

Az inflációs célkövetés optimális horizontja Magyarországon¹

Várpalotai Viktor

2005. október 11.

¹A szerző köszönettel tartozik Benczúr Péternek, aki számos ötlettel, javaslattal segítette a tanulmány írását, és a Magyar Nemzeti Bank Közgazdasági főosztályának munkatársainak a tanulmány szakmai vitáján elhangzott észrevételeikért. A tanulmányban előforduló esetleges hibákért a felelősség a szerzőt terheli.

Abstract

A tanulmány a magyarországi inflációs célkövetés optimális horizontját kívánja meghatározni VAR és makromodellek felhasználásával. A tanulmány Batini–Nelson (2000) elemzési keretét és definícióit veszi alapul, ezek alkalmazásával származtat a modellekből az inflációs célkövetés rendszeréhez optimális horizontot. A számítások kivétel nélkül pozitív horizontokat eredményeztek, aminek számszerű értékei ugyan viszonylag széles skálán mozognak, mégis összevetésükből körvonalazható egy 4-8 negyedéves horizont, mely számos esetben optimálisnak, vagy annak közelinek minősült.

Bevezetés

Az inflációs célkövetést folytató jegybankok közös küldetése, hogy az inflációt alacsony szinten tartsák. Bár jónéhány inflációs célkövetést folytató jegybank törvényi szabályozása is elsődleges célként az infláció kontrollálását nevezi meg¹, mégis a gyakorlatban általános az olyan monetáris politikai döntéshozatal, ami figyelemmel van a monetáris politika reálköltségeire, illetve más további tényezőkre². Azonban a jegybankok eszköztára általában nem elégséges ahhoz, illetve a monetáris transzmisszióban lévő késleltetések is gátolják, hogy ezt a két vagy akár több egymással ellentétes célt a jegybankok mindenkor, maradéktalanul teljesítsék.

A gyakorlatban a monetáris politika döntéshozói azzal a dilemmával szembesülnek, hogy ha a jelen vagy ahhoz közeli inflációt akarják céljaikhoz közelíteni, akkor azt esetleg csak rendkívül nagy kilengések generálása révén tudják megtenni, míg ha távolabbi időszakra fókuszálnak, akkor ugyan várhatóan kisebb reálgazdasági áldozatok révén tudják az inflációt egy későbbi időpontban a kitűzött célhoz közelíteni, de addig pont a fő küldetésük megvalósulásáról, az infláció megfelelő szinten tartásáról, kell lemondaniuk. A távolabbi időszakra való fókuszálásnál további nehézségként jelentkezik a jövőben várható infláció alakulásának megítélése, előrejelzése, ami további bizonytalanságot visz a jegybank döntési problémájába. A túl távoli cél további hátránya, hogy nehezíti a piaci várakozások orientálását, illetve a jegybanki hitelességet is kikezdheti.

Az elmondottak miatt fontos az inflációs célkitűzés optimális időhorizontjának – azaz az előretekintés mértékének – meghatározása, amely képes egyensú-

¹A Maastrichti szerződés 105. cikke szerint az Európai Központi Bank "elsődleges feladata az árstabilitás fenntartása". A 2001. évi LVIII. törvény a Magyar Nemzeti Bankról hasonlóan fogalmaz a 3. cikk 1. bekezdésében: "Az MNB elsődleges célja az árstabilitás elérése és fenntartása."

²Általában a jegybankok törvényi szabályozása is utal erre. A Maastricht-i szerződés 105. cikke is további szempontokat határoz meg a Európai Központi Bank számára: "az elsődleges inflációs cél veszélyeztetése nélkül az EKB támogatja a Közösségek általános gazdaságpolitikáját...". Hasonlóan fogalmaz a hazai 2001. évi LVIII. törvény 3. § (2) bekezdése: "Az MNB elsődleges céljának veszélyeztetése nélkül, a rendelkezésére álló monetáris politikai eszközökkel támogatja a Kormány gazdaságpolitikáját".

lyozni az előbb vázolt két extrémum között, azaz a gazdaságban nem generál túlzott kilengéseket mégis csak kellően rövid ideig tolerálja az infláció nem az elvárt céloknak megfelelő alakulását.

Ez a tanulmány – különféle megközelítésekben – az optimális előretekintés mértékét kívánja meghatározni mai magyar monetáris politika számára. Az alkalmazott megközelítés és módszertan Batini–Nelson (2000, 2001) tanulmányából származik, a jelen elemzés tanulmányuk adaptációja magyar környezetre.³ Annak érdekében, hogy a számítások robusztusságáról is képet alkothassunk két-féle modell segítségével és több paraméterváltozatra is kiszámítjuk a különféle megközelítésekkel definiált optimális horizontokat.

A tanulmány további szerkezete a következő. Az első részben az optimális horizont definícióit tekintem át, a második részben a döntéshozó célfüggvényét és az alkalmazott modelleket ismertetem. A harmadik és negyedik részben mutatom be az optimális horizont számítások eredményeit. A tanulmányt eredményeink összegzése zárja. A függelékben részletes ismertető található a felhasznált adatokról és a számítások technikai részleteiről.

1 Optimális horizont definíciói az inflációs célkövetés rendszerében

Az optimális horizont különféle definícióinak tárgyalása előtt röviden érdemes áttekinteni azt a modelkeretet, amelyben az optimális horizont fogalma elhelyezhető. Először is feltesszük, hogy van a monetáris politikának egy időben állandó célfüggvénye, amit maximalizálni kíván. Továbbá feltesszük, hogy a gazdaság működését egy olyan általános modell írja le, amely függ a jegybanki instrumentum⁴ alakulásától, illetve különféle állapotváltozóktól és sokkoktól. A

³Ugyan Batini–Nelson "Optimal Horizons for Inflation Targeting" tanulmánya folyóiratban is megjelent (Batini–Nelson(2001)), a továbbiakban mégis egy korábbi változatra hivatkozunk (Batini–Nelson (2000)), tekintettel arra, hogy több technikai részlet csak ebben a változatban szerepel.

⁴Magyarországon ez alapvetően az irányadó jegybanki alapkamat. Természetesen nem ez önmagában, hanem a transzmisszió révén egy szélesebb hatásmechanizmuson keresztül fejt ki

monetáris politika – esetleges további korlátok között – úgy választja meg ezt az instrumentumot, hogy a gazdaság megfelelő befolyásolásával a célfüggvényének értéke a lehető legmagasabb legyen. Ez a gondolatkeret nem más, mint amin *optimális monetáris szabály* egyre bővülő irodalma építkezik.⁵ Batini–Nelson (2000) is ilyen keretek között definiálja az optimális horizont fogalmát.

(1) Az egyik megközelítésükben felteszik, hogy a jegybank a célfüggvényének megfelelő optimális monetáris szabályt követi, így a gazdaságot érő különféle sokkok lefutása a monetáris szabállyal lezárt modellben előre meghatározott.⁶ Ebben a megközelítésben tehát a monetáris döntéshozó a jelenben (és múltban) bekövetkező sokkok alapján dönt a jegybanki instrumentumról a preferenciáival összhangban. Másként fogalmazva ebben az esetben a monetáris döntéshozó feladata az, hogy azonosítsa be a sokkokat, illetőleg a gazdaság állapotát leíró változók értékét, majd ezeket egyszerűen behelyettesítve (időtől független, változatlan) döntési szabályába állítsa be a jegybanki instrumentum mindenkori értékét. Ez tehát olyan automatizmus, amely minden gazdaságot ért sokkra előre ismert lefutású reakciókat fog kiváltani. Batini–Nelson (2000) ebben a megközelítésben azt a horizontot nevezi *optimális kommunikációs horizontnak* (optimal policy horizon), amikor a különféle, a mai sokkok által kiváltott hatások kellően lecsengenek ahhoz, hogy az infláció tartósan visszatérjen egy a kitűzött célhoz közeli vagy egy explicit toleranciasávnak megfelelő értékhez.

Ezt azért nevezzük optimális *kommunikációs* horizontnak, mert jól szemlélteti a monetáris döntéshozó lehetőségeit ebben a megközelítésben: ha a gazdasá-

hatását. A magyar transzmisszióról lásd Horváth–Krekó–Naszódy (2005a, 2005b) és Vonnák (2005) elemzéseit.

⁵Az optimális monetáris szabály irodalmának egyik része zárt gazdaságot feltételez, mint például Gali (2002), Goodfriend–King (2001) Smets (2000) és Woodford (2003). Nyitott gazdaságokkal foglalkozik például Ball (1999), Benigno–Benigno (2003), Carlstrom–Fuerst (1999), Devereux–Engel (2003), Gali–Monacelli (2002), Ghironi–Rebucci (2002), Laxton–Pesenti (2003), McCallum–Nelson (1999), Obstfeld–Rogoff (2000, 2002), Parrado–Velasco (2002), Sutherland (2001), Svensson (2000). Néhány újabb keletű tanulmány a nyitott és zárt gazdaságok optimális monetáris szabályának összevetését tűzte ki célul, mint Clarida–Gali–Gertler (2001) vagy Corsetti–Pesenti (2005).

⁶Egy racinális várakozásokat és sokkokat tartalmazó időben nem változó paraméterű modell esetén az optimális monetáris szabály csak az állapotváltozók és a sokkok értékétől függ, méghozzá a modell és a célfüggvény paraméterei által meghatározott (időben változatlan) módon.

got sokk éri, ami az inflációt (is) eltéríti a kitűzött (konstans) céltől, akkor a jegybank a célfüggvényéből származtatott optimális módon reagálni kezd erre a sokkra mindaddig, amíg ez a sokk teljesen le nem cseng. Fontos látni, hogy a jegybank épp a célfüggvénye miatt nem vállalhatja az infláció ennél gyorsabb (vagy lassabb) visszatérítését a célkitűzéshez. Az előre meghatározott lecsengési idők miatt a jegybanknak – miközben folyamatosan követi irányadó instrumentumával a sokk lefutását – azért érdemes az előretekintésnek ezt a mértékét kommunikálni inflációs horizontjaként, mert ekkora a múltban és a jelenben a gazdaságot ért sokkok mindegyike már lecseng, ezért csak az azóta bekövetkezett sokkok akkomodálásáról kell elszámolnia a jegybanknak. Másképpen fogalmazva, ha a gazdaságot folyamatosan érik sokkok, akkor természetesen az aktuális infláció utólag nulla valószínűséggel fog megegyezni a kitűzött értékkel, viszont az optimális kommunikációs horizontra *várt* infláció mindig a jegybanki célkitűzésekkel fog egybeesni, ami a piaci várakozások orientálását is segítheti, s egyszerűbb jegybanki kommunikációt tesz lehetővé, hiszen nem kell az inflációs célt és a várt inflációt külön-külön kommunikálni, illetve e két érték közti különbséget megmagyarázni a gazdaság szereplőinek. Ugyanakkor az utólag ténylegesen megvalósuló infláció és a cél közötti eltérésről szintén egyszerű lesz a jegybanknak számot adnia, hiszen az csak olyan sokkok következménye, amelyek az inflációs horizontnál rövidebb időszakon belül következtek be és egyedi hatásuk az inflációra külön-külön azonosítható, ami a jegybank elszámoltathatósága révén a hitelességét is növeli.

(2) A szerzőpáros másik megközelítésében a jegybank egy egyszerű visszacsatolási formán alapuló, *korlátozott* optimális monetáris szabályt követ, ahol felteszik, hogy a jegybank döntési szabálya csak a jegybanki instrumentum késleltetett értékétől (i_{t-1}) és a k periódussal előre várt infláció ($E_t[\pi_{t+k}]$) és az arra a periódusra kitűzött inflációs cél különbségétől függ (π_{t+k}^T):

$$i_t = \rho i_{t-1} + \chi (E_t \pi_{t+k} - \pi_{t+k}^T). \quad (1)$$

Ez az egyszerű döntési szabályhalmaz praktikusán azt jelenti, hogy a mon-

etáris politika csak a jövőbeli inflációs céltól vett várható eltérést figyeli, ahol ha a várható infláció a célnál magasabb, akkor szigorít és viszont.⁷ Az ilyen típusú döntési szabály megfelelő paraméterezéssel alkalmas arra, hogy egy általános gazdasági modellben kontrollálja az inflációt. A fenti döntési szabályhalmazt azért nevezhetjük korlátozott optimális monetáris szabálynak, mert csak ebben a speciális függvényosztályon belül keressük a lehető legjobb döntési szabályt. Fontos azt is látni, hogy hasonlóan az optimális monetáris szabályhoz, végső soron a jegybanki instrumentum alakulását itt is a sokkok és az állapotváltozók értékei, illetve a modell paraméterei határozzák meg, hiszen a fenti szabályhalmazban a k periódussal előre várt infláció ($E_t\pi_{t+k}$) is ezek függvénye.

Adottnak véve a döntéshozó preferenciáit ezek után annak a k előretekin-tésnek a megkeresése a cél, amelyet a (1) döntési szabályban alkalmazva – és emellett optimálisan megválasztva a ρ és χ paramétereket – a döntéshozó pref-erenciáit tekintve a lehető legjobb kimentelt biztosítja. Az így meghatározható k -t nevezzük *optimális visszacsatolási horizontnak* (optimal feedback horizon). A *visszacsatolási* jelző szerepeltetése önmagáért beszél ebben a megközelítés-ben: a jegybanki instrumentum értékét meghatározó (1) szabály egy a szabá-lyozáselemből ismert visszacsatolási mechanizmust tartalmaz: a jegybanki instrumentum a várt és a célul kitűzött infláció eltérésétől függ, ami külön-b-séget az instrumentum értéke befolyásol. Ez a megközelítés számos inflációs célkitűzés rendszerét alkalmazó jegybank kommunikációjában is nyomon köve-thető: a monetáris politikai döntéseiket a jövőben, általában a következő egy-két évben várható inflációs folyamatokkal indokolják, pontosabban a jövőben – vál-tozatlan monetáris kondíciók mellett – várt inflációt vetik össze céljaikkal, és lépéseiket azzal magyarázzák, hogy ha nem avatkoznának be, akkor a jövőben várható infláció nem a céljaiknak megfelelően alakulna.⁸

A tanulmányban a továbbiakban e két definíció felhasználásával számítjuk ki az optimális horizontot különféle modellekben.

⁷Feltéve, hogy $\chi > 0$.

⁸A jegybankok aktuális gyakorlatáról Jakab, Z.–Rezessy, A.–Várpalotai V. (2005) ad áttekintést.

2 Döntéshozó célfüggvénye és a modellek

Az általános modellkeret és optimális horizont definícióinak áttekintése után rátérünk a számításokhoz használt jegybanki döntéshozó célfüggvényei és konkrét modellek ismertetésére. A döntéshozó célfüggvényére két paraméterváltozatot is bemutatunk, illetve a gazdaságot leíró modellekből – mely mindegyike negyedéves – is két megközelítést használunk, egy jobban struktúrált, racionális várakozásokat is tartalmazó kisméretű makromodellt és egy négyváltozós vektor autoregresszív modellt.

2.1 Döntéshozó célfüggvénye

A bevezetőben már említettük, hogy a monetáris politika döntéshozói egyidejűleg akár többféle céllal is rendelkezhetnek. Emiatt a vonatkozó irodalomban is szokásos módon feltesszük, hogy a döntéshozó egyszerre szeretné minimalizálni az inflációs céloktól és a potenciális kibocsátástól való eltérést. Az inflációs céltól való eltérés minimalizálása ugyanis éppen azt jeleníti meg, hogy a döntéshozó megbízatása az, hogy az infláció a kitűzött céloknak megfelelően alakítsa, míg a potenciális kibocsátástól való eltérés minimalizálása, azt tükrözi, hogy a nagy (reál)gazdasági kilengéseket a döntéshozó károsnak véli. Ezen túlmenően feltesszük, hogy a döntéshozó a kamat – ami esetünkben egyben az egyetlen jegybanki instrumentum – és árfolyamsimításra is törekszik.⁹ Továbbra is szokásos módon, a számításokat egyszerűsítendő a döntéshozó preferenciájáról tett feltevéseinket egy kvadratikus veszteségfüggvénnyel formalizáljuk:

$$L_t = E_t \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \left[\lambda_{\pi} (4\pi_{t+j} - 4\pi_{t+j}^T)^2 + \lambda_y (y_{t+j} - y_{t+j}^T)^2 + \lambda_{\Delta i} (4\Delta i_{t+j})^2 + \lambda_q (q_{t+j})^2 \right], \quad (2)$$

⁹Batini – Nelson (2000) tanulmánya az inflációs céltól és a potenciális kibocsátástól való eltérés minimalizálásán túl csak kamatsimítást feltételez, de figyelembe véve az MNB elmúlt években folytatott kommunikációját és döntéseit, hasznosnak tűnik az árfolyamvolatilitás figyelembe vétele, mint a döntéshozó számára negatív tényező. Ez a tényező felfogható úgy is, mint kilengések elleni további elköteleződés.

fokozatosnak tételezi. A modell egyenletei:

$$\pi_t^{NTR} = \alpha_\pi \pi_{t-1}^{NTR} + (1 - \alpha_\pi) E\pi_{t+1}^{NTR} + \alpha_y y_t + \alpha_q q_t + \varepsilon_{\pi,t} \quad (3)$$

$$\pi_t^{TR} = \alpha_{TR} \pi_{t-1}^{TR} + \alpha_{PT} q_{t-1} + \varepsilon_{\pi^{TR},t} \quad (4)$$

$$\pi_t = \omega \pi_t^{TR} + (1 - \omega) \pi_t^{NTR} \quad (5)$$

$$y_t = \beta_y y_{t-1} + \beta_r (i_t - E\pi_{t+1}) + \beta_{y^*} y_t^* + \beta_q q_t + \varepsilon_{y,t} \quad (6)$$

$$Eq_{t+1} = q_t + (i_t - E\pi_{t+1}) - (i_t^* - E\pi_{t+1}^*) - \phi_t \quad (7)$$

$$\phi_t = \gamma_\phi \phi_{t-1} + \varepsilon_{\phi,t} \quad (8)$$

$$\pi_t^* = \gamma_{\pi^*} \pi_{t-1}^* + \varepsilon_{\pi^*,t} \quad (9)$$

$$y_t^* = \gamma_{y^*} y_{t-1}^* + \varepsilon_{y^*,t} \quad (10)$$

$$i_t^* = \gamma_{i^*} i_{t-i}^* + (1 - \gamma_{i^*}) [f_y^* y_t^* + f_\pi^* \pi_t^*] + \varepsilon_{i^*,t}, \quad (11)$$

ahol (3) egy új Keynes-i Phillips görbe, ahol a π_t^{NTR} hazai, külfölddel nem versenyző termékek inflációja a múltbeli és várt értékeiktől, a y_t határköltségek alakulását leíró kibocsátási réstől és a q_t reálárfolyamtól függ. A π_t^{TR} hazai, külfölddel versenyző termékek áralakulását a (4) árfolyambegyűrűzési egyenlet, a π_t hazai maginfláció alakulását az (5) azonosság írja le. Hosszú távon a külfölddel versenyző termékek ára a vásárlóerő paritásnak megfelelően alakul. Az (6) egyenletben a kibocsátási rést (keresleti oldal) a múltbeli értéken túl a $(i_t - E\pi_{t+1})$ várt reálkamat, a y_t^* külföldi kibocsátási rés és a reálárfolyam befolyásolja. A (7) reálkamatparitás egyenlet a reálárfolyam, a hazai és külföldi infláció, továbbá az ϕ_t kockázati prémium között teremt kapcsolatot. A kockázati prémiumot egy elsőrendű autoregresszív folyamattal modellezem (8) az egyenletben, akárcsak a π_t^* külföldi infláció és a y_t^* külföldi kibocsátási rés alakulását az (9) és (10) egyenleteknél. A i_t^* külföldi kamatok az (11) egyenletben egy Taylor szabály határozza meg. Az egyenletekben szereplő ε tagok az autokorrelálatlannak feltételezett reziduumok.

A modellt az i_t hazai kamatok alakulását leíró összefüggés zárja le, amit az optimális horizont különféle definícióinak megfelelően a döntéshozó célfüg-

gvényéből vezetünk le.¹¹

1. táblázat. Kisméretű makromodell kalibrált és becstilt paramétereit

¹¹Ennek technikai részleteti a függelékben található.

		R^2
1a	$\pi_t^{NTR} = 0.600\pi_{t-1}^{NTR} + (1 - 0.600)E\pi_{t+1}^{NTR} + 0.080y_t + 0.010q_t + \varepsilon_{\pi,t}$	0.89
1b	$\pi_t^{NTR} = 0.572\pi_{t-1}^{NTR} + (1 - 0.572)E\pi_{t+1}^{NTR} + 0.029y_t + 0.012q_t + \varepsilon_{\pi,t}$ [0.206***] [0.206***] [0.204] [0.078]	0.89
2a	$\pi_t^{TR} = 0.000\pi_{t-1}^{TR} + 0.160q_{t-1} + \varepsilon_{\pi^{TR},t}$	0.64
2b	$\pi_t^{TR} = 0.403\pi_{t-1}^{TR} + 0.031q_{t-1} + \varepsilon_{\pi^{TR},t}$ [0.156***] [0.008***]	0.82
3a	$\pi_t = 0.300\pi_t^{TR} + (1 - 0.300)\pi_t^{NTR}$	
3b	$\pi_t = 0.405\pi_t^{TR} + (1 - 0.405)\pi_t^{NTR}$	
4a	$y_t = 0.800y_{t-1} - 0.070(i_t - E\pi_{t+1}) + 0.400y_t^* + 0.100q_t + \varepsilon_{y,t}$	0.51
4b	$y_t = 0.605y_{t-1} - 0.097(i_t - E\pi_{t+1}) + 0.150y_t^* + 0.035q_t + \varepsilon_{y,t}$ [0.095***] [0.045**] [0.094] [0.022]	0.80
6a	$\phi_t = 0.950\phi_{t-1} + \varepsilon_{\phi,t}$	-0.16 ^a
6b	$\phi_t = 0.396\phi_{t-1} + \varepsilon_{\phi,t}$ [0.148**]	0.17
7a	$\pi_t^* = 0.800\pi_{t-1}^* + \varepsilon_{\pi^*,t}$	0.85
7b	$\pi_t^* = 0.842\pi_{t-1}^* + \varepsilon_{\pi^*,t}$ [0.052***]	0.85
8a	$y_t^* = 0.800y_{t-1}^* + \varepsilon_{y^*,t}$	0.55
8b	$y_t^* = 0.713y_{t-1}^* + \varepsilon_{y^*,t}$ [0.089***]	0.56
9a	$i_t^* = 0.000i_{t-i}^* + (1 - 0.000)[0.500y_t^* + 1.500\pi_t^*] + \varepsilon_{i^*,t}$	-0.33 ^a
9b	$i_t^* = 0.841i_{t-i}^* + (1 - 0.841)[0.237y_t^* + 0.591\pi_t^*] + \varepsilon_{i^*,t}$ [0.053***] [0.053***][0.103**] [0.308*]	0.95

A standard hibák mellett szereplő jelölés a következő: * - az adott változó 10%-on, ** - 5%-on végül *** - 1 %-on szignifikáns. ^a A determinációs együtthatónál előforduló negatív előjel arra utal, hogy a becslt egyenlet hibatagjának szórása nagyobb, mint a függő változóé.

A model paramétereire az optimális horizont meghatározásakor kétféle változatot is használtam. (a) Az egyik paraméterkombinációként Benczúr–Simon–Várpalotai (2002) alapváltozatának kalibrált paramétereit vettem, (b) egy másik változatként a 1992. I. né-től 2004. IV. né-ig tartó mintán becslt értékeket.¹² Az 1. táblázatban e két változat paramétereit találhatók. Minden egyenletnél az első sorban az (a) változat, ezt követően a (b) változat szerepel, ahol a paraméterek alatt zárójelben a standard hibákat tüntettem fel. A táblázat R^2 oszlopában a determinációs együttható értéke szerepel.

A 2, 6, 7, 8 és 9 -es egyenletek becsléshez a legkisebb négyzetek módszerét, míg az előretekinő és szimultán változókat is tartalmazó 1 és 4-es egyenletnél kétfokozatú legkisebb négyzetek módszerét használtam, az egyenletben szereplő változók késleltetettjét szerepeltetve instrumentumokként. A fenti, becslt egyenletek reziduumaival, kivéve az 1 és 4-es egyenleteket, 5 százalékos szignifikancia szint mellett a Ljung-Box statisztika alapján autokorrelálatlanok voltak.

A kalibrált és a becslt paraméterek összevetéséről elmondható, hogy a külföldi kamategyenlet kivételével azonos előjelűek és nagyságrendűek, bár néhol a becslt paraméterek inszignifikánsak. Az is látható, hogy több esetben a becslt és a kalibrált egyenlet illeszkedése nagyon hasonló, mint például az 1, 7 és 8-as egyenleteknél, ugyanakkor a többi esetben a becsléssel az illeszkedés jelentősen javult. Kiemelendő a 6-os és a 7-es egyenlet, ahol a kalibrált egyenletek nehezen illeszthetők össze az adatokkal. A további eltérésekre és hasonlóságokra az optimális horizontok kiszámításakor még visszatérünk.

¹²A becsléshez használt adatokról részletes leírás a függelékben található.

2.3 VAR modell

Batini–Nelson (2000) nyomán egy négyváltozós – kibocsátási rést, inflációt, árfolyamváltozást és kamatlábat tartalmazó – VAR modellt is becsültünk negyedéves adatokon. Korábban a Magyar Nemzeti Bankban már készült két hasonló típusú becslés, ahol hasonló változóhalmazra illesztettek VAR modellt. Egyfelől Darvas (2004) becsült változó paraméterű VAR modellt, másfelől Vonnák (2005) előjelmegkötésekkel identifikált egy VAR(3) modellt.

Mindkét hivatkozott tanulmány 1992. I. né-től induló negyedéves adatsorokat használt. Figyelembe véve, hogy Magyarországon az 1992-es mintakezdet óta feltehetőleg több strukturális törés volt, valószínűsíthető, hogy Vonnák (2005) részben emiatt is kapott relatíve hosszú késleltetésű VAR-t. A Darvas által alkalmazott változó paraméteres VAR ugyan flexibils keret biztosít, ami éppen ezeket a strukturális változásokat képes megragadni, de hátránya, hogy minden periódusra más és más együtthatókat eredményez ezért a vele való számolás nehézkes. Ezen megfontolások alapján, továbbá tekintettel arra, az inflációs célkövetés 2001. májusi meghirdetése óta a monetáris rezsím változatlan, ezért (is) remélhető, hogy az adatok is homogénebbek ebben a mintaperiódusban, illetve az új, inflációs célkövetés monetáris rezsímjének működésére vonatkozó információt ez a periódus tartalmazza, így amellet döntöttünk, hogy csak a 2001. I.né utáni időszakot használjuk fel a VAR modell becsléséhez. Ráadásul e vélhetően homogénebb, strukturális törésekkel kevésbé terhelt minta mellett várható volt, hogy rövidebb késleltetésű VAR-t kapunk eredményül, ami a számításainkat is egyszerűsíti.

2. táblázat. VAR modell becslési eredményei

	y_t	π_t	Δe_t	i_t
y_{t-1}	0.77 (0.26) [2.90]	0.17 (0.22) [0.77]	-3.50 (1.85) [-1.88]	-0.16 (0.49) [-0.31]
π_{t-1}	0.09 (0.20) [0.44]	0.74 (0.17) [4.17]	1.70 (1.46) [1.15]	0.13 (0.38) [0.33]
Δe_{t-1}	0.05 (0.03) [1.73]	0.04 (0.02) [1.36]	-0.28 (0.21) [-1.31]	0.07 (0.05) [1.30]
i_{t-1}	0.17 (0.11) [1.52]	0.02 (0.09) [0.16]	-3.39 (0.80) [-4.20]	0.82 (0.21) [3.84]
c	-0.01 (0.00) [-1.50]	0.00 (0.00) [0.79]	0.05 (0.02) [1.80]	0.00 (0.00) [0.40]
R^2	0.90	0.94	0.76	0.62
Korr. R^2	0.85	0.91	0.66	0.47
F-stat	21.44	38.46	7.92	4.15
Akaike	-9.91	-10.23	-6.01	-8.67
Schwarz	-9.68	-10.00	-5.77	-8.43

Mintaidőszak: 2001Q2–2004Q4, megfigyelések száma: 15

() - Standard hibák

[] - t-statisztikák

Az információs kritériumok többsége a VAR(1) specifikációt támogatta. A további számításokhoz nélkülözhetetlen a redukált modell identifikálása. Ezt, követve Batini–Nelson (2000) példáját, a Cholesky faktorizációval végeztem, átvéve a változók közti sorrendet is (kamatláb $\rightarrow$ árfolyamváltozás $\rightarrow$ infláció $\rightarrow$ kibocsátási rés).¹³

Az optimális horizont számításoknál a fenti VAR kamategyenletét helyettesítem a döntéshozó célfüggvényéből származtatott kamatszabállyal. Ehhez azt a feltevést kell tennünk, hogy a VAR többi egyenletének identifikált együtthatói függetlenek a kamatszabálytól, ami ugyan rendkívül erős, de megkerülhetetlen feltevés.

¹³Az így kapott impulzusválasz-függvények a tanulmány mellékletében találhatók.

3 Optimális kommunikációs horizont

Az első fejezetben leírtaknak megfelelően az optimális kommunikációs horizont kiszámításához először az adott modell és célfüggvény mellett meg kellett határozni az optimális monetáris politikát reprezentáló (kamat)szabályt.¹⁴ Ezt elvégeztük mindkét modellre – a kisméretű makromodell esetében mindkét paraméterváltozatra – és a döntéshozó célfüggvényének két változatára is, így összesen hatféle kombinációval számoltunk. Az optimális kommunikációs horizont meghatározásához ezek után az infláció különféle sokkokra adott impulzusválaszfüggvényeit használtuk.

Az optimális kommunikációs horizont definíciójának operacionalizálása során Batini–Nelson nyomán két további változatot is használtunk. (1) Az egyik szerint azt tekintettük optimális k horizontnak, amikor az infláció egy ma bekövetkezett sokk után k periódussal (és már a későbbiekben sem) nem tér el $\pm X$ százalékkal nagyobb mértékben a céltól. (2) A másik definíció azon alapszik, hogy egy sokk inflációt gerjesztő hatását a döntéshozó hányad részben volt képest közömbösíteni. Pontosabban azt a horizontot keressük, amikor a sokk hatásaként bekövetkező infláció véglegesen a meglóduló inflációs folyamat maximumának $\pm X$ százalékára csökken vissza. Az első definíciót abszolút kritériumnak nevezzük és k_A^* -gal jelöljük, míg az utóbbit relatív kritériumnak és k_R^* -gal jelöljük.

Fontos látni, hogy az abszolút kritérium szerint meghatározott horizont függ a kezdeti sokk nagyságától, míg esetünkben – lineáris modellek és kvadratikus hasznosságfüggvény mellett – a relatív kritérium független a kezdeti sokk nagyságától, csak a modell által előrevetített inflációs folyamat "lecsengési" idejétől függ. E két elérő szemléletű kritérium önmagában más és más információkat ad az infláció alakulásáról, emiatt hasznos összevetésük. Ha például egy bizonyos sokk esetén hosszú relatív horizontot kapunk, miközben az abszolút horizont nagyon rövid, akár nulla, akkor bár a sokk inflációs hatása elhúzódó, annak mértékét az optimális monetáris politika minimális szinten tudja tartani. Tekintve, hogy a kritériumoknál alkalmazott százaléktérítéssel kitétel tetszőleges lehet, ezért arra is

¹⁴ A technikai részletek a függelékben találhatók.

két változatot használtunk (1) $X = 10\%$ és (2) $X = 20\%$, ahol a 10% egyben Batini–Nelson (2000) által használt érték.¹⁵

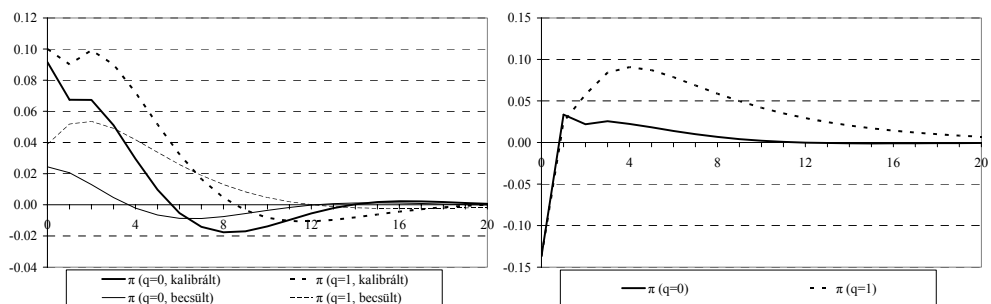
Az alábbiakban bemutatjuk az optimális monetáris szabállyal lezárt modellek infláció impulzusválasz-függvényeit, ahol sorrendben a következő sokkokat tételeztük: (1) aggregált kereslet (kibocsátási rés), (2) aggregált kínálat (mag-infláció), (3) kockázati prémium (árfolyam), (4) külfölddel versenyző árak, (5) külfölddel nem versenyző árak, (6) külföldi infláció, (7) külföldi kereslet végül (8) külföldi kamat.¹⁶ A sokkok mindegyikét 1 százalékpontos egyszeri sokknak tételeztük. Az 1. ábra bal oszlopában kisméretű makromodell két változatával (vastag vonallal a kalibrált, vékonyal a becsült változat), míg ugyanezen sorok jobb oldalán a VAR modellel számolt inflációs impulzusválasz-függvényei láthatók az első három sokknak. Folytonos vonal jelöli a kamatsimítás nélküli, szaggatott a kamatsimítást is tartalmazó célfüggvény feltételezésével készült impulzusválaszokat. A 2. ábrán a kisméretű makromodell két változatával számolt inflációs impulzusválasz-függvényei láthatók a (4)-(8) sokkoknak, ahol szintén folytonos vonal jelöli a kamatsimítás nélküli, szaggatott a kamatsimítást is tartalmazó célfüggvény feltételezésével készült impulzusválaszokat.

1. ábra. Az infláció impulzusválasz-függvényei a különféle modell változatokban

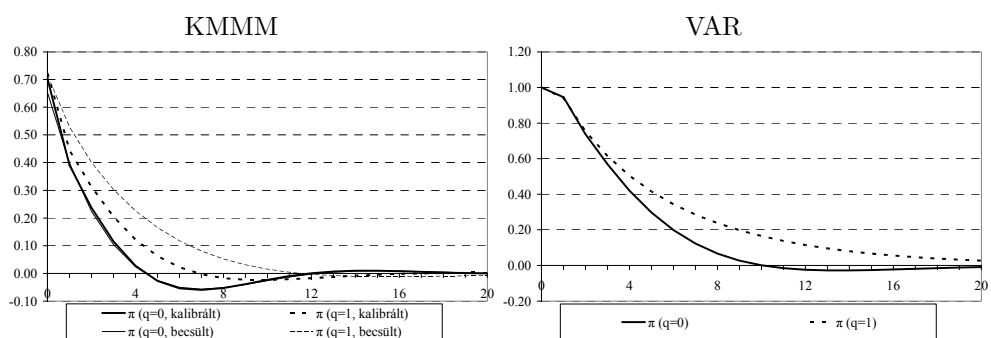
Aggregált kereslet (kibocsátási rés) sokk	
KMMM	VAR

¹⁵ A számok érzékeltesére gondoljunk például a közelmúlt ÁFA-kulcs változások miatti inflációs sokkra. Ennek maximális hatása az inflációra éves szinten kb 1.2 százalékpont volt. Ekkor a sokk 90%-os lecsengése kb 0.12 százalékpontos eltérést jelent még a céltől, ami gyakorlatilag már elhanyagolható, sőt még 80%-os lecsengést nézve sem lesz jelentős eltérés, hiszen nem éri el a negyed százalékpontos mértéket sem.

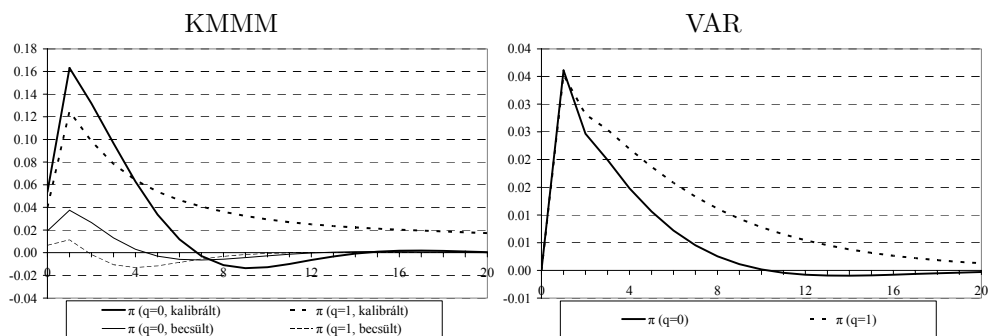
¹⁶ A VAR modellnél csak az első három sokk értelmezett.



Aggregált kínálat (inflációs) sokk



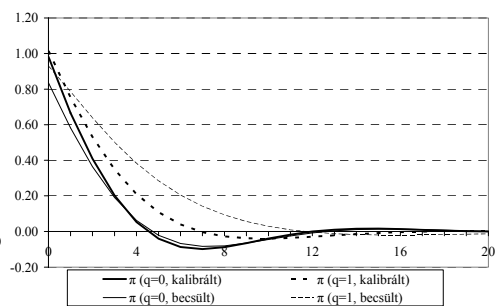
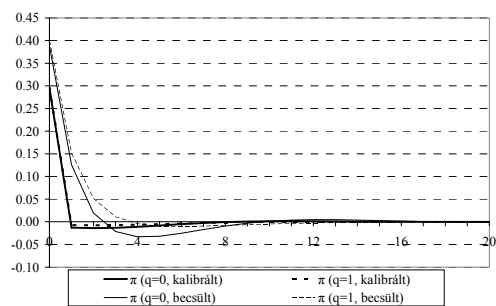
Árfolyam (kockázati prémium) sokk



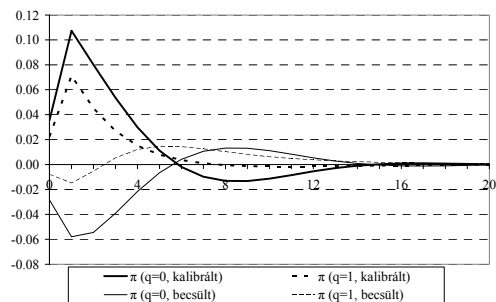
2. ábra. Az infláció impulzusválasz-függvényei a KMMM modellben

Külfölddel versenyző ár sokk

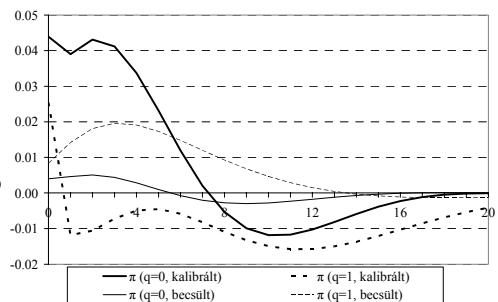
Külfölddel nem versenyző ár sokk



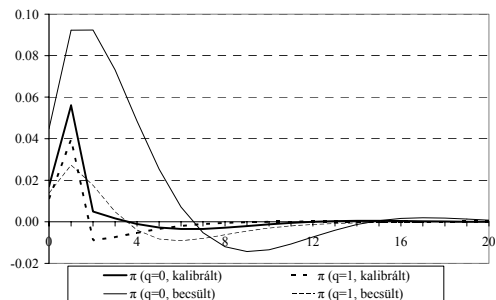
Külföldi inflációs sokk



Külföldi kereslet sokk



Külföldi kamat sokk



Az ábrákból látható, hogy árfolyamsimítás esetén általában az infláció lassabban cseng le, mint árfolyamsimítás nélkül. Ennek oka az, hogy míg árfolyamsimítás nélkül az árfolyam nagyobb kötöttségek nélkül képes felvenni a sokkokat, addíg árfolyamsimítás esetén ezt a szerepét már csak korlátozottan képes betölteni. A VAR és kisméretű makromodell összevetéséből az látható, hogy az inflációs sokknak és az árfolyamsokknak a lefutása hasonló, a nagyságrendeket figyelve a két becült modell ad hasonló számokat. Egyedül talán a VAR modell keresleti sokkra adott azonnali inflációs válasza tűnik szokatlannak előjele miatt, de ezt követően már ez is a kis makromodellel egyező lefutást mutat.

Az optimális kommunikációs horizontokat két kritériumszinten ($k_A^* = k_R^* = 10\%$) és ($k_A^* = k_R^* = 20\%$) a fenti impulzusválasz-függvényekből származtattuk, értékeit a 3. és 4. táblázatokban ismertetünk.

3. táblázat. Optimális kommunikációs horizont a modellváltozatokban

$k_A^* = k_R^* = 10\%$						
Árfolyamsimítás nélkül ($q=0$)						
Sokk	k_A^*			k_R^*		
	VAR	Kalibrált KMMM	Becsült KMMM	VAR	Kalibrált KMMM	Becsült KMMM
AD	1	0	0	7	12	11
AS	8	4	4	8	4	4
Árfolyam	0	3	0	8	6	10
TR inf.	-	1	2	-	1	2
NTR inf.	-	4	4	-	8	4
Külf. inf.	-	2	0	-	11	12
Külf. AD	-	0	0	-	15	15
Külf. kamat	-	0	0	-	2	12

Árfolyamsimítással ($q=1$)						
Sokk	k_A^*			k_R^*		
	VAR	Kalibrált KMMM	Becsült KMMM	VAR	Kalib. KMMM	Becsült KMMM
AD	1	0	0	17	13	10
AS	13	5	7	13	5	8
Árfolyam	0	2	0	15	27	10
TR inf.	-	1	2	-	1	3
NTR inf.	-	6	8	-	6	9
Külf. inf.	-	0	0	-	6	16
Külf. AD	-	0	0	-	22	12
Külf. kamat	-	0	0	-	5	11

4. táblázat. Optimális kommunikációs horizont a modellváltozatokban

$$k_A^* = k_R^* = 20\%$$

Árfolyamsimítás nélkül ($q=0$)						
Sokk	k_{A^*}			k_{R^*}		
	VAR	Kalibrált KMMM	Becsült KMMM	VAR	Kalibrált KMMM	Becsült KMMM
AD	0	0	0	5	5	3
AS	6	3	3	6	3	3
Árfolyam	0	0	0	6	6	4
TR inf.	-	1	1	-	1	2
NTR inf.	-	3	3	-	4	4
Külf. inf.	-	0	0	-	5	10
Külf. AD	-	0	0	-	13	14
Külf. kamat	-	0	0	-	1	6

Árfolyamsimítással ($q=1$)							
Sokk	k_{A^*}			k_{R^*}			
	VAR	Kalibrált KMMM	Becsült KMMM	VAR	Kalib. KMMM	Becsült KMMM	
AD	0	0	0	0	13	7	9
AS	9	4	5	0	9	4	6
Árfolyam	0	0	0	0	11	13	9
TR inf.	-	1	1	0	-	1	2
NTR inf.	-	5	6	0	-	5	7
Külf. inf.	-	0	0	0	-	5	13
Külf. AD	-	0	0	0	-	20	11
Külf. kamat	-	0	0	0	-	3	9

A korábban elmondottak miatt a k_A^* abszolút kritérium inkább az adott eredetű egységnyi sokk inflációra kifejtett nagyságát jelzi, így a több helyen is előforduló 0 érték a sokk inflációs szempontból többé-kevésbé elhanyagolható voltát tükrözi.¹⁷ Fontos azonban látni, önmagában az inflációra való csekély hatás nem azt jelenti, hogy az adott sokkal a monetáris politikának nem kell törődnie, hanem éppen ellenkezőleg, a kamat megfelelő menedzselésével képes ezeket a hatásokat ilyen sikeresen közömbösíteni.

A relatív kritériumok mindegyike pozitív horizontot eredményez. A kamatsimítás nélküli esetekben a VAR modell adja a leghomogénebb képet, mintegy 7-8 ($k_R^* = 10\%$) illetve 5-6 ($k_R^* = 20\%$) negyedéves előretekintéssel. A kisméretű makromodell kamatsimítás nélkül a külföldi eredetű sokkokra mintegy 11-15 ($k_R^* = 10\%$) illetve 5-14 ($k_R^* = 20\%$) negyedév közötti horizontot eredményez.¹⁸ A hazai eredetű sokkok közül az inflációs sokkra a horizont mindössze

¹⁷Természetesen ez az egységnyi sokkra igaz, amennyiben a sokk jelentősen nagyobb, akkor az inflációs hatás is számottevő lehet.

¹⁸A kalibrált változatban a külföldi kamatsokknak azért ilyen rövid a hatása, mert a következő periódusban el is tűnik a külföldi kamatokból.

4 ($k_R^* = 10\%$) illetve 3 ($k_R^* = 20\%$) negyedév, amit az árfolyam sokk-elnyelő szerepe eredményez. A keresleti és kockázati prémium (árfolyamsokk) hosszabb, 6-12 negyedéves horizontjainak oka a sokkok lassú lecsengésében keresendő.

Az árfolyamsimítás infláció lecsengését lassító hatása legtisztábban a VAR modell esetén látható, de ez a hatás köszön vissza a kisméretű makromodell inflációs sokkján is. Árfolyamsimítás esetén igen elhozódó sokkokat kapunk (VAR esetében 13-17 ($k_R^* = 10\%$) illetve 9-13 ($k_R^* = 20\%$) negyedévet, kis makromodell esetében a maximális érték 27 ($k_R^* = 10\%$) illetve 20 ($k_R^* = 20\%$) negyedév), de figyelembe kell venni itt azt is, hogy a hosszú relatív kritériumok rendszerint igen rövid abszolút kritériummal párosulnak, azaz az inflációs hatás ugyan elhúzódó, de mértéke minimális, ezért gyakorlati szempontból ez a hosszú horizont "túlbiztosítása" a monetáris politikának.

Az eredmények értékelésekor célszerű figyelembe venni, hogy a relatív kritérium elsősorban felső korlátját adja a horizontnak, ugyanis definíciója szerint az a horizont, amikor egy sokk inflációra gyakorolt maximális hatása véglegesen a tizede, illetve húsz százaléka alá csökken. A gyakorlatban az inflációs célok megfelelő teljesüléséhez általában elegendő, ha az inflációs sokk még nem csökken a maximális érték tizede, vagy akár húsz százaléka alá.¹⁹ Ha megelékszünk a tíz százaléknál magasabb lecsengési mértékkel, a relatív kritérium által számolt horizontok jelentősen rövidülhetnek. Ha 90% helyett, például 80%-os lecsengést választunk, akkor a 3. és 4. táblázatok összevetéséből látható, hogy horizont akár negyedével-felével is csökkenhet.

4 Optimális visszacsatolási horizont

Az első részben bemutatott definíció operacionalizálásaként minden egyes modellre, adott k előretekintés mellett megkerestem az alábbi, egyszerű kamatszabályban azt a ρ, χ paraméterkombinációt, amely mellett a döntéshozó veszteségfüg-

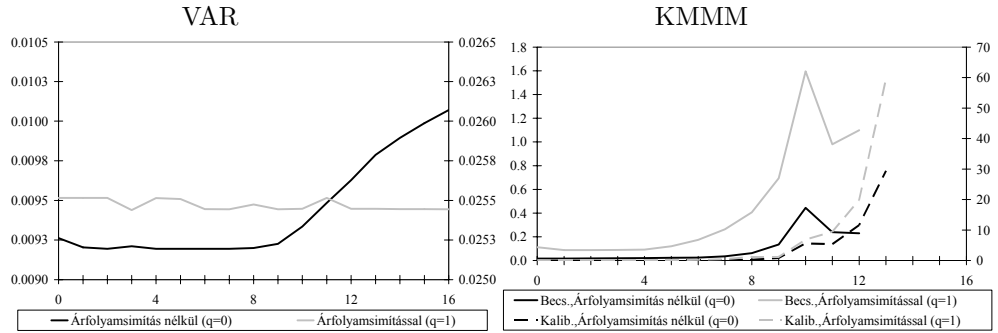
¹⁹Lásd a korábbi lábjegyzetben írottakat.

gvénye minimális volt:

$$i_t = \rho i_{t-1} + \chi (\pi_{t+k} - \pi_{t+k}^T). \quad (12)$$

A k előretekintést 0-tól 16-ig változtattam, vagyis az egyidejű inflációtól egészen négy éves előretekintésig vizsgáltam át a horizontot. A 3. ábrán láthatóak a minimális veszteségfüggvény értékei különböző horizontokra, fekete vonallal jelölve, mikor a célfüggvényben nem szerepelt árfolyamsimítás ($\lambda_q = 0$), míg szürke vonallal, amikor volt a célfüggvényben árfolyamsimítás ($\lambda_q = 1$). A 4. ábra a jegybanki célfüggvényben szereplő tényezők hozzájárulását mutatja a célfüggvény értékéhez, százalékos formában. Az egyes értékeket az adott tényező célfüggvénybeli súlya (λ_j) és β időpreferencia paraméterrel diszkontált eltérésnégyzete szorzataként számoltuk, amit aztán ezen értékek összegével normáltuk.²⁰ Az 5. ábrán a (12) szabályhalmaz optimális ρ és χ paraméterei tüntették fel a különböző horizontokra.

3. ábra. A jegybank veszteségfüggvényének értéke a különböző modellváltozatokban az előretekintés függvényében



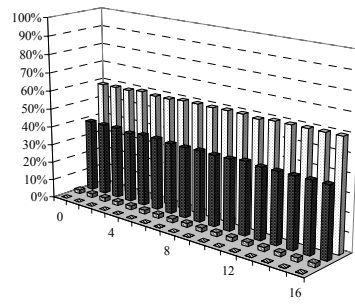
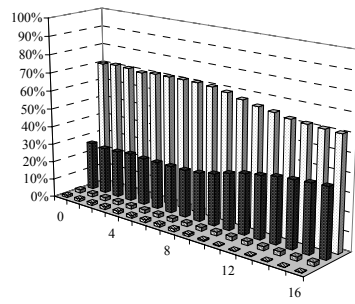
4. ábra. A jegybanki célfüggvényben szereplő tényezők varianciáinak hozzájárulása a célfüggvény értékéhez

VAR, Árfolyamsimítás nélkül ($\lambda_q = 0$)

VAR,

Árfolyamsimítással ($\lambda_q = 1$)

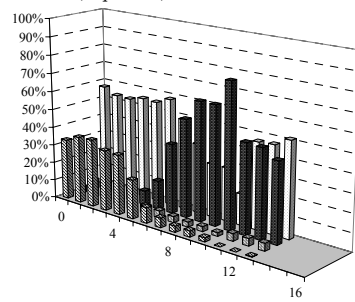
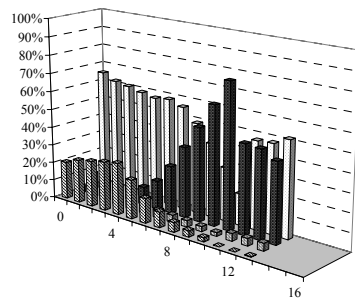
²⁰ Az összehasonlíthatóság érdekében a az árfolyamsimítást nem tartalmazó esetekben ($\lambda_q = 0$) is $\lambda_q = 1$ értékkel súlyoztuk az reárfolyam eltérések négyzetösszegét.



Kalibrált KMMM, Árfolyamsimítás nélkül ($\lambda_q = 0$)

Kalibrált

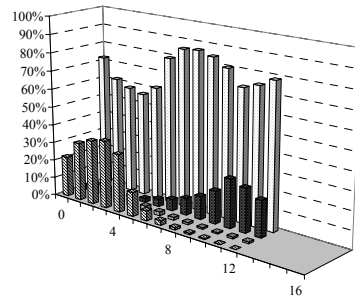
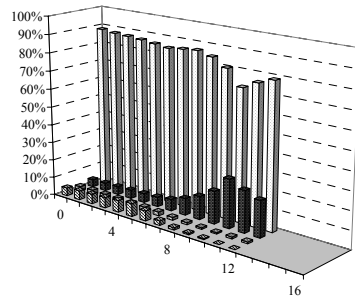
KMMM, Árfolyamsimítással ($\lambda_q = 1$)



Becsült KMMM, Árfolyamsimítás nélkül ($\lambda_q = 0$)

Becsült

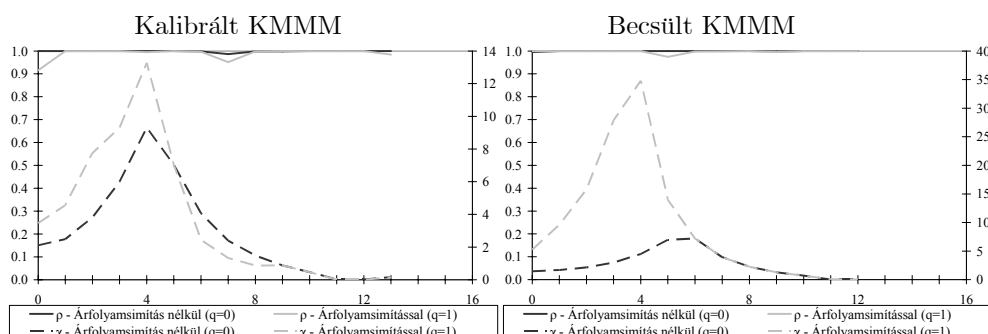
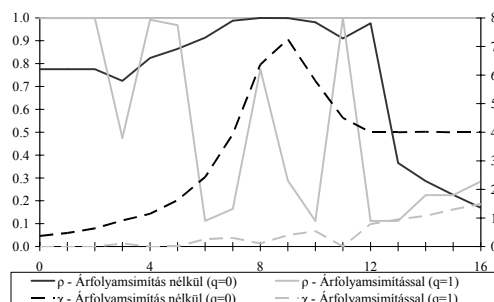
KMMM, Árfolyamsimítással ($\lambda_q = 1$)



5. ábra. A ρ és χ paraméterek értékei a jegybanki kamatszabályban különböző

horizontokon

VAR



Eredményeinket táblázatban is összefoglaltam, ahol a különböző horizontok közül a k^* optimális, a döntéshozó célfüggvényére legkisebbet eredményező horizont és a hozzá tartozó egyszerű kamatszabály paraméterei szerepelnek.

5. táblázat. Optimális visszacsatolási horizont a különböző

	modellváltozatokban					
	Árfolyamsimítással			Árfolyamsimítás nélkül		
	ρ	χ	k^*	ρ	χ	k^*
VAR	0.77	0.63	4	0.48	0.11	3
Kalibrált KMMM	1.00	2.48	1	1.00	4.56	1
Becsült KMMM	1.00	1.70	1	1.00	15.77	2

Az eredmények kivétel nélkül pozitív előretekintést preferálnak. Ugyan az optimális előretekintés meglehetősen rövid – VAR esetén nagyjából ez egy év, a kisméretű makromodellnél 1-2 negyedév –, mégis fontos látni, hogy nem eredményez jelentős jóléti veszteséget, ha az optimális horizont helyett egy hosszabbat választunk. A VAR modellnél ugyanis gyakorlatilag minimális ingadozás van az árfolyamsimítás nélküli veszteségfüggvény értékében a 2-től 8 negyedévig előretekintő kamatszabály alkalmazásakor, míg árfolyamsimítás esetén ez az

egész, 0-tól 16 negyedévig vizsgált horizontra igaz (lásd 3. ábra). A kisméretű makromodellnél is megfigyelhető, hogy az optimális horizont körül választott előretekintés ugyancsak nem okoz jelentős veszteséget, amennyiben a horizontot kitoljuk 4-6 negyedévre (lásd 3. ábra).

A 4. ábra alapján úgy tűnik, hogy a VAR modellben a jegybanki célfüggvényben szereplő tényezők megoszlása csak mérsékelten változik. Amikor a célfüggvényben volt árfolyamsimítás ($\lambda_q = 1$) akkor az arányok gyakorlatilag változatlanok, amikor a célfüggvényben nem volt árfolyamsimítás ($\lambda_q = 0$), akkor a növekvő előretekintés kis mértékben csökkenti az infláció- és növeli az árfolyamvolatilitás részarányát. A kisméretű makromodellnél a tényezők megoszlása változékonnyabb, viszont hosszabb horizontokon itt is megfigyelhető egy átváltás az infláció- és az árfolyamvolatilitás között. A kamat relatív volatilitása viszont minden változatnál az előretekintés növekedésével csökken. Az 5. árba mutatja a ρ és χ paraméterek optimális értékét a különböző horizontokon. A paraméterek VAR modell esetén meglehetősen hektikusak, a kisméretű makromodellnél 4-6 negyedév körül látunk egy maximumot a χ paraméterben, ezzel párhuzamosan azonban a kamatperzisztencia ρ paraméter értéke mindvégig egyhez közeli.

5 Összegzés

Ebben a tanulmányban kiszámoltuk két különböző struktúrájú VAR és kis makromodell felhasználásával a Batini–Nelson (2000) féle optimális horizontokat. Az eredmények robusztusságát több tényezőre is teszteltük: (1) a két eltérő struktúrájú vizsgált modell önmagában enyhíti a modellválasztásból eredő bizonytalanságokat. (2) A kisméretű makromodell esetében kétféle paraméterkombinációt is használtunk. Az egyik, kalibrált változatot Benczúr–Simon–Várpalotai (2002) tanulmányából vettük át, a másik paraméterkombináció saját becslésem. (3) A döntéshozó preferenciáira vonatkozóan is két változatot vizsgáltam: árfolyamsimítást tartalmazó és nem tartalmazó célfüggvényt. (4) batini–Nelson két definíciója szerint is meghatároztam az optimális horizontot.

Az optimal feedback horizon definíciója szerint a modelljeimben az optimális horizont meglehetősen rövid, 1-4 negyedév. Ugyanakkor fontos látni, hogy minimális jóléti veszteséget eredményez egy ennél hosszab, 6-8 negyedévnyi előretékinítés. Másként megfogalmazva az 1-8 negyedéves horizont közül szinte bármelyik elfogadható jóléti szempontból.

Az optimal policy horizon definíciója vegyes eredményeket generált. Az inflációs sokkok abszolút értékét figyelve rövid horizontok rajzolódnak ki, de ez azzal magyarázható, hogy a különféle sokkok inflációs hatását a monetáris politika hatékonyan tudja semlegesíteni. Az inflációs sokkok lecsengését figyelve hosszabb horizont adódik, de figyelembe véve a definíció igen erős voltát és hogy ez a megközelítés inkább egy felső korlátot ad az optimális horizontra, ezért a maximális optimális horizont felső korlátját 10-12 negyedévre tehetjük.

A két definíciót egymás mellé állítva egy közös tartomány határozható meg, amely alapján a az optimális horizontra kapott széles intervallumokat szűkíthetjük. Az optimal feedback által preferált 1-8 negyedév és az optimal policy által favorizált hosszabb horizontok együtt azt valószínűsítik, hogy az optimális horizont valahol az 1-8 negyedéves sáv felső felében, 4-8 negyedév körül található.

Összegezve, a számítások kivétel nélkül pozitív horizontokat eredményeztek, aminek számszerű értékei ugyan viszonylag széles skálán mozognak, mégis összevetésükből körvonalazható egy 4-8 negyedéves horizont, mely számos esetben optimálisnak, vagy annak közelinek minősült.

6 Hivatkozások

- Ball, L. (1999) "Policy Rules for Open Economies", in Monetary Policy Rules, szerk. Taylor, J. B., University of Chicago Press
- Batini, N.–Nelson, E. (2000) "Optimal Horizons for Inflation Targeting", Bank of England Working Paper.
- Batini, N.–Nelson, E. (2001) "Optimal Horizons for Inflation Targeting", Journal of Economic Dynamics & Control Vol 25, 891-910. o.
- Benczúr P.–Simon A.–Várpalotai V. (2002) "Dezinflációs számítások kisméretű makromodellel", MNB munkafüzeteke 2002/4.
- Benigno, G.–Benigno, P. (2003) "Price Stability in Open Economies", Review of Economic Studies 70 (4), 743-764. o.
- Carlstrom, C.–Fuerst, T. S. (1999) "Optimal Monetary Policy in a Small, Open Economy: a General-Equilibrium Analysis" Federal Reserve Bank of Cleveland Working Paper No. 9911.
- Clarida, R.–Gali, J.–Gertler, M. (2001) "Optimal Monetary Policy in Open vs. Closed Economies: An Integrated Approach", American Economic Review Papers and Proceedings 91 (2), 248-252. o.
- Corsetti, G.–Pesenti, P. (2005). "International Dimensions of Optimal Monetary Policy", Journal of Monetary Economics, 52 (2).
- Darvas Zs. (2004) "Változó paraméteres VAR becslés", MNB kézirat
- Devereux, M. B.–Engel, C.(2003) "Monetary Policy in the Open Economy Revisited: Price Setting and Exchange Rate Flexibility", Review of Economic Studies 70.
- Gali, J. (2002) "New Perspectives on Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle", National Bureau of Economic Research Working Paper No. 8767.

- Gali, J.–Monacelli T. (2002) "Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy", National Bureau of Economic Research Working Paper No.8905.
- Ghironi, F.–Rebucci, A. (2002) "Monetary Rules for Emerging Market Economies", International Monetary Fund Working Paper WP/02/34.
- Goodfriend, M.–King, G. K. (2001) "The Case for Price Stability", National Bureau of Economic Research Working Paper No. 8423.
- Horváth Cs.–Krekó J.–Naszódy A. (2005a) "Kamat-átgyűrés Magyarországon", *Közgazdasági Szemle* 52, 356-376. o.
- Horváth Cs.–Krekó J.–Naszódy A. (2005b) "The Role of Banks in the Transmission Mechanism", MNB kézirat.
- Jakab, Z.–Rezessy, A.–Várpalotai V. (2005) "Szempontok a folytonos inflációs célra való áttéréshez", MNB kézirat.
- Juillard, M. (2005): "Dynare manual", Elérhető: <http://www.cepremap.cnrs.fr/dynare> címen.
- Laxton, D.–Pesenti, P. (2003) "Monetary Rules for Small, Open, Emerging Economies", *Journal of Monetary Economics* 50 (5), 1109-1146. o.
- McCallum, B.–Nelson, E. (1999) "Nominal Income Targeting in an Open Economy Optimizing Model", *Journal of Monetary Economics* 43 (3), 553-578. o.
- Obstfeld, M.–Rogoff, K. (2000) "New Directions for Stochastic Open Economy Models", *Journal of International Economics* 50 (1), 117-153. o.
- Obstfeld, M.–Rogoff, K. (2002) "Global Implications of Self-Oriented National Monetary Rules", *Quarterly Journal of Economics* 117, 503-36. o.
- Parrado, E.–Velasco A. (2002) "Optimal Interest Rate Policy in a Small Open Economy", National Bureau of Economic Research Working Paper No. 8721.

- Rudebusch, G. D.–Svensson, L. E. O. (1999) "Policy Rules for Inflation Targeting", in Monetary Policy Rules, szerk. Taylor, J. B., University of Chicago Press, 203-253. o.
- Smets, F. (2000) "What Horizon for Price Stability", ECB Working Paper No. 24.
- Söderlind, P. (1999) "Solution and estimation of RE macromodels with optimal policy", European. Economic Review Vol 43, 813-823. o.
- Sutherland, A. (2001) Inflation Targeting in a Small Open Economy", CEPR Discussion Paper No. 2726.
- Svensson, L. E. O. (2000) "Open Economy Inflation Targeting", Journal of International Economics, Vol 50(1), 155-184. o.
- Uhlig, H. (1999) "A toolkit for analysing nonlinear dynamic stochastic models easily", in Computational Methods for the Study of Dynamic Economies, szerk. Ramon Marimon és Andrew Scott, Oxford University Press, Oxford, 30-61. o.
- Várpalotai V. (2003) "Numerikus módszer gazdasági adatok visszabecslésére", MNB munkafüzetek 2003/2.
- Vonnák, B. (2005) "A magyar monetáris politika hatása az árakra és a kibocsátásra – becslés strukturális VAR modellkeretben", MNB munkafüzetek 2005/1.
- Woodford, M. (2003) "Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy", Princeton University Press, Princeton.

7 Függelék

7.1 Adatok

Itt részletezem a modellekben felhasznált adatokat és változók definícióit. Az adatok negyedévesek.

A VAR modellhez felhasznált adatok:

y_t : Szezonálisan igazított változatlan áras GDP logaritmus, HP trenddel ($\lambda = 1600$) szűrt. Forrás: KSH és saját visszabecsülés.²¹

π_t : Négynegyedéves maginfláció negyedévesített értéke. Forrás: MNB.

Δe_t : Nomináleffektív árfolyam negyedéves változása, szezonálisan igazítva. Forrás: NEM adatbázis.

i_t : 3 hónapos benchmark kamatláb, negyedévesítve. Forrás: NEM adatbázis.

A kisméretű makromodellhez (KMMM) felhasznált adatok:

y_t : Szezonálisan igazított változatlan áras GDP logaritmus, HP trenddel ($\lambda = 1600$) szűrt. Forrás: KSH és saját visszabecsülés.

π_t^{NTR} : Négynegyedéves külfölddel nem versenyző infláció negyedévesített értéke. Forrás: MNB.

π_t^{TR} : Négynegyedéves külfölddel versenyző infláció negyedévesített értéke. Forrás: MNB.

π_t : Négynegyedéves maginfláció negyedévesített értéke. Forrás: MNB.

q_t : EURHUF árfolyam negyedéves változása (1999 előtt DEMHUF), Forrás: MNB.

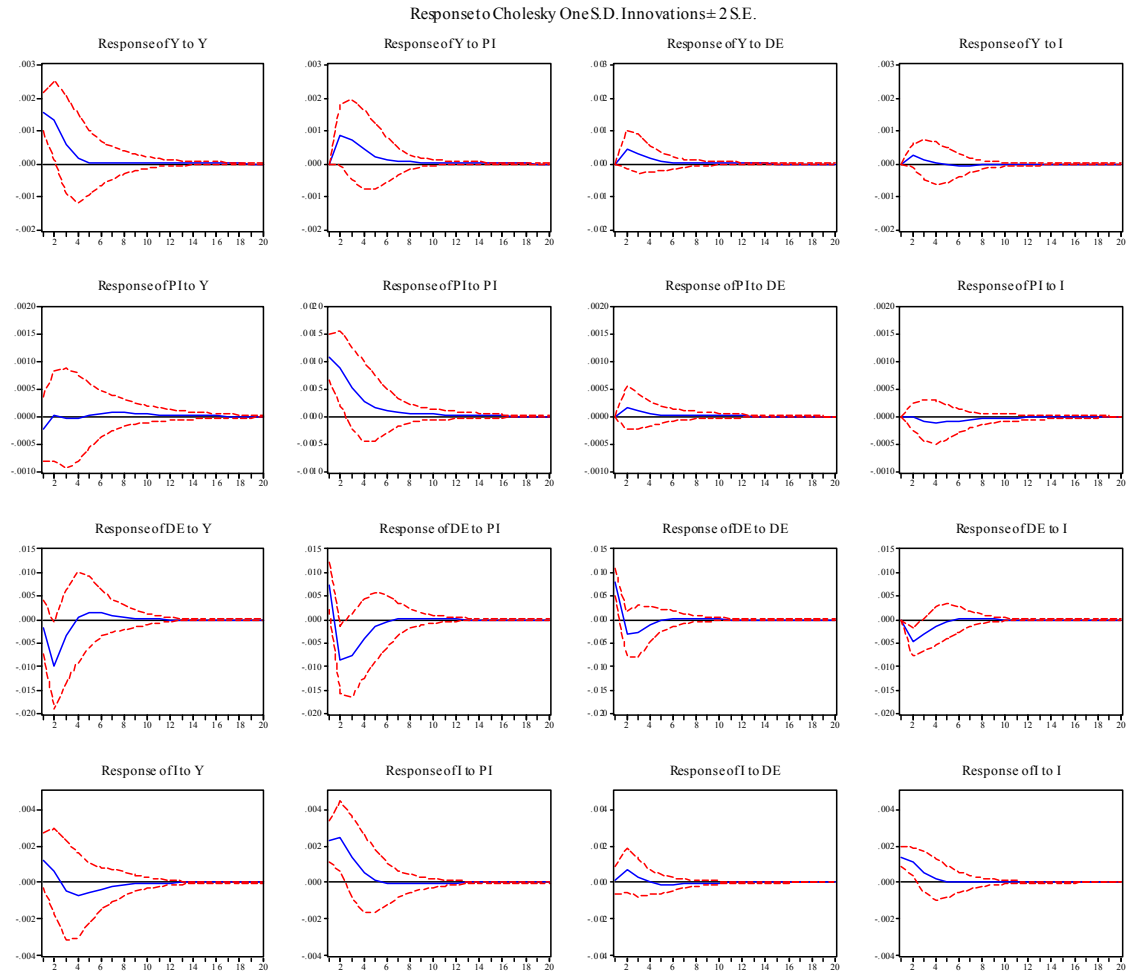
²¹Lásd Várpalotai (2003).

- ϕ_t : Kockázati prémium: kamatparitásból reziduumként.
- i_t : 3 hónapos benchmark kamatláb, negyedévesítve. Forrás: NEM adatbázis.
- π_t^* : Németországi négynegyedéves infláció negyedévesített értéke. Forrás: IFS CD-rom.
- y_t^* : Szezonálisan igazított változatlan áras németországi GDP logaritmus, HP trenddel ($\lambda = 1600$) szűrt. Forrás: IFS CD-rom.
- i_t^* : 3 hónapos Euro (1999 előtt német márka) benchmark kamatláb, negyedévesítve. Forrás: IFS CD-rom.

F1. ábra: A Cholesky dekompozícióval identifikált VAR modell

impulzusválasz-függvényei

A változók sorrendje: kamatláb (i) $\rightarrow$ árfolyamváltozás (Δe) $\rightarrow$ infláció (π) $\rightarrow$
kibocsátási rés (y)



7.2 Optimális döntési szabály melletti modell-megoldás módszertana

Röviden vázoljuk, hogy adott (2) célfüggvény mellett, hogyan oldhatók meg modelleink és kereshető meg az optimális döntési szabály.

A kisméretű makromodell megoldásához első lépésben felírtuk a (2) célfüggvény és (3)-(11) egyenletek segítségével a feladat LaGrange-függvényét. Az (3)-(11) egyenletekhez társított LaGrange-szorzók sorrendben a következők voltak: $D_{\pi,t}$, $D_{TR,t}$, $D_{C,t}$, $D_{y,t}$, $D_{q,t}$, $D_{\phi,t}$, $F_{\pi,t}$, $F_{y,t}$, $F_{i,t}$. Ekkor a feladat elsőrendű feltétlei π_t , π_t^{TR} , π_t^{CORE} , y_t , q_t , ϕ_t , π_t^* , y_t^* , i_t^* , i_t szerint:

$$0 = 2\lambda_\pi(1 - \omega) (\omega\pi_t^{TR} + (1 - \omega)\pi_t) - \beta D_{\pi,t+1}\alpha_\pi - (1 - \alpha_\pi)/\beta D_{\pi,t-1} + \dots \quad (A1)$$

$$\dots + D_{\pi,t} - (1 - \omega)D_{C,t} + \beta_r/\beta D_{y,t-1} + 1/\beta D_{q,t-1}$$

$$0 = -\omega D_{C,t} + 2\lambda_\pi\omega (\omega\pi_t^{TR} + (1 - \omega)\pi_t) - \alpha_{TR}\beta D_{TR,t+1} + D_{TR,t} \quad (A2)$$

$$0 = D_{C,t} \quad (A3)$$

$$0 = 2\lambda_y y_t - D_{\pi,t}\alpha_y - \beta\beta_y D_{y,t+1} + D_{y,t} \quad (A4)$$

$$0 = 2\lambda_q q_t - D_{\pi,t}\alpha_q - D_{TR,t+1}\alpha_{PT}\beta - D_{y,t}\beta_q - D_{q,t} + 1/\beta D_{q,t-1} \quad (A5)$$

$$0 = D_{q,t} - \beta\gamma_\phi D_{\phi,t+1} + D_{\phi,t} \quad (A6)$$

$$0 = -1/\beta D_{q,t-1} - F_{\pi,t+1}\beta\gamma_{\pi^*} + F_{\pi,t} - F_{i,t}(1 - \gamma_{i^*}) f_\pi^* \quad (A7)$$

$$0 = -D_{y,t}\beta_{y^*} - F_{y,t+1}\beta\gamma_{y^*} + F_{y,t} - F_{i,t}(1 - \gamma_{i^*}) f_y^* \quad (A8)$$

$$0 = D_{q,t} - F_{i,t+1}\beta\gamma_{i^*} + F_{i,t} \quad (A9)$$

$$0 = 2\lambda_i (i_t - i_{t-1}) - 2\beta\lambda_i (i_{t+1} - i_t) - D_{y,t}\beta_r - D_{q,t}. \quad (A10)$$

Az optimális policy horizont meghatározásához (A1)-(A10) elsőrendű feltételeket a modell (3)-(11) egyenleteivel kell kiegészíteni, melynek révén egy lineáris,

racionális várakozásokat tartalmazó dinamikus modell adódik.²² A modellt a fő részben ismertetett paraméterezésekkel és hibatag-kovariancia becslések mellett a Dynare programcsomaggal oldottam meg.²³

Az optimális feedback horizont meghatározásához a modell (3)-(11) egyenleteit a (??) típusú kamatszabállyal egészítettem ki, adott paraméterek és hibatag-kovariancia mellett a feladat – szintén a Dynare programcsomaggal kapott – megoldását kiértékeltem a (2) célfüggvény alapján. Majd megkerestem azt a k , ρ és χ paramétereket, amely mellett a célfüggvény (veszteség) értéke minimális volt.

Az identifikált VAR(1) modellel végzett számítások hasonló módszertannal készültek. Az identifikált VAR(1) modell strukturális alakja a következő:

$$\begin{aligned} y_t &= b_{11}y_{t-1} + b_{12}\pi_{t-1} + b_{13}\Delta e_{t-1} + b_{14}i_{t-1} + \epsilon_{y,t} \\ \pi_t &= a_{21}y_t + b_{21}y_{t-1} + b_{22}\pi_{t-1} + b_{23}\Delta e_{t-1} + b_{24}i_{t-1} + \epsilon_{\pi,t} \\ \Delta e_t &= a_{31}y_t + a_{32}\pi_t + b_{31}y_{t-1} + b_{32}\pi_{t-1} + b_{33}\Delta e_{t-1} + b_{34}i_{t-1} + \epsilon_{\Delta e,t} \\ i_t &= a_{41}y_t + a_{42}\pi_t + a_{43}\Delta e_t + b_{41}y_{t-1} + b_{42}\pi_{t-1} + b_{43}\Delta e_{t-1} + b_{44}i_{t-1} + \epsilon_{i,t} \end{aligned}$$

A számítások során a (13) becsült kamatszabály elhagytuk, így a (13)-(13) egyenletek és a (2) célfüggvény felhasználásával írtuk fel a LaGrange feladatot. Az (13)-(13) egyenletekhez társított LaGrange-szorozók sorrendben a következők voltak: $\mu_{y,t}$, $\mu_{\pi,t}$, $\mu_{\Delta e,t}$. Ekkor a feladat elsőrendű feltételei $y_t, \pi_t, \Delta e_t$ és i_t szerint:

²²Az előretekintés miatt ez nem egy standard lineáris differenciaegyenlet-rendszer, az ilyen általános típusú probléma megoldásának technikai részleteiről kiváló áttekintést ad Söderlind (1999) és Uhlig (1999) tanulmánya.

²³Dynare version 3.0, a programot Michel Juillard készítette, ami letölthető a <http://www.ceprenap.cnrs.fr/dynare/> oldalról.

$$2\lambda_y y_t + \mu_{y,t} - \mu_{\pi,t} a_{21} - \mu_{\Delta e,t} a_{31} - \beta (\mu_{y,t+1} b_{11} + \mu_{\pi,t+1} b_{21} + \mu_{\Delta e,t+1} b_{31}) = 0$$

(VA1)

$$2\lambda_\pi \pi_t + \mu_{\pi,t} - \mu_{\Delta e,t} a_{32} - \beta (\mu_{y,t+1} b_{12} + \mu_{\pi,t+1} b_{22} + \mu_{\Delta e,t+1} b_{32}) = 0$$

(VA2)

$$2\lambda_{\Delta e} \Delta e_t + \mu_{\Delta e,t} - \beta (\mu_{y,t+1} a_{13} + \mu_{\pi,t+1} a_{23} + \mu_{\Delta e,t+1} a_{33}) = 0$$

(VA3)

$$2\lambda_i (i_t - i_{t-1}) - \beta 2\lambda_i (i_{t+1} - i_t) - \beta (\mu_{y,t+1} a_{14} + \mu_{\pi,t+1} a_{24} + \mu_{\Delta e,t+1} a_{34}) = 0$$

(VA4)

Az optimális policy horizont meghatározásához (VA1)-(VA4) elsőrendű feltételeket a modell (13)-(13) egyenleteivel kiegészítettem ki, míg az optimális feedback horizont meghatározásához a modell (3)-(11) egyenleteit a (1) típusú kamatszabállyal zártam le.