



MAGYAR NEMZETI BANK



A DELPHI modell

Horváth Ágnes – Horváth Áron – Krusper
Balázs – Várnai Tímea – **Várpalotai Viktor**

XI. Gazdaságmodellezési Szakértői Konferencia
2010. június 18.

Vázlat

1. Ihlet

Modellezési igény az MNB-ben

2. Mű

A DELPHI modell madártávlatból

3. Keret

A DELPHI modell adatbázisa

4. Stílusgyakorlatok

Mire használjuk a DELPHI modellt?

Modellalapú előrejelzés

Hatásvizsgálatok

5. További ecsetvonások

6. Névadás

Modellezési igény az MNB-ben

- Az előrejelzés alapvetően a szakértői rendszer szekvenciális iterációjával készült, problémát jelentett, hogy:
 - A szakértői világképek összeegyeztetése nem volt transzparens
 - Az előrejelzések fordulók közötti elmozdulását nem tudtuk teljes konzisztenciában bemutatni
 - Rendelkezésre állt a N.E.M modell, de:
 - A N.E.M. modell nem a szakértői tudást jelenítette meg
 - A modell és a szakértők más változóknál gondolkodtak, konzisztencia problémák, kedvezőtlen tulajdonságok
- Szakértői tudást megjelenítő, fiskális politika vizsgálatára is alkalmas, nemzeti számlákkal konzisztens, előrejelző modell

A DELPHI modell madártávlátból

- Közepes méretű, negyedéves frekvenciájú makro-ökonometriai modell
 - ~150 egyenlet, ebből 38 viselkedési
- Viselkedési egyenletek hibakorrekciós formában:
 - Hosszú táv: neoklasszikus növekedési pálya
 - Rövid táv: súrlódások és nominális merevségek lassítják az igazodást
- A nemzeti számlák közti összefüggéseket maradéktalanul képezi le
 - Szektorok következetes elhatárolása
 - Jövedelemáramlások teljes körű nyomon követése
 - Összhang a pénzügyi számlák és nemzeti számlák között
→ több támpont a fiskális szimulációkhoz

A DELPHI modell madártávlattól

- Szakértői tudás beépítése a modellbe
A modell szimultán, elméletileg konzisztens keretben foglalja össze a szisztematikus szakértői tudásunkat
 - Szakértők változói megegyeznek a modell változóival
 - Robusztus szakértői kép:
Az együttthatók többségét úgy kalibráltuk, hogy a szakértői rendszer parciális impulzus válaszait a modell parciális futásban visszaadja
 - Robusztus szakértői kép hiányában:
A modellezők és a szakértők, az elméleti megkötések figyelembe vevő becslésekből kiindulva elfogadható kompromisszumokat kötöttek a közös kép kialakítása érdekében

Adatillesztés: becslés vs. IRF matching

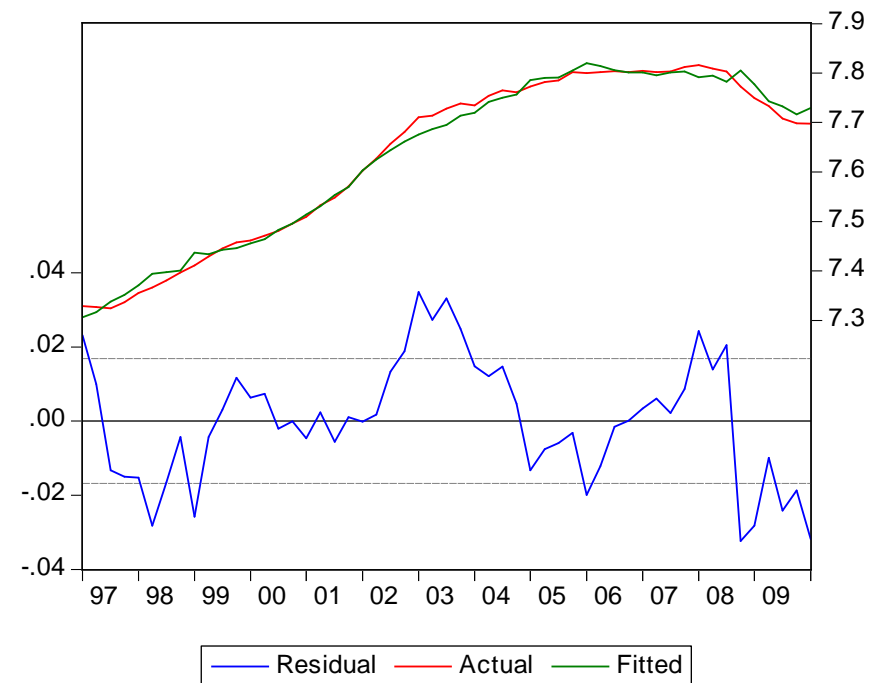
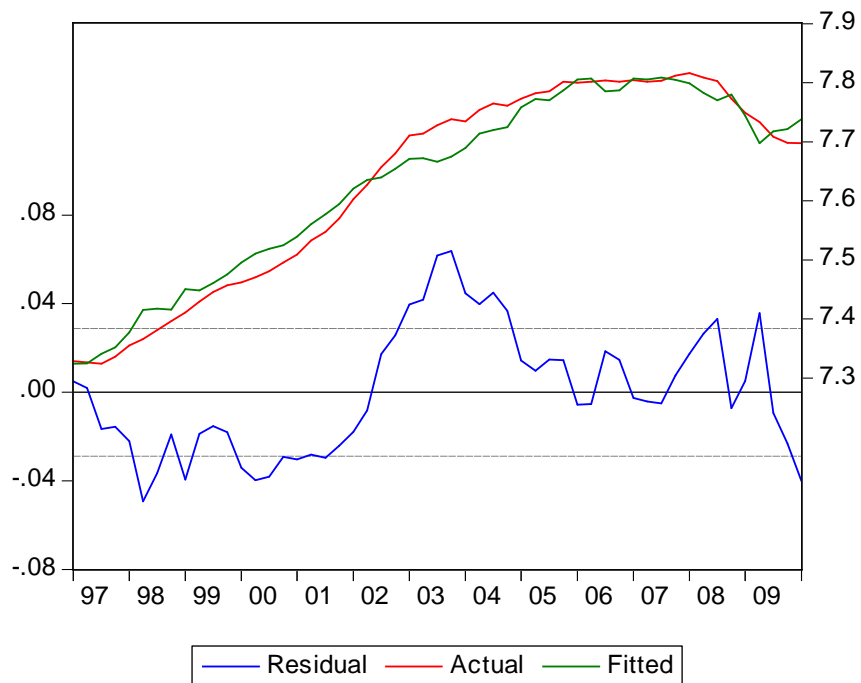
- Egyenletenkénti becslés pl.: fogyasztás
Jövedelmek együtt Tartós jövedelmek külön

$$\text{LOG}(H_C) = C(1) + C(2) * \text{LOG}((\text{INC_LAB-TAX_PRIV} + \text{G_FTRAN} + \text{OPI} + \text{H_FORTR}) / \text{PC}) + (1 - C(2)) * \text{LOG}(\text{HFA}(-1) / \text{PC})$$

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.721985	0.062487	-11.55424	0.0000
C(2)	0.560337	0.049015	11.43202	0.0000

$$\text{LOG}(H_C) = C(1) + C(2) * \text{LOG}((\text{INC_LAB-TAX_PRIV} + \text{G_FTRAN}) / \text{PC}) + C(3) * \text{LOG}((\text{OPI} + \text{H_FORTR}) / \text{PC}) + (1 - C(2) - C(3)) * \text{LOG}(\text{HFA}(-1) / \text{PC})$$

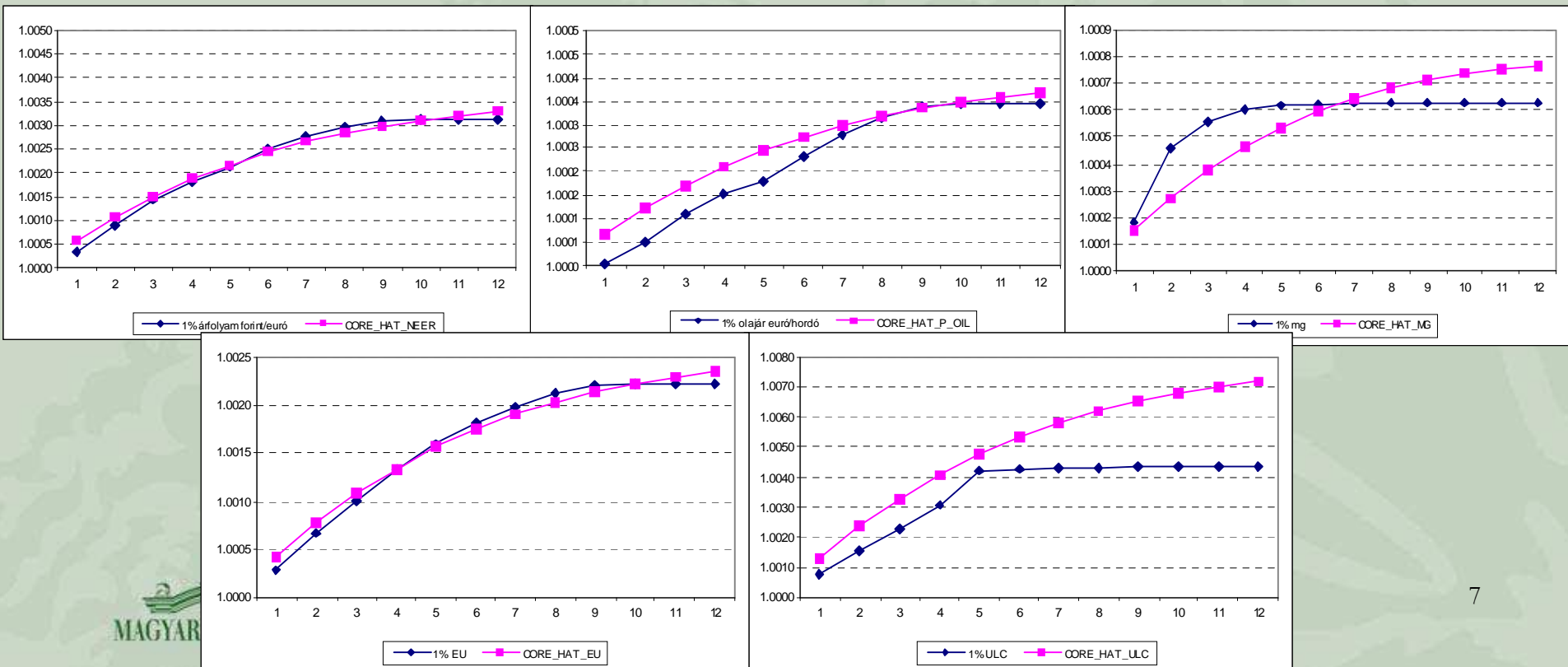
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.118521	0.075352	1.572902	0.1220
C(2)	0.803060	0.044456	18.06407	0.0000
C(3)	0.114012	0.007030	16.21777	0.0000



Adatillesztés: becslés vs. IRF matching

- **IRF matching** pl.: maginfláció

$$\begin{aligned} \text{dlog}(\text{COREVAI}) = & (1 - \gamma_{\text{P_OIL}} - \gamma_{\text{P_MG}} - \gamma_{\text{ULC}} - \gamma_{\text{PF}}) \times \text{dlog}(\text{COREVAI}(-1)) \\ & + \gamma_{\text{NEER}} \times \text{dlog}(\text{NEER}) + \gamma_{\text{P_OIL}} \times \text{dlog}(\text{P_OIL}) + \gamma_{\text{P_MG}} \times \text{dlog}(\text{P_MG}) + \\ & + \gamma_{\text{P_ULC}} \text{dlog}(\text{ULC}) + \gamma_{\text{PF}} \text{dlog}(\text{PF}) + \gamma_{\text{GAP}} \times \text{GAP} + \gamma_{\text{NÖV}} \times \text{dlog}(\text{YD}) + \\ & + \gamma_{\text{ECM}} \times (\log(\text{COREVAI_ST}(-1)) - \log(\text{COREVAI}(-1))) \end{aligned}$$



A DELPHI modell adatbázisa

69 makro változó, elemzési célra előkészítve (modellnek megfelelő megbontásban, szezonális igazítva, azonosságok figyelembevételével, modellben további stock-flow azonosságok)

- Állományok (11 db): Tőke, nettó pénzügyi vagyonok, devizahányad, amortizáció, TFP
- Munkapiac (8 db): Bérek, foglalkoztatottság, aktív népesség, egyensúlyi munkanélküliség
- Államháztartás (12 db): Bevételek, kiadások
- Háztartás (2 db): Nettó hitelfelvét, nettó megtakarítás
- Külföld (3 db): Külső finanszírozási igény, EU transzferek, konjunktúra
- GDP tételek (20 db): Volumenek és deflátoraik
- Árindexek (11 db): Árfolyam, kamat, fogyasztói árak, nyersanyagárak, külföldi árak,

Mire használjuk a DELPHI modellt?

Modell-alapú előrejelzés

1-2-3-4-5-6

- Az előrejelzés kizárólag az új modellen keresztül zajlik, szakértők a modell nyelvén kommunikálnak
- Előnyök
 - A szisztematikus tudást a modell szimultán módon adja
 - Az előrejelzés szakértői természetű, de egyedi történetek a viselkedési egyenletek reziduumaiban keresztül konzisztensen kerülnek be az előrejelzésbe (továbbgyűrűződések érvényesülnek)
 - Az előrejelzési elmozdulásokat egy rendszeren keresztül tudjuk bemutatni
 - Így csinálják a fejlett jegybankok is...

Modell-alapú előrejelzés a gyakorlatban

A szakértői információ beépítésének technikai eszköze a reziduum a modell viselkedési egyenletein

- A tényidőszakon: a becsült összefüggés hibája
- Az előrejelzési időszakon: szisztematikus tudáson túli információk

- Rövid távú előrejelzés:

A ténybecslést és $T+1$ negyedév előrejelzést a szakértő adja (rövid távra vannak más eszközök: havi adatok, indikátorok, idősor modellek, szakértői tudás)

- Rövid távon túli előrejelzés:

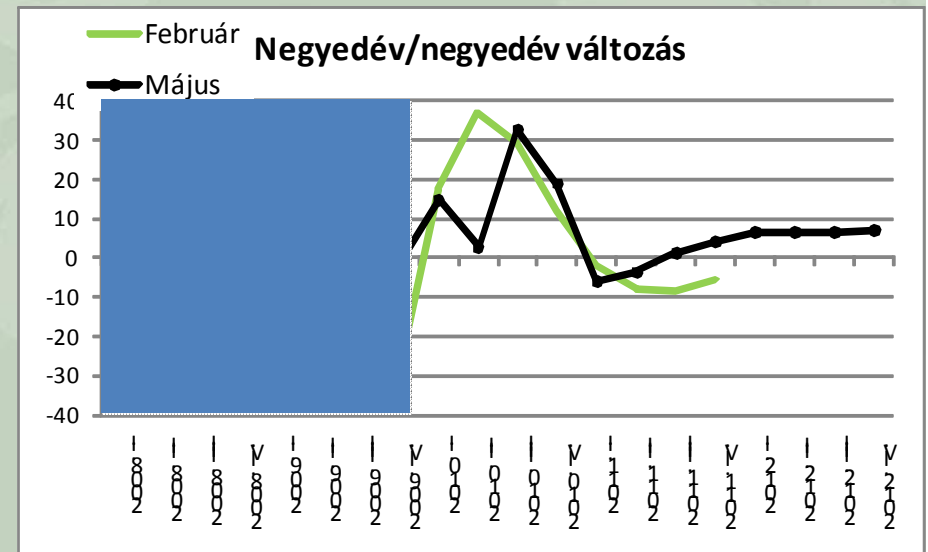
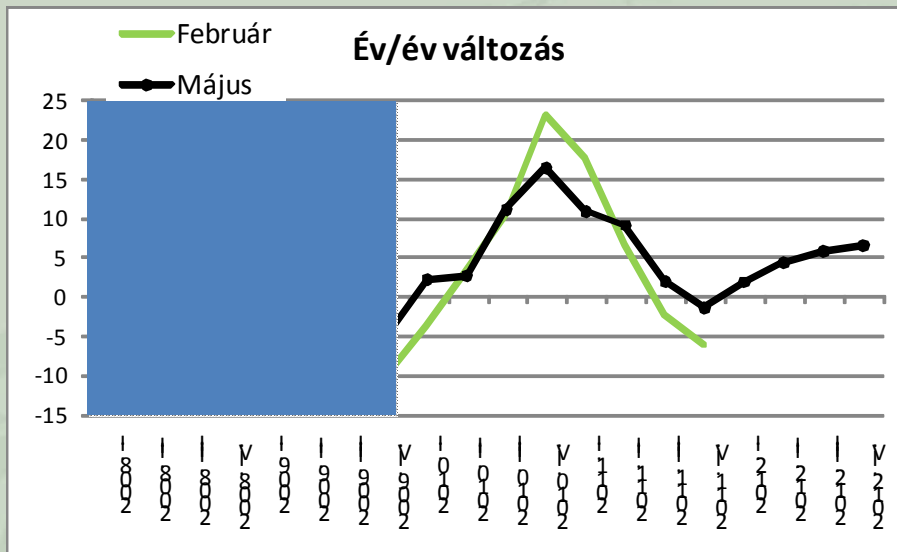
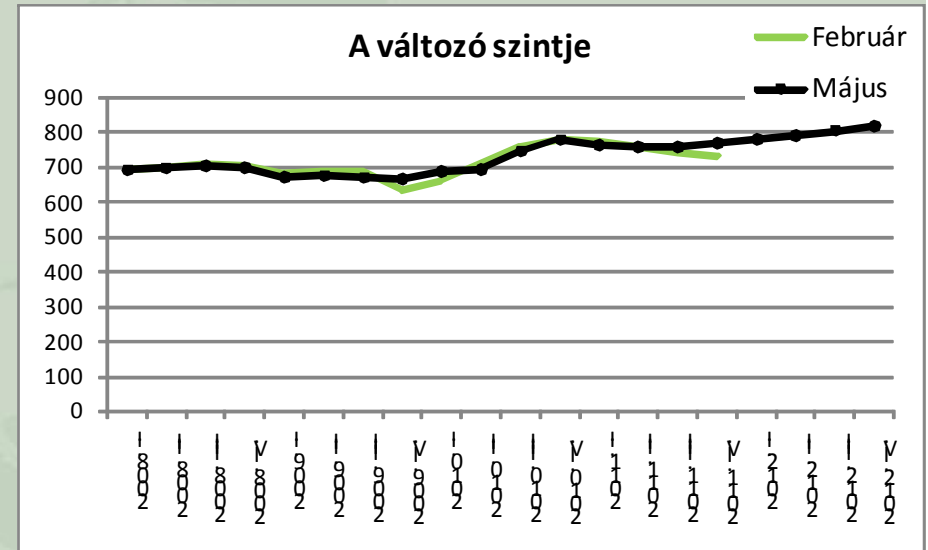
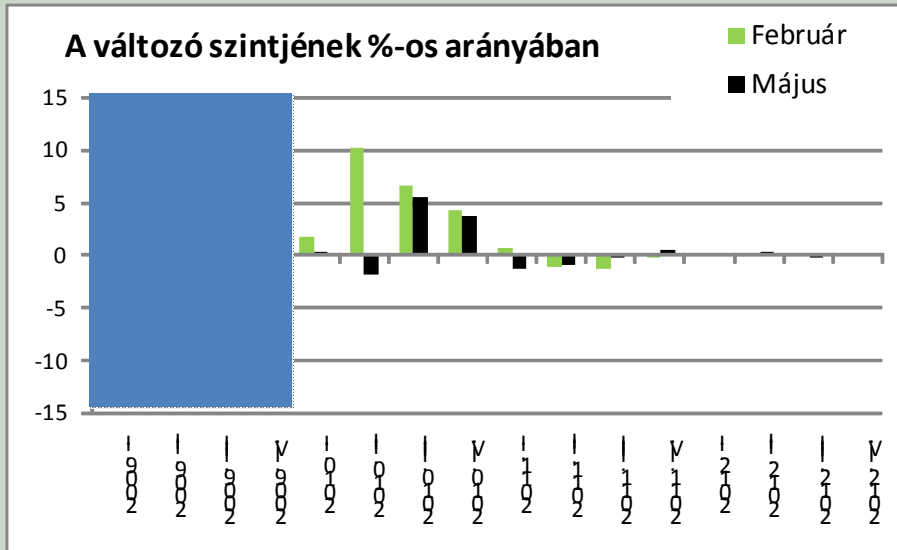
$T+2$ -től a szakértői csak akkor nyúl a modellhez,

- Ha indokolható, hogy a modell nem tud megragadni vmi egyedi vagy új történeti elemet

Vállalati beruházás előrejelzés:

1-2-3-4-5-6

A reziduumokat a Mercedes-projekt magyarázza



Mire használjuk a DELPHI modellt?

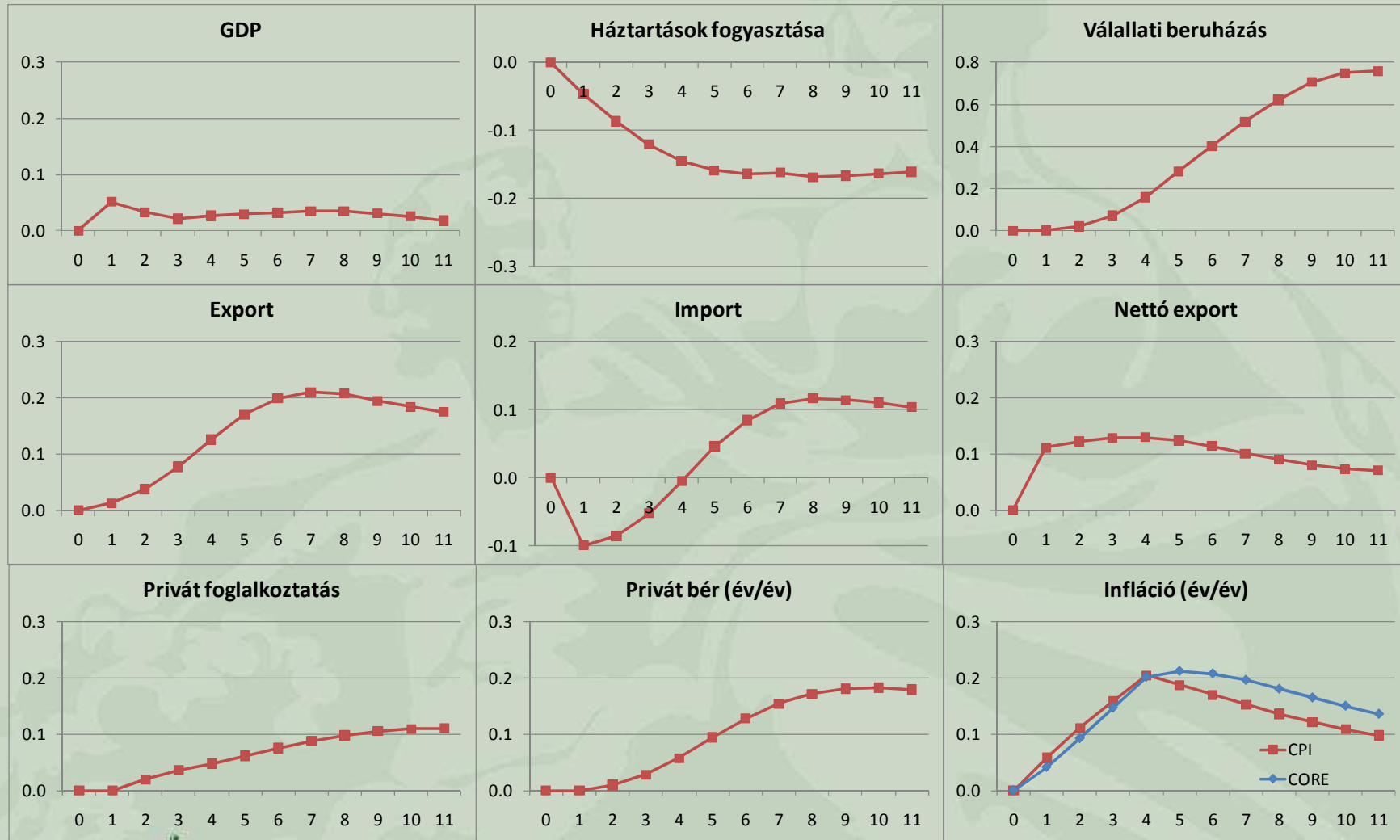
Hatásvizsgálatok

1-2-3-4-5-6

- Hiteles előrejelző eszköz
 - Hiteles hatás-elemző eszköz
- Továbbgyűrűződő hatások automatikusan
- Két példa
 - Árfolyam leértékelődés
 - Heterogén hatás
 - Monetáris politika dilemmája: „Melyik ujjába harapjon?”
 - 29. pontos fiskális csomag
 - 14-17. pontok egyelőre részletek ismerete nélkül

• Csak illusztráció !!!

Tartósan 1%-kal gyengébb árfolyam



Fiskális csomag: 14-17. pont

- 120 mrd Ft-os várt megtakarítás
Összetevői: Költségstop, bérek, kiadások, külső megbízások felülvizsgálata
- Makro hatások

	GDP	Fogy. kiad.	Beruh.	Privát BÁK	Privát fogl.	CORE	CPI	Reál jöv.	Export	Import
2009	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2010	-0,3	-0,2	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	-0,2
2011	0,0	0,0	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0

- Fiskális hatások

	Díjak	Egyéb adó	SZJA	Profit adó	Járulék	ÁFA	Egyen. Várható	Egyen. terv
2009	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2010	-2,1	0,3	-7,6	-5,9	-6,1	-17,5	82,2	120,0
2011	-3,3	0,5	-11,4	-5,4	-10,3	-21,9	73,4	120,0

A DELPHI modellel kapcsolatos tervek

1-2-3-4-5-6

IMF TA együttműködéssel

- Előrettekintő várakozások beépítése
- Kamat és árfolyam endogenizálása
(Taylor-szabály, módosított kamatparitás)
- Endogén monetáris politikát tartalmazó DSGE modellel való összekapcsolás az előrejelzés részleteinek „kibontására”
- Modell „naprakészen tartása”
- Előrejelzési képesség részletes elemzése
- Dokumentálás, publikálás

DELPHI modell

(**D**ynamic **E**conometric **L**arge-scale **P**rognosticator of **H**ungarian **I**nflation)





MAGYAR NEMZETI BANK



Köszönöm a figyelmet

varpalotaiv@mnb.hu

Tanulmány rövidesen megjelenik az adatbázissal együtt!