túl nagy inflációs meglepetésekhez vezet (ami a reprodukálandó viselkedés ellen hat), vagy túl alacsony inflációhoz (ami pedig a felár csökkenésének a hatását gyengíti). Kaphatunk magasabb inflációt a reálárfolyamhatás (κ) csökkentésével, ám az jelentősen növeli az inflációs folyamat érzékenységét κ_t alakulására, s ismét túl nagy inflációs meglepetést generál. Mindemellett lehetséges ezeket az erőket kiegyensúlyozni, és elérni, hogy a nominálárfolyam kezdetben erősödjön, majd két-három periódusig stabil maradjon,¹⁷ és csak azután kezdjen gyengülni.

Az 5. ábra a következő paraméterek melletti eredményeket ábrázolja: $\alpha = 0,7$, $\tau = 1,5$, $\phi_1 = 0,4$, $\phi_2 = 0,3$, $\phi_3 = 0,2$, $\phi_4 = 0,1$, $\phi_5 = 0,1$, $\phi_6 = 0,05$, $\phi_7 = \dots = 0$, $\kappa_1 = 0,003$, $\kappa_2 = 0,0032$, $\kappa_3 = 0,0035$, $\kappa_4 = 0,004$, $\kappa_5 = 0,0045$, $\kappa_6 = \kappa^{igaz} = 0,005$.

¹⁷ Csak úgy tudna ϕ_t több perióduson át jelentősen csökkenni, ha τ nagy, ami irreálisan magas kezdeti kockázatos nominálkamatokat jelentene.

5. ábra

Numerikus eredmények a pesszimista esetben, csökkenő kockázati felárral



Az a) és b) ábra a realizált és a várt (előre jelzett) árfolyamok alakulását mutatja. A reálárfolyam kezdetben erősödik, ami után a piac fokozatos és lassú gyengülést vár (mivel a kockázatmentes reálkamat igen alacsony: $\tau - \phi_1 - 1 = 0,1$). A 2. periódusban, az inflációs meglepetés hatására, a realizált kockázatos kamatok alacsonyabbak a vártnál, ám a realizált *kockázatmentes* kamatok magasabbak. Ez a reálárfolyamot összességében tovább erősíti, a nominálárfolyamot pedig nagyjából stabilan tartja. A 3. periódusban is

ugyanaz figyelhető meg, ám a későbbiekben már ϕ_t változása kevés a gyengülés megállításhoz.

A kamatparitás *ex post* sérülését az ábra c) részében láthatjuk: a többlethozam által implicált gyengülés helyett a realizált árfolyamok valamelyes további erősödést is mutatnak, és csak később térnek vissza a tökéletes előrelátáshoz tartozó pályára.

Az infláció alakulását az ábra d) része mutatja. A kockázatos kamatok az inflációval arányosan mozognak (mind a realizált, mind a várt), ám ϕ változása miatt a kockázatmentes kamatok alakulása ennél bonyolultabb. Az eredményt az ábra e) részén találjuk: a meglepetés kezdetben megszorító hatású, majd később élénkítővé válik.

Összefoglaló megjegyzések

A téma és gondolatmenet számos további kiegészítést, folytatást vet föl és hagy nyitva. Az elméleti megalapozottságot erősítendő, érdekes lenne a tanulási folyamatot precízen kezelni (az átlagos realizációkat Monte-Carlo-szimulációval meghatározni, vagy a „biztos egyenértékű” konstrukciót tenni teljessé), vagy a kockázati felárat modellezni. Az első irány az eredményeket alapvetően változatlanul hagyná, míg a másodiknál kaphatunk nem triviális interakciókat a felár és a modell többi része között.

A modell gyenge pontja a nominálárfolyam hosszú távú viselkedése: a hosszú távú nominálárfolyamot a hosszú távú reálárfolyam (egyensúlyi reálfelértékelődés plusz az esetleges kezdeti alulértékeltség) és az összesített többletinfláció határozza meg. Ha az infláció magasabb a strukturális inflációnál, akkor a hosszú távú nominálárfolyam nem mutathat a kezdeti alulértékeltségnél nagyobb erősödést – márpedig a megfigyelhető piaci várakozások ennél erősebb árfolyamra utalnak.

Az infláció persze mehet a strukturális szint alá, és ha ez kumulatív is igaz, akkor hosszú távon erősödhet az árfolyam. Lehetséges, hogy az EMU inflációs kritériumok teljesítése pontosan ezzel járna. A modell értelmessége szempontjából ez bizonyos módosításokat tesz szükségessé: az eredeti, $i = \tau\pi$ reakciófüggvény ugyanis negatív infláció esetén negatív többletkamatot adna. Ehelyett használhatjuk az $i = \tau(\pi - \pi^{tar})$ alakot, $\pi^{tar} < 0$ választással.

A nominálárfolyam viselkedését a paramétertanuláson túl nyilván számos további tényező is befolyásolja. Ezek némelyike teljesen független lehet a dezinflációs epizódtól magától: például Benczúr [2002a] a kamatparitás egy kötvényárazási megfogalmazását becsüli:

$$i_t = \alpha + \beta i_t^* + \lambda \Delta s_{t+1}^e,$$

és itt a referenciakamat együtthatója szignifikánsan egynél kisebb ($\beta \approx 0$), azonban a várt árfolyamváltozás (az árfolyamkockázat) együtthatója közel egy ($\lambda \approx 1$). Mivel a modellben a külföldi kamatok nagyjából változatlanok, egy ilyesmi módosítás csak az árfolyampálya „szintjét”, és nem a „meredekségét” érintené.

Megtudhatunk-e valamit közvetlenül az árfolyam-várakozásokról – például a Reuters-felmérések alapján? Ekkor ugyanis megvizsgálhatnánk, hogy a „mért” várakozásokra fennáll-e a kamatparitás. Ha igen, akkor a további kérdés úgy alakul, hogy mi okozza a torzítást a várakozásokban, és miért kereskednek mégis azok alapján, illetve hogy ez a torzítás mennyiben csak *ex post*.¹⁸ Ha a kamatparitás a várakozásokra sem teljesül, akkor

¹⁸ Gourinchas–Tornell [2001] a jövőbeli kamatokra vonatkozó *ex ante* téves előrejelzéseket használ, ami egyben a jövőbeli árfolyam-alakulásra vonatkozó *ex ante* torzítást is jelent.

még további magyarázatokat kell keresni, mint például a tőkebeáramlás fokozatossága vagy az EMU-belépéskori árfolyam szintjére vonatkozó spekuláció.

Ha ugyanis a külföldi befektetők csak lassan reagálnak a többlethozamra (ami felfogható a kockázati felár egy megtestesüléseként) – például valamiféle portfólióigazítási költség miatt –, akkor ez magyarázhatja az elnyújtott felértékelődést és a visszagyengülés elmaradását. Ez a jelenség már dezinflációs-specifikus: arról van szó, hogy egy valuta középtávon is stabil, előrelátható többlethozamot ad, ám erre a befektetők csak lassan reagálnak. Tehető-e ez a magyarázat racionálissá és teljessé, például úgy, hogy a külföldi kisbefektetőket költséges és lassú meggyőzni arról, hogy forrásait a befektetési alapok tagjelölt országokban fektessék be?

Végezetül – Magyarország (és a többi volt vagy jelenlegi csatlakozó ország) esetében – a monetáris unióba történő belépési árfolyamszint további spekulációnak enged teret: belépéskor ugyanis lesz egy „véglegesen” rögzített árfolyamszint, aminek az értéke bizonytalan, mi több, az árfolyam „szabadpiaci” alakulása befolyásolhatja.

Hivatkozások

- BENCZÚR PÉTER [2002a]: Bond Spreads, Exchange Rate Movements and Risks. Kézirat.
- BENCZÚR PÉTER [2002b]: The Behavior of the Nominal Exchange Rate at the Beginning of Disinflations. Kézirat.
- BENCZÚR PÉTER–SIMON ANDRÁS–VÁRPALOTAI VIKTOR [2002a]: Dezinflációs számítások kisméretű makromodellel. MNB Füzetek, 4. sz.
- BENCZÚR PÉTER–SIMON ANDRÁS–VÁRPALOTAI VIKTOR [2002b]: Inflation Dynamics in Small Macromodels. Kézirat. (Egy korábbi magyar nyelvű verzió megtalálható a 2002. 4. sz. MNB Füzet függelékében.)
- BUITER, W.–CLEMENS, G. [2001]: No Pain, no Gain? The Simple Analytics of Efficient Disinflation in Open Economies. CEPR Working Paper, No. 3038.
- EICHENBAUM, M.–EVANS, CH. [1995]: Some Empirical Evidence on the Effects of Monetary Policy Shocks on Exchange Rates., Quarterly Journal of Economics, 110. 975–1009. o.
- FAMA, E. F. [1984]: Forward and Spot Exchange Rates. Journal of Monetary Economics, 14. november, 319–338. o.
- FROOT, K.–THALER, R. [1990]: Anomalies: Foreign Exchange. Journal of Economic Perspectives, 4. nyári szám, 179–192. o.
- GALI, J.–MONACELLI, T. [2002]: Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy. NBER Working Paper, No. 8905.
- GOURINCHAS, P.–TORNELL, A. [2001]: Exchange Rate Dynamics, Learning and Misperception. Kézirat, Princeton University (az NBER WP. No. 5530 felújított változata).
- HALPERN, L.–WYPLOSZ, CH. [1997]: Equilibrium Exchange Rates in Transition Economies. IMF Staff Papers, 44/4.
- ISARD, P. [1995]: Exchange Rate Economics. Cambridge University Press, 4–6. fejezet.
- KOVÁCS MIHÁLY ANDRÁS [2001]: Az egyensúlyi reálárfolyam Magyarországon. MNB Háttér tanulmányok, 3. sz.
- LEITEMO, K. [2000]: Open-Economy Inflation Forecast Targeting. Arbeitsnotat, Norges Bank.
- LEWIS, K. K. [1989]: Changing Beliefs and Systematic Rational Forecast Errors with Evidence from Foreign Exchange. American Economic Review, 79, szeptember, 621–636. o.
- MANKIW, N. G.–REIS, R. [2001]: Sticky Information: A Model of Monetary Nonneutrality and Structural Slumps. Kézirat, Harvard University.
- MANKIW, N. G.–REIS, R. [2002]: Sticky Information versus Sticky Prices: A Proposal to Replace the New Keynesian Phillips Curve. Kézirat, Harvard University.
- OBSTFELD, M.–ROGOFF, K. [1996]: Foundations of International Macroeconomics. The MIT Press, 8. fejezet.
- SVENSSON, L. E. O. [2000]: Open Economy Inflation Targeting. Journal of International Economics, 50. 1. 155–184. o.