

Középtávú makrogazdasági, költségvetési (államháztartási) előrejelző modell

Módszertani előtanulmány

Tartalomjegyzék

1. Vezetői összefoglaló	1
2. Bevezetés.....	2
3. Miért érdemes modellt használni a költségvetési politika vizsgálatához?	3
4. Milyen tulajdonságokat várjunk el a modelltől?	7
5. Középtávú előrejelzéshez alkalmazott modelltípusok áttekintése és összehasonlítása a szakirodalom alapján.....	8
5.1 Főbb modelltípusok előnyei és hátrányai	8
5.2 Előrejelzési pontosság összehasonlítása	11
6. A választott modellkeret bemutatása	12
6.1 Filozófiai háttér.....	12
6.1.1 Aggregált kereslet	12
6.1.2 Aggregált kínálat és az inflációs folyamatok	12
6.1.3 Monetáris politika	13
6.1.4 Fiskális politika, a hatályos szabályok lemodellezése	14
6.2 Felhasznált adatok köre	16
6.3 A modell fontosabb kimeneti változói	16
7. A modell felhasználása	18
7.1 A modell validálása.....	18
7.1.1 Impulzus válaszfüggvény-elemzések.....	18
7.1.2 Empirikus tesztelés.....	19
7.2 Kivetítések	21
8. Irodalomjegyzék	22

1. Vezetői összefoglaló

Ebben a tanulmányban egy középtávú, fiskális politikai fókuszú makrogazdasági modell tervét mutatjuk be. A modell egy konzisztens keretben teszi lehetővé a költségvetési politikák makrogazdasági hatásainak számszerűsítését. Emellett arra is alkalmas, hogy bemutassuk, a makrogazdaság változásai hogyan befolyásolják a költségvetés alakulását. Ugyanakkor az eszköz – alapvetően középtávú jellegéből fakadóan – az aggregált szintű elemzésre és az államháztartással kapcsolatos fenntarthatósági vizsgálatokra fókuszál. Bár az alapmodell közvetlenül nem alkalmas rövidtávú költségvetési kockázatok vizsgálatára, a modellhez társítható szakértői rendszerek és esetlegesen később kifejlesztett ún. szatellit¹ modellek alkalmazásával ez is lehetséges. Mindezek segítségével biztosítható az endogenitás, vagyis a kormányzati intézkedést is feltételező rövidtávú előrejelzés.

Az alapmodell empirikus illesztése terveink szerint historikus adatokon történik, illetve a hazai adatokra vonatkozó más tanulmányok és más országok tapasztalataival is összevetjük a kapott eredményeket. Az empirikusan validált modellel középtávú (10–15 évre előretekintő) kivetítéseket végzünk, és bemutatásra kerül az is, hogy az alappályától eltérő kockázati forgatókönyvek mit implikálnak az adósságpályára és a makrogazdaságra vonatkozóan. A kivetítések során külön hangsúlyt helyezünk arra, hogy megértsük a hazai és az EU-s szabályrendszer mennyiben igényelhet eltérő kívánalmakat az adósságra és a költségvetés egyenlegére vonatkozóan.

¹ A szatellit modellek olyan modellek, amelyek jellemzően a gazdaság egy-egy speciális blokkját jelenítik meg. A szatellit modell változóinak alakulását döntően az alapmodell folyamatai határozzák meg, ugyanakkor nincsenek szimultán, erős visszacsatolások, amelyek alapvetően megváltoztatnák az alapmodellben kialakuló megoldást, egyensúlyt. Néhány esetben be lehet építeni körkörös visszacsatolásokat, de ekkor is az alapmodell és a szatellit modell közötti interakció inkább iteratív jellegű, mint szimultán.

2. Bevezetés

Magyarország Európa egyik legsérülékenyebb gazdaságaként lépett be a 2008-as pénzügyi világválságba. A sérülékenység egyik legfontosabb forrása az állam túlzott eladósodása volt. Az államadósság szintje különösen a magas külső adóssággal és a gyenge növekedési teljesítménnyel párosulva bizonyult törékeny kombinációnak. A magas külső adósság jórészt a korábbi laza költségvetési politika következményeként előálló ikerdeficit probléma tünete volt. Emellett a gyenge növekedési teljesítmény szintén erőteljesen függött a költségvetési politika alakulásától, hiszen a magas munkát és tőkét terhelő, gyakran változó adórendszer kedvezőtlen volt a potenciális növekedés alakulása szempontjából.

Az elmúlt években megtörtént az államháztartás stabilizálása, a költségvetési deficit tartósan 3 százalék alá került, és Magyarország kikerült a túlzott deficit eljárás (EDP) alól. Ezzel egyidejűleg az adósság csökkentése kevésbé bizonyult robusztusnak, a magánnyugdíjpénztári rendszerből származó, a GDP közel 8 százalékának megfelelő bevételek mellett is az államadósság megragadt a GDP 80 százaléka körüli szinten. Mindeközben az újraelosztás mértéke sem csökkent Magyarországon, a GDP közel 50 százalékát teszi ki jelenleg.

Bár a költségvetési politika alapvető fontosságú volt a magyar gazdaság alakulása szempontjából, néhány kivételt leszámítva (Horváth et al. [2006] és Baksa et al. [2010]) kevés szisztematikus kísérlet történt arra, hogy modellszerűen, a makrogazdasági összefüggések teljességét figyelembe véve kerüljön sor a költségvetés intézkedései hatásának számszerűsítésére. Márpedig ahhoz, hogy az államháztartás középtávú fenntarthatóságát és a makrogazdaságra vett hatását teljességében meg tudjuk ítélni, elengedhetetlennek tűnik a szimultán makro modellek használata.

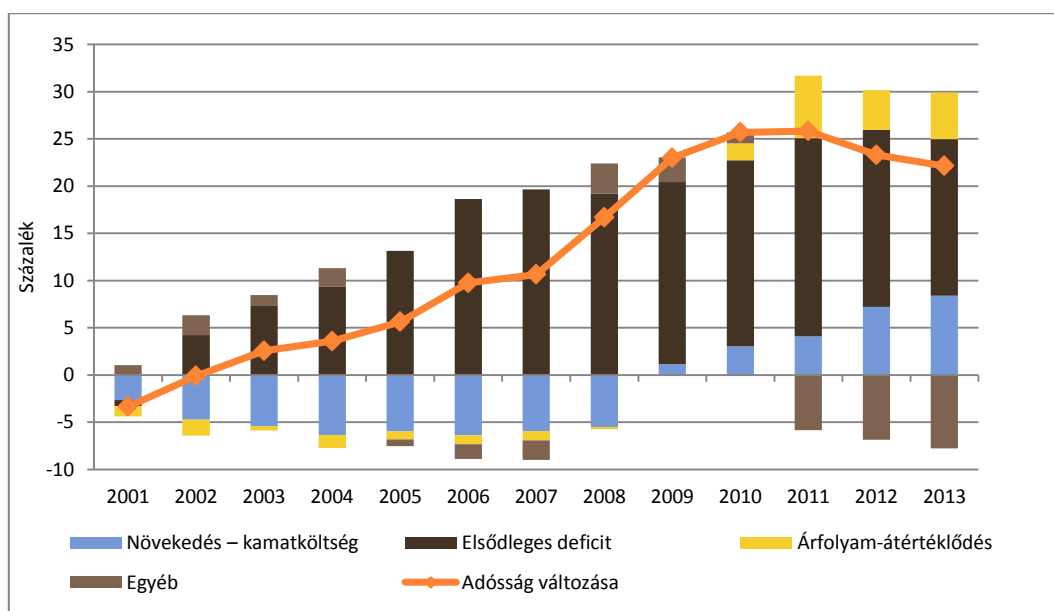
Általában egy fiskális intézkedésről parciális ismereteink vannak, amivel képesek vagyunk megmagyarázni az adott intézkedés rövidtávú hatását a költségvetésre. De a parciális eszközök nem képesek figyelembe venni az egyes költségvetési intézkedések másodkörös makrogazdasági hatásait. Például számos európai elemző nem látta előre, hogy a fiskális válságkezelés ugyan stabilizálta a költségvetés helyzetét, de egyes országokban rendkívül kedvezőtlenül hatott a növekedésre rövidtávon.

3. Miért érdemes modellt használni a költségvetési politika vizsgálatához?

A parciális elemzés jellemzően alkalmas az elsőkörös, rövid távú hatások megragadására, azonban megvannak a korlátai. Míg pl. egy áfa-emelés közvetlen költségvetési bevételekre vett hatását parciális eszközökkel is viszonylag jól meg tudjuk becsülni, azt hogy a későbbi években miként erodálódhatnak a bevételek a fogyasztás elhúzódó visszaesése miatt, csak egy szimultán, a gazdasági változók közötti visszacsatolásokat is magába foglaló modellel lehet megragadni.

Hasonló a helyzet az államadósság fenntarthatóságának vizsgálatakor is. Az egyszerű stilizált tények hasznos kiindulópontot jelentenek, azonban a mélyebb elemzéshez elengedhetetlen a makroszintű összefüggéseket megragadó, szimultán modellek használata. Ezt illusztrálандó az 1. ábrán elkészítettük az államadósság alakulásának főbb tényezőit. A felbontás azt mutatja meg, hogy az adósság növekménye mennyiben magyarázható meg az elsődleges egyenleg, illetve a „növekedés – kamat” egyenleg változásával, az árfolyamváltozás miatti átértékelődés hatásával, illetve egyéb tényezőkkel (pl. állami vásárlások, eladások, EU és IMF-hitel, a korábbi magán-nyugdíjpénztári rendszerből származó bevételek stb.)

1. ÁBRA: AZ ÁLLAMADÓSSÁG GDP-ARÁNYOS KUMULÁLT VÁLTOZÁSA 2000 ÓTA ÉS ANNAK TÉNYEZŐI



*Forrás: Eurostat ESA 2010-es adatok alapján Századvég-számítás.

Az 1. ábra alapján kitűnik, hogy a válság előtt az adósság növekedése a szisztematikus költségvetési lazításból, azaz az elsődleges hiány felhalmozásából állt, miközben a „növekedés – kamategyenleg” kedvezően alakult. Ebben hozott törést 2007–2008, amikor az

előbbi folyamatok megálltak, majd megfordultak. A „növekedés – kamategyenleg” elkezdte emelni az adósságot, míg a költségvetés elkezdett elsődleges többletet termelni, azaz kiigazított.

A pénzügyi válság hatásának mechanizmusát az adósság fenntarthatóságára egy másik egyszerű számszerű példával is érzékeltethetjük (1. táblázat). A válság előtti időszakban a magyar gazdaságot szisztematikus növekedés és alacsony reálkamatok jellemezték. Ha ezek változatlanóságát feltételeznénk (3 százalékos körüli növekedés, 1 százalékos reálkamat), akkor az adósság a jelenlegi elsődleges egyenleg fenntartásával a GDP 14,8 százalékára csökkenne 20 év alatt. Ebben az esetben még némi elsődleges deficit mellett is csökkenő adósságpályát kapnánk.

Ezzel szemben a válság óta eltelt periódusban a magyar gazdaság megemelkedett reálkamattal és összességében visszaeső teljesítménnyel szembesült. Ezen tendenciák kivetítése esetén még a 2013-as elsődleges egyenleg fenntartása is emelkedő adóssághoz vezetne.

1. táblázat: Egyszerű adósság-szimulációk (százalék)

Kiinduló adósság szint: 77,3	Válság előtti periódus makro-feltételei (2001–2008 átlaga)	Válság utáni periódus makro-feltételei (2009–2013 átlaga)	Köztes, realiztikus makro-feltételek
Gazdasági növekedés	3,3	-0,8	1,5
Reálkamat	1,1	2,6	2,0
Infláció	5,8	2,9	3,0
Adósság stabilizáló elsődleges egyenleg, a GDP arányában	-1,6	2,6	0,4
Tényleges elsődleges egyenleg a GDP arányában (2013)	2,2	2,2	2,2
Adósság a GDP arányában a 2013-as elsődleges egyenleg fenntartása esetén 2033-ban	14,8	90,0	39,9
A stabilitási törvény szerinti adósságszabályból adódó elsődleges egyenleg (2014–2033 között) a GDP arányában	1,3	1,9	1,7
Adósság szint 2033-ban az adósságszabály alapján a GDP arányában	29,8	99,0	50,2

Megjegyzés: 2010-től ESA2010 módszertan szerinti adatokat használtunk, a megelőző időszakra pedig ESA95 szerinti adatokat, mivel az államháztartási adatokra csak ez utóbbiak álltak rendelkezésre.
Forrás: Eurostat, Századvég-számítás

Végezetül egy köztes, realiztikusabb scenárióban, egyrészt a magyar gazdaság bővülését feltételezzük, de a válság előtti dinamikától elmaradva, másrészt a reálkamatok is tartósan

magasabban maradnak, mint a válság előtt. Ekkor a jelenlegi elsődleges egyenleg fenntartása a GDP 39,9 százalékára hozná le az adósságot.

Ha a fenti három scenárióban azt feltételezzük, hogy a fiskális politika a stabilitási törvény szerinti adósságszabályt követi, azaz a nominális adósság emelkedhet az infláció mínusz a GDP-növekedés felével,² akkor 2033-ra rendre 29,8, 99 és 50,2 százalékos adósságrátát kapunk a különféle forgatókönyvekben. Az adósságszabály tehát kedvezőbb növekedési feltételek mellett erőteljesebb adósságcsökkentést tesz lehetővé, illetve tartós recesszióban (ami persze a valóságban egy kevésbé valószínű scenárió) szisztematikus adósságemelkedést is lehetővé tesz.

Miközben a fenti illusztrációk hasznos stilizált tényekkel szolgálnak, számos nagyon fontos kérdés megválaszolatlan maradt:

- Szisztematikus vagy egyedi tényezők okozták az elsődleges egyenleg lazulását a válság előtti időszakban?
- Hogyan hatott a költségvetési politika a gazdaságra, a fiskális impulzusoknak köszönhetően az adósságot miért nem tudtuk kinőni a válság előtt?
- A pénzügyi válság következtében megnövekvő kamatok és leromló növekedési teljesítmény mennyiben a külső környezet változásának tudható be és mennyiben a kényszerű költségvetési kiigazítás vetette vissza a növekedést?
- A jelenlegi költségvetési pálya mennyiben tartható fenn középtávon, elvezet-e az államadósság fenntartható csökkentéséhez, ha figyelembe vesszük, hogy a költségvetési politika a növekedésre is visszahat, illetve az államadósság szintje a finanszírozási költségeket is érdemben befolyásolja?
- Ezzel szemben, ha az adósság lecsökken, számíthatunk-e arra, hogy a potenciális növekedés javul a kockázati prémiumok csökkenése miatt?
- Milyen középtávú növekedési ütemmel számolhatunk reálisan?

A projektben fejleszteni kívánt makrogazdasági modell alkalmazásával a fent említett kérdések mind – számszerűen – megválaszolhatóak.

A változók közötti kölcsönhatások megragadásával a strukturált makro modell keretet ad a gondolkodásunkhoz, lehetőséget ad egy közös nyelv kialakítására, a folyamatok mozgatórugóinak azonosítására. Lehetővé teszi, hogy a gazdaságról szerzett parciális ismereteinket összehangolja, és arra kényszeríti a modell építőit, hogy az esetleges ellentmondások feloldásra kerüljenek az adott kereten belül. A költségvetési politikáról kialakított képünk is integrálható a modell működésébe, ráadásul a – többi endogén változóhoz hasonlóan – a költségvetéssel kapcsolatos információk is visszacsatolnak a modell többi változójára. Végeredményben a gazdaságról és a gazdaságpolitikáról kialakított közös képünkkel konzisztens, számszerű előrejelzéseket és gondolat kísérleteket tudunk készíteni.

² Erről részletesebben szólunk a modell leírás fiskális politikai blokkjánál (ld. 6.1.4. alfejezet).

Továbbá meg tudjuk vizsgálni, hogy azonos kiinduló feltételezések mellett a különböző költségvetési intézkedések vagy szabálybeli változások hogyan módosítják a makrogazdasági előrejelzéseinket, szimulációinkat.

4. Milyen tulajdonságokat várjunk el a modellettől?

Az alkalmazott modellkeret kiválasztásánál érdemes józan kompromisszumokat kötni az elméleti konzisztencia, az egyszerűség és az empirikus igazolhatóság között.

A modell építése során mindvégig fontos, hogy a keretrendszer **elméletileg konzisztens** legyen, ami azt jelenti, hogy meg tudja ragadni a gazdasági mechanizmusok oksági viszonyait. Így alkalmas az egyes gondolat kísérletek és magyarázatok megfogalmazására, azok konzisztens végigvezetésére. Az elméleti konzisztenciával összefüggésben a gazdaság szereplőiről azt feltételezhetjük, hogy a döntéseik nem kizárólag az adott időszaki információkon alapulnak. A várakozások hatással vannak a jelenbeli döntéshozatalra, azaz a gazdaság szereplői figyelembe veszik, hogy a gazdaság többi szereplője várhatóan hogyan reagál egy intézkedésre vagy egy a gazdaságot ért sokkra. Ezért a modellel szemben azt is elvárjuk, hogy képes legyen kezelni a várakozásokat.

Ugyanakkor a modell kezelhetősége és megérthetősége szempontjából fontos az **egyszerűsége** és **rugalmasságra** való törekvés. Nemcsak a modellezőnek, hanem a döntéshozónak is értenie kell a modell mögött rejlő közgazdasági tartalmat, az abból adódó gondolat kísérletnek vagy előrejelzésnek logikusnak, világosnak és könnyen elmagyarázhatónak kell lennie. Továbbá a döntéshozó igényeihez alkalmazkodva a modellnek képesnek kell lennie az alappályától eltérő alternatív pályák megjelenítésére, és a különböző fiskális vagy monetáris politikai szabályok implementálására. A végső modellnek összhangban kell állnia a megfigyelt gazdaság főbb mechanizmusaiival, ezért a modell építésekor ki kell emelni azokat az országspecifikus tulajdonságokat, amelyek eltérnek a nemzetközi irodalomban megszokott tulajdonságoktól pl.: Magyarországon a devizahitelezés hatására a hazai belföldi kereslet érzékenyebben reagál az árfolyam változására, mint azt más országokban láthatjuk.

A kialakítandó keretrendszernek **empirikusan tesztelhetőnek** kell lennie, tehát az elméleti megfontolások és felhasználhatósági szempontok mellett alkalmasnak kell lennie arra, hogy visszaadja az általunk ismert gazdasági történeteket a múltban pl.: (i) a pénzügyi válság során a fejlődő piacokon tapasztalt erőteljes tőke kivonás illetve a kockázati felárak emelkedése eredményezte a nominális árfolyam rohamos leértékelődését; (ii) vagy az államadósság emelkedése a kockázati felárak további emelkedéséhez vezetett negatív visszacsatolásokat indítva el így.

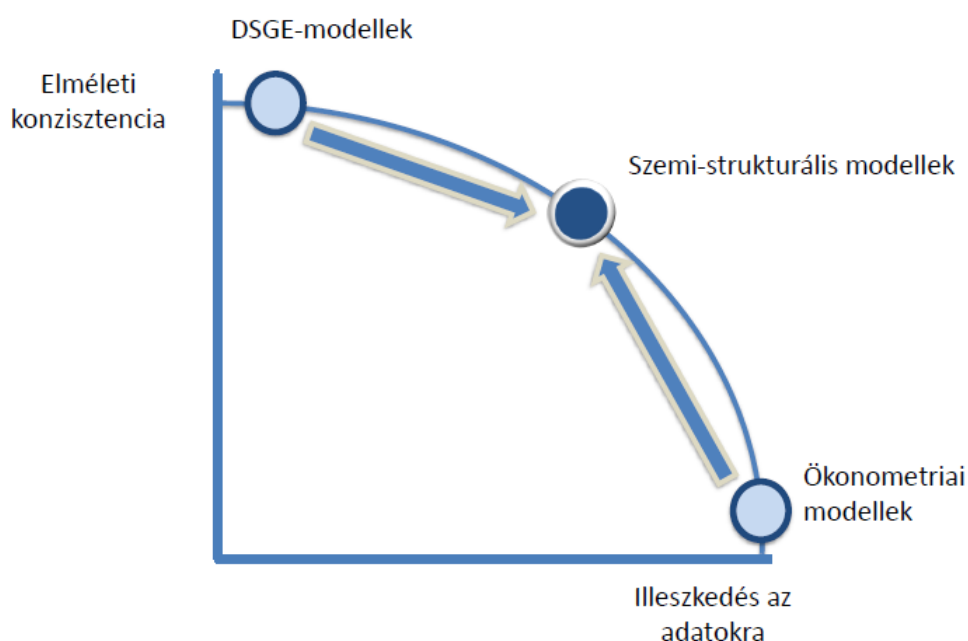
5. Középtávú előrejelzéshez alkalmazott modelltípusok áttekintése és összehasonlítása a szakirodalom alapján

Az előrejelzésekre használt modellek különböző típusait és azok összehasonlítását széleskörű szakirodalom tárgyalja. A jelen fejezet célja, hogy feldolgozva a témához köthető tanulmányokat, bemutassa a középtávú előrejelzésekhez használt modelltípusokat, illetve elméleti áttekintést nyújtson azok előrejelzési pontosságáról.

5.1 Főbb modelltípusok előnyei és hátrányai

A makroközgazdászok a modellépítés során dilemmával szembesülnek az elméleti konzisztencia és egy modell adatokra való illeszkedési képessége között (lásd 2. ábra). Az elméleti konzisztenciát ugyan garantálják az általános egyensúlyi (DSGE) modellek, de ugyanezek strukturális modellek rendszerint gyengén teljesítenek, ha meg akarjuk feleltetni őket a megfigyelt adatoknak.

2. ÁBRA: FAGAN-DIAGRAM A MODELLVÁLASZTÁS DILEMMÁJÁNAK MEGJELENÍTÉSÉRE



Forrás: Századvég-szerkesztés

Az adatokra való illeszkedésben a tisztán ökonometriai modellek teljesítenek a legjobban. Mivel ezeknél a modelleknél a cél a minél jobb empirikus illeszkedés elérése, a modellező előfeltevései helyett a becslési eljárás során dől el, hogy mely változók és csatornák relevánsak, illetve melyek nem. Ebbe a csoportba tartoznak az 1980-as években elterjedő,

ma is széles körben alkalmazott különböző vektor autoregresszív (VAR) modellek (Sims [1980]), amelyeknek számos altípusa van, köztük a Bayes-módszerrel becsült VAR modell (BVAR) vagy a dinamikus faktormodell (FAVAR) (Bernanke et al. [2005]). Ezekben a modellekben a becsült paramétereknek és sokkoknak nincs közgazdasági tartalmuk, ez az oka annak, hogy ez utóbbi modelleket az úgynevezett ateoretikus makroökonómiához sorolják (Cooley és LeRoy [1985]).

A nem-strukturált modellek egy különleges típusát adják az úgynevezett strukturált VAR (SVAR) modellek, amelyekben előzetes megkötések építhetők be a paraméterek értékére vonatkozóan. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ezek a modellek elsősorban az adatok autokovariancia-struktúráját jelenítik meg, és csak másodsorban beszélhetünk strukturális megkötésekről. Így ezek a modellek átmenetet képeznek a nem-strukturált és a strukturált modellek között, tekintve, hogy a strukturális modellek linearizált formái is átírhatóak SVAR alakba. Az ökonometriai modellek szempontjából a paraméter-megkötések hiányát egyszerre lehet előnynek és hátránynak tekinteni. Előny abból a szempontból, hogy ebben az esetben a modell nem függ készítőjének a gazdaság működésével kapcsolatos előzetes feltevéseitől, így viszonylag objektívnek tekinthető. Hátrány lehet viszont abban a tekintetben, hogy bizonyos esetekben (főleg kis minta és nagyszámú becsült paraméter esetén) szükség lehet megkötésekre a modellben, amelyeket egy strukturált modell az előzetes feltételezések miatt már eleve tartalmaz.

Az ökonometriai modellek strukturáltakkal szembeni másik hátránya Lucas-kritika (Lucas [1976]) néven vált közismertté a közgazdasági szakirodalomban. Ez kimondja, hogy egy olyan modell, ami nem olyan közgazdasági elméleten alapul, amely a különböző gazdasági szereplők egyéni viselkedését írja le, nem alkalmas a gazdaságpolitikai intézkedések hatásainak vizsgálatára, akár visszatekintésről, akár előrejelzésről legyen szó. Ez Lucas szerint abból fakad, hogy egy bejelentett gazdaságpolitikai intézkedés megváltoztatja a szereplők jövőre vonatkozó várakozásait, ami már a jelenlegi viselkedésükre is hatással van. Azaz az egyedi viselkedések leírása feltétlenül szükséges egy, a gazdaságpolitika hatásait is elemezni tudó modell előállításához. Vagyis a nem-strukturált modellek nem alkalmasak gazdaságpolitikai vizsgálatokra, ami középtávú előrejelzés esetén jelentős problémát is jelenthet, ha az adott időszakban gazdaságpolitikai irányváltás várható. Másképpen fogalmazva az ökonometriai modellek csak változatlan környezet feltételezése esetén használhatóak megbízhatóan középtávú előrejelzésre.

A strukturált modellek ma használt nagy csoportját a dinamikus sztochasztikus általános egyensúlyi (DSGE) modellek (Smets és Wouters [2003], Christiano et al. [2005]) adják, amelyek különböző formáit számos jegybank és állami intézmény alkalmazza előrejelzésekre és gazdaságpolitikai döntések vizsgálatára. Ezek legnagyobb előnye, hogy ágens alapú modellek, azaz a különböző gazdasági szektorok reprezentatív szereplőinek optimalizáló magatartását leíró egyenleteken alapulnak (Wieland és Wolters [2012]). Mivel

mikroökonómiai szemléletűek, ez alkalmassá teszi őket a gazdaságpolitikai intézkedések vizsgálatára, hisz ebben az esetben már nem érvényes a Lucas-kritika. Ez különösen fontos szempont egy középtávú előrejelzés esetében, amikor a gazdaságpolitikai környezet változhat az előre jelzett időtávon. Ugyanakkor az általános egyensúly-elmélet által kikényszerített elméleti konzisztencia nem garancia arra, hogy a modell képes legyen jól illeszkedni az adatokra. Így a DSGE-modellek többsége rendszerint kiegészül egy rövid távú előrejelzői rendszerrel, ami különböző ökonometriai modelleket tartalmaz.

A DSGE és az ökonometriai modellek közötti reális kompromisszumnak tekinthető az ún. **szemi-strukturális** modellek használata. Ilyen megközelítést alkalmaz számos jegybank a fő előrejelző modellje esetében.³ A modell strukturális, azaz az ok-okozati összefüggések rögzítettek, illetve meghatározhatóak a gazdasági szereplők egyéni, mikroökonómiai alapú döntései által, ebből a szempontból tehát a DSGE-modellekhez hasonló. Ugyanakkor csak **szemi-strukturális**, tehát eltérve a DSGE-modellektől, az egyes csatornák erősségét nem a viselkedést leíró mélyparaméterek nagysága határozza meg, hanem közvetlenül az egyes egyenletek egyes változóihoz kalibrált paraméterek nagysága befolyásolja a modell viselkedését (ld. Kamenik et al. [2012]).

A szemi-strukturális megközelítés nagyban megkönnyíti azt a munkát, hogy képesek legyünk egy empirikusan igazolható, rugalmas struktúrát kialakítani. Hiszen a strukturális modellek mély viselkedési paramétereivel szemben, a szemi-strukturális modellek parametrizálása kevesebb korlátozó feltétel figyelembevételével történik.

A gyakorlatban a legtöbb intézmény (pl. jegybankok, költségvetési tanácsok) több modellt együttesen alkalmazva készíti el az elemzéseit és előrejelzéseit, így ökonometriai és DSGE típusú modelleket is felhasználnak számításaik során. Ez azzal magyarázható, hogy nem létezik egy adott tökéletes modell vagy modelltípus, így azoknak az intézményeknek, amelyek rendelkeznek a megfelelő kapacitással ahhoz, hogy több modellt is felépítsenek, érdemes különböző típusú modelleket alkalmazniuk, és azokat együttesen felhasználva kialakítani a végső prognózist. Mivel a szemi-strukturális modellek racionális kompromisszumot jelentenek a két módszertan között, egyesítve azok előnyeit, így használatuk indokolt, ha a modellező kapacitások csak egy modell használatát teszik lehetővé.

A modern makrogazdasági irodalomban megszokott módon a szemi-strukturális modell is lehet egyben **dinamikus** modell is, amely képes kezelni az egyes gazdasági szereplők várakozásait. Egy dinamikus modellben nem csak az adott időszaki döntéseket vizsgáljuk meg, hanem a döntések egész sorozatát, amelyek a szereplők várakozásain keresztül összekapcsolódnak. A várakozások kialakítása a modellek egyik kulcs eleme, hiszen a gazdaság szereplői nem csupán az adott időszaki információik alapján hozzák meg a

³ Lásd pl. Tovar (2009), Scott-Vlcek (2011) vagy Szilágyi et al. (2013).

döntéseiket, hanem a jelenbeli döntéshozatalt nagymértékben befolyásolja, hogy mit gondolnak a jövőbeli folyamatokról, illetve milyen múltbeli tapasztalatokkal rendelkeznek.

5.2 Előrejelzési pontosság összehasonlítása

A gyakorlati alkalmazás szempontjából kulcskérdés, hogy a különböző modellek milyen jól teljesítenek, azaz milyen jól jelzik előre a különböző makrogazdasági változók jövőbeni alakulását. Az elmúlt több mint 10 évben, azaz lényegében a DSGE-modellek megjelenése óta számos tanulmány foglalkozott a különböző VAR- valamint az általános egyensúlyi modellek előrejelzési pontosságának összevetésével. Az összehasonlítás leggyakrabban az átlagos négyzetes hibák (Mean Squared Error – MSE) vagy azok gyökeinek (Root Mean Squared Error – RMSE) egyenlőségére vonatkozó hipotézisvizsgálatok segítségével történik.

Itt kell azonban megjegyeznünk, hogy egyik modellcsalád sem volt képes előre jelezni a nagyobb recessziókat, köztük a 2008-as válságot sem, és a válság bekövetkezte után is sokkal gyorsabb kilábalást prognosztizáltak, mint ahogy az valóban történt. Azaz a válság előtti modellek jellemzően jól teljesítettek stabil konjunktúra esetén, de lényegesen rosszabbul válságok idején (Wickens [2012]).

A szakirodalom alapján kijelenthető, hogy viszonylagos konszenzus alakult ki arra vonatkozóan, hogy a DSGE és ökonometriai modelltípus egymáshoz viszonyítva hogyan teljesít. Attól függetlenül, hogy a vizsgálatot végzők milyen DSGE-modelleket használtak, illetve mely ország adatai alapján végezték el az összevetést, megállapítható, hogy a szimultán strukturális, DSGE-típusú makro modellek pontossága az ökonometriai modellekhez viszonyítva javul az előrejelzési időtáv növekedésével: lásd Wang (2008), Del Negro és Schorfede (2004), Rubaszek és Skrzypczynski (2008), Edge et al. (2010), Chung et al. (2010) és Adolfson et al. (2005).

Mindezek alapján tehát a hosszabb időtávú előrejelzésre egy strukturális típusú modell lehet alkalmas, azonban annak illeszkedési pontossága kérdéses. A jobban illeszkedő ökonometriai modellek előrejelző képessége hosszabb távon viszont kedvezőtlenebb a strukturális modellekénél. Ezért jelent racionális megoldást egy szemi-strukturális modell, mely amellett, hogy rugalmas és ökonometriai alapokon nyugszik (rövid távú pontosság), az ok-okozati összefüggések kellő figyelembevételével mellett képes reagálni a gazdaságpolitikai változásokra is (hosszú távú pontosság). Mindezek miatt tartjuk alkalmasnak középtávú, fiskális kivetítésekre a szemi-strukturális felépítésű modellt.

6. A választott modellkeret bemutatása

6.1 Filozófiai háttér

Az általunk javasolt megközelítés az 5. fejezetben leírt szemi-strukturális modellek családjába tartozik. Az alapmodell közvetlenül nem alkalmas rövidtávú költségvetési kockázatok vizsgálatára, így jellegét tekintve inkább technikai kivetítésnek tekinthető, amelyet mindenképpen indokol az eszköz középtávú kitekintő jellege. Ugyanakkor a modellhez társítható szakértői rendszerek és esetlegesen később kifejlesztett ún. szatellit modellek alkalmazásával – indokolt esetben – a kormányzati intézkedést is feltételező, vagyis endogén előrejelzés is készíthető. Mindez tehát lehetővé teszi a hosszútávú makrogazdasági és költségvetési kivetítés konzisztens keretben történő készítését, míg a rövidtávú kockázatok azonosítását szakértői elemzéssel biztosítjuk.

A modell blokkjait négy fő részre csoportosíthatjuk: aggregált kereslet, aggregált kínálat, monetáris politika és fiskális politika. Ezekről a következőkben rövid áttekintést nyújtunk.

6.1.1 Aggregált kereslet

Modellünkben a megfigyelt makrogazdasági változók esetében külön kezeljük a rövidtávú (ciklikus) komponenseket és a hosszú távú (trend) folyamatokat. Ezt azért tehetjük meg, mert a ciklikus és a trend folyamatok mögött eltérő viselkedés húzódik meg.

Rövidtávon azt gondoljuk, hogy a gazdaság teljesítménye eltérhet a potenciális (trend) kibocsátás szerinti értékétől: például egy recesszió idején, ha csökken a hazai termékek iránt a kereslet, akkor a vállalatok átmenetileg csökkentik a termelés szintjét, azaz alacsonyabb kapacitás kihasználtság mellett működnek (a kibocsátási rés negatívvá válik).

Az empirikus tapasztalataink alapján továbbá elmondhatjuk, hogy a vállalatok az árazásukban késve követik le a kereslet alakulását, tehát az árak ragadósak, így rövidtávon a jegybank képes az irányadó alapkamat és a nominális árfolyam változtatása révén hatással lenni a gazdaság szereplők ciklikus viselkedésére: például a jegybank kamatcsökkentéssel ösztönözheti a gazdasági szereplőket a hitelfelvételre és élénkítheti az aggregált keresletet.

A ciklikus pozíciót az irányadó kamatláb változtatásán túl a gazdaság szereplőinek a várakozásai, a – kereskedelmi partnereink hazai keresletével konzisztens – külső kereslet ciklikus pozíciója, a fiskális politika rövidtávú intézkedései is befolyásolhatják.

6.1.2 Aggregált kínálat és az inflációs folyamatok

Hosszú távon érvényesül a klasszikus dichotómia elve, azaz a hosszú távú reálnövekedés független a nominális változók alakulásától. A hosszabb távú trend (potenciális) növekedést a termelési tényezők felhalmozása és a termelékenység-bővülés határozza meg, melyre a

hosszú távú reálkamatlábon keresztül a költségvetési politika is hatással van, mivel az országgockázati prémium az államadósság szintjétől is függ.

Rövidtávon a várakozások, a hazai kereslet ciklikus pozíciója, valamint a kereskedelmi partnereink inflációja (importált infláció), míg hosszabb távon a monetáris politika nominális célja határozza meg az infláció értékét. Amennyiben rövidtávon a hazai aggregált kereslet elmarad a potenciális értékétől (a kibocsátási rés negatív), akkor az átmenetileg mérsékli az árak növekedését. Magyarország egy kis nyitott gazdaság, ezért a gazdasági javak előállításához jelentős importra van szüksége. Ebből adódik, hogy a hazai inflációs folyamatok alakulására nagymértékben hatással vannak a kereskedelmi partnereink inflációs folyamatai, és a nominális árfolyam alakulása. Ha azt tapasztaljuk, hogy a kereskedelmi partnereinknél az infláció elmarad a céljától, akkor az ceteris paribus visszafogja a hazai árak növekedését is. Ugyanakkor, ha például ezzel egy időben a nominális árfolyam leértékelődik, akkor ez a két ellentétes hatás akár ki is olthatja egymást, és előfordulhat, hogy nem változnak érdemben a hazai árak egy külső dezinflációs időszakban.

6.1.3 Monetáris politika

A monetáris politika rövidtávon az alapkamat változtatásával képes befolyásolni az aggregált kereslet alakulását és azon keresztül az inflációs folyamatokat. A magyar jegybank a rugalmas inflációs célkövetés logikája mentén hozza meg döntéseit, azaz egyrészt nem az adott időszaki inflációra reagál, hanem előretételezve ügyel arra, hogy a modell szereplői által várt infláció a cél közelében maradjon, másrészt az elsődleges célja mellett a reálgazdaság ciklikus helyzetére is reagál. Amennyiben az infláció az előrejelzés horizontján meghaladja a célt, akkor minden mást változatlanul feltételezve a monetáris politika kamatemelési ciklusba kezd. A szigorítás addig tart, amíg a várt infláció nem kerül vissza a célra. Ha nincs inflációs nyomás a gazdaságban, a reálgazdaság teljesítménye azonban elmarad a potenciális értékétől, akkor a jegybank a monetáris kondíciók lazításával képes rövidtávon élénkíteni a gazdaságot, és visszajuttatni azt a potenciális értékére.

Egyszerű helyzetben van a jegybank, ha az inflációs nyomás és a kibocsátási rés egy irányba mutat, például pozitív, hiszen ekkor a kamatemelés, egyrészt korrigálja az inflációs nyomást, másrészt reálgazdasági kereslet visszafogásával a kibocsátási rést is zárja. Bonyolultabb a helyzet, ha az infláció és a kibocsátási rés ellentétes irányba mutat, pl. cél feletti infláció várható, de negatív a kibocsátási rés. Ebben a helyzetben a kamatpolitika óvatosabb, hiszen a kétféle szempont egymásnak ellentmond és kisebb lehet a kamatemelés szükséges mértéke a korábbi esetnél.

Hosszú távon azonban a jegybank nem képes befolyásolni a kamatok alakulását. Az úgynevezett semleges kamatszintet az inflációs cél, a külső kamatkörnyezet, a reálgazdaság konvergencia sebessége és az országgal szemben elvárt kockázati prémium nagysága fogja meghatározni.

6.1.4 Fiskális politika, a hatályos szabályok lemodellezése⁴

A fiskális politika viselkedése kapcsán a jelenleg hatályos magyar törvényeket vesszük figyelembe, aminek fókuszában államadósság stabilizálása áll. Ugyanakkor a magyar eset egy meglehetősen komplex szabályrendszer, ami egyszerre tartalmaz az adósságra és a deficitcélra vonatkozó kitételeket.⁵ Keretes írásunkban arra akarjuk felhívni az olvasó figyelmét, hogy a 2013-as EU-s direktíva implementálása óta a kormányzati politika az európai fiskális szabályokat hazai szinten is törvényerőre emelte. Ugyan a modell egyszerre csak egy szabályt képes felhasználni, de a megrendelő kérésére külön megvizsgálható, hogy mennyiben különböznek az alternatív fiskális szabályt tartalmazó modellek eredményei.

1. keretes írás: Az európai szabályokból fakadó fiskális követelmények

A stabilitási törvény 2013 végén elfogadott módosítása szerint az európai szabályozás is vonatkozik a deficitcélra. Az átültetett EU direktíva (2011/85) szerint a magyar deficitcél úgy kell meghatározni, hogy:

- legyen összhangban a középtávú céllal (jelenleg a GDP –1.7 százaléka);
- ne haladja meg a GDP 3 százalékát (ez utóbbi túlzott deficiteljárást vált ki, ha nem teljesül, de vannak kivételek [pl.: átmeneti recesszió]).

Mindezek a modellben legegyszerűbben úgy fogantathatóak, hogy az adósságszabállyal egyidejűleg a modell –1,7 százalékos strukturális egyenleget céloz (ami a jelenlegi középtávú célkitűzés), azaz

$$sd_t^{tar} = 1,7\%.$$

A fentiek felül a 2011-es hatos EU-s törvénycsomag alapján túlzott deficit eljárás indulhat adósság alapon is, azaz ha nem csökken az adósság 60 százalék feletti része évente legalább az eltérés 1/20-ával.

$$(b_t^{tar} - 60) = 60 + \frac{0.95}{3}(b_{t-1}^{tar} - 60) + \frac{0.95^2}{3}(b_{t-2}^{tar} - 60) + \frac{0.95^3}{3}(b_{t-3}^{tar} - 60) + \varepsilon_t^{btar}.$$

Ez utóbbi azonban tartós GDP-növekedés esetén általában kevésbé szigorú, mint a hazai adósságszabály. Szűkülő pozitív kibocsátási rés esetén azonban átmenetileg szigorúbbnak is bizonyulhat, lásd Balatoni és Tóth G. (2012).

Az eddig bemutatott szabályok egyidejűleg akár egymásnak ellent is mondhatnak, így önmagában már az is egy érdekes vizsgálat tárgyát képezheti, hogy mekkora közöttük a konzisztencia, azaz például az eredeti stabilitási törvény szerinti adósságszabály-követés reális makrogazdasági forgatókönyvek esetében elvezet-e az EU-s szabályrendszernek való megfeleléshez.

⁴ Alternatívaként megvalósítható, hogy a modell középtávon a deficit, illetve az államadósság stabilizálására törekszik egy a Megrendelő által választott tetszés szerinti szabály alapján.

⁵ Lásd erről Balatoni A. és Tóth G. Cs. (2012) és Magyar Közlöny (2013/213).

Az Alaptörvény szerint mindaddig csak olyan költségvetést lehet elfogadni, ahol a GDP-arányos államadósság csökken, amíg az adósság nem kerül a GDP 50 százaléka alá. A stabilitási törvény egy olyan szabályt operacionalizál, amely szerint az adósság maximum a várható infláció mínusz GDP-növekedés felével emelkedhet, azaz az adósságcél alapesetben a következőképpen néz ki:

$$b_t^{tar} = b_{t-1}^{tar} * E\left(\frac{1+\pi_t-\frac{1}{2}g_t}{(1+\pi_t)(1+g_t)}\right) + \varepsilon_t^{btar}, \quad (1)$$

ahol b_t^{tar} az adósság megcélzott szintje, π_t az infláció, g_t a GDP növekedése, E a várható érték operátor és ε_t^{btar} egy maradéktag, ami a szabálytól vett átmeneti eltérést hivatott megmagyarázni.

A tényleges GDP-arányos államadósság (b_t) definíciószerűen az alábbi egyenlet szerint változik:⁶

$$b_t = d_t + \frac{b_{t-1}}{(1+\pi_t)(1+g_t)} + \varepsilon_t^b, \quad (2)$$

ahol d_t a GDP-arányos teljes deficit, ε_t^b az átértékelődés.

Az adósságszabály (1) és az adósság felhalmozási egyenlet (2) alapján meghatározhatjuk az adósságcéllal konzisztens strukturális hiány célt (sd_t^{tar}):

$$sd_t^{tar} = b_{t-1}^{tar} * E\left(\frac{\pi_t-\frac{1}{2}g_t}{(1+\pi_t)(1+g_t)}\right) \quad (3)$$

A strukturális hiánycél eltérhet a tényleges strukturális hiánytól, hiszen egyrészt függvénye a gazdaság teljesítményének, másrészt nagyban függ a kormányzat preferenciájától a célhoz való alkalmazkodás sebességére vonatkozóan. A strukturális hiánycél és az aktuális strukturális hiány között az alábbi összefüggést tételezzük fel:

$$sd_t = a_t^{sd} * (sd_{t-1} + \varphi * \hat{Y}_t) + (1 - a_t^{sd}) * sd_t^{tar} + \varepsilon_t^{sd}, \quad (4)$$

ahol sd_t a strukturális deficit, a_t^{sd} mutatja a strukturális deficit célhoz való alkalmazkodásának a sebességét, \hat{Y}_t a potenciális GDP eltérése a hosszú távú értékétől, $\varphi * \hat{Y}_t$ tag mutatja a költségvetési politika pro- vagy anticiklikus természetét, valamint ε_t^{sd} maradéktag a költségvetési politika nem szisztematikus viselkedését ragadja meg.

A megfigyelt deficit eltérhet a strukturális deficitől, hiszen a ténylegesen megvalósuló költségvetési hiányt a strukturálison túl nagymértékben befolyásolja a reálgazdaság ciklikus pozíciójának az alakulása ($\vartheta * \hat{y}_t$), és a kormányzat egyedi diszkrecionális intézkedései:

$$d_t = sd_t - \vartheta * \hat{y}_t + \varepsilon_t^d, \quad (5)$$

⁶ Ugyan az államadósság felhalmozási egyenletében nem teszünk most különbséget az egyes lejáratok és devizák között, de a kialakítandó modell alkalmas lesz arra, hogy akár megkülönböztessünk rövid és hosszabb futamidőket, illetve külföldi devizában denominált hazai kibocsátású államkötvényeket.

ahol d_t a tényleges deficit mutató, $\vartheta * \hat{y}_t$ a kibocsátási rés hatása a deficitre, míg ε_t^d az egyedi fiskális sokkokat ragadja meg.

A fiskális blokkban meghatározhatjuk, hogy a kormányzati politika összességében hogyan befolyásolja a gazdaság működését és az aggregált keresletet, tehát mekkora az ún. fiskális impulzus nagysága. Modellünkben a fiskális impulzust (d_t^{imp}) az adósságszabály (ε_t^d), a strukturális egyenleg (ε_t^{sd}) és a tényleges deficit (ε_t^{btar}) sokkjai adják együttesen:

$$d_t^{imp} = \varepsilon_t^d + \varepsilon_t^{sd} + \varepsilon_t^{btar} \quad (6)$$

A modell középtávú fókuszából adódóan, amely a kivetítések esetében 10–15 évet is jelenthet, a költségvetési deficit tételeit külön nem modellezzük. A modellhez társított szakértői rendszerek segítségével azonban mind a bevételi, mind a kiadási oldalra vonatkozóan részletes kockázatelemzés csatolható az adott évi vagy rákövetkező évi költségvetési pályákra vonatkozóan.

6.2 Felhasznált adatok köre

A modell több adatforrás által publikált idősort használ fel, így például: KSH, Eurostat, MNB és ÁKK. Az egyes adatokat úgy aggregáljuk és transzformáljuk, hogy konzisztens legyen a modell működési elveivel.

Az aggregált kereslet megfigyeléséhez a KSH által publikált negyedéves GDP-t és résztételeit használjuk fel. Az aggregált kínálat és inflációs alapfolyamatokhoz a KSH által publikált fogyasztói árindexet (CPI) használjuk fel. A monetáris politikai blokkhoz az MNB által publikált irányadó alapkamatot és a forint-euró nominális árfolyamot figyeljük meg.

A modell fiskális blokkjához egyrészt az ÁKK különböző futamidejű állampapírhozamait alkalmazzuk, másrészt az Eurostat által publikált EDP szerinti deficit és adósságot használjuk fel.

A részletes változólistát a kifejlesztett modell első verziójával együtt bocsátjuk rendelkezésre. A modell kalibrálásához felhasznált mintaidőszak lehetőség szerint 1995 első negyedétől kezdődik.

6.3 A modell fontosabb kimeneti változói

Tekintettel arra, hogy a fiskális kivetítés elkészítéséhez választott eszköz alapvetően egy középtávú modell, amely 10–15 éves kitekintésre is alkalmas, ezért mind a makrogazdasági mind a költségvetési változók esetében viszonylag aggregált kimeneteket produkál: GDP és főbb felhasználási tételek, infláció, államháztartás elsődleges egyenlege, kamatfizetések, államháztartás EDP-szerinti egyenlege és államadósság, az államadósság lejárat szerkezete.

A modell elsősorban olyan kérdések vizsgálatára lesz alkalmas, mint az államháztartás fenntarthatósága vagy a költségvetési kiigazítás időzítése hogyan hat a rövidtávú növekedésre és a középtávú növekedési potenciálra. A rövidtávú költségvetési kockázatelemzéshez szükséges eszközöket szakértői rendszerek, illetve egy esetleges későbbi fázisban fejlesztett szatellit modellek segítségével kapcsolhatjuk az alapmodellhez.

7. A modell felhasználása

Az előbbiekben ismertettük a Megrendelő számára tervezett modell főbb tulajdonságait. Modellünket a későbbiekben szimulációkra, scenárióelemzésekre és előrejelzések készítésére használhatjuk fel. Mielőtt egy konkrét gazdaságpolitikai kérdés megválaszolására vállalkoznánk, meg kell ismernünk a modell dinamikus tulajdonságait, és empirikusan igazolni kell a modellbe épített strukturális összefüggéseket. A Megrendelő számára világos kell, hogy legyen, hogy a kidolgozott struktúra megbízható képet ad a magyar gazdaságról és képes reprodukálni a korábban megfigyelt eseményeket. Ugyanakkor a Megrendelőnek azt is látnia kell, hogy melyek a modell gyenge pontjai: milyen típusú kérdések vagy gazdasági események azok, amelyekre ez a modell nem képes kielégítő választ adni, így azoknál a pontoknál a felhasználónak a későbbiekben óvatosan kell eljárnia.

7.1 A modell validálása

Egy dinamikus makrogazdasági modell tesztelésére több alternatív – egymást jól kiegészítő – eljárás létezik. Minden módszer más megközelítést alkalmaz, más szemszögből próbálja megvilágítani a modell empirikus teljesítményét. A módszereket két fő csoportba sorolhatjuk: impulzus válaszfüggvény elemzések, illetve empirikus tesztelés.

7.1.1 Impulzus válaszfüggvény-elemzések

Az impulzus válaszfüggvények elemzését felfoghatjuk úgy is, mint a kalibrálási folyamat első sikerkritériumát. Azt vizsgáljuk meg, hogy a modell egy adott változójában bekövetkező egységnyi változás hogyan hat a modell többi endogén változójára. Milyen első és másodkörös makrogazdasági hatása van annak, ha például a költségvetési hiány egy százalékponttal magasabb.

A modell eredményeit összehasonlíthatjuk más országokra vonatkozó eredményekkel (Barrell et al. [2012]) és a rendelkezésre álló más, fiskális blokkal kiegészített, hazai makro modellek eredményeivel (Horváth et al. [2006] és Baksa et al. [2010]).

A modell építése és parametrizálása során mindvégig ügyelni kell arra, hogy a beállítandó strukturális paraméterek egyrészt elméletileg értelmes szélsőértékek között maradjanak, másrészt a modell által készített impulzus válaszfüggvények és dinamikus hatások ne essenek távol a referenciapontként használt egyéb modellektől. Ezzel nem azt akarjuk állítani, hogy akkor járunk el helyesen, ha az építendő modellünk minden tekintetben reprodukálja egy másik modell minden impulzus válaszfüggvényét, csupán annyi elvárásunk van az új modellel szemben, hogy a legfőbb sokkokra kapott eredményeink ne essenek távol a főbb nemzetközi és hazai referencia modellek eredményeitől. Azokban az esetekben ahol

eltéréseket találunk, ott pedig legyen világos, hogy a felépítendő modell, milyen csatornákon keresztül, milyen tulajdonságok miatt tér el a többi modell eredményeitől.

7.1.2 Empirikus tesztelés

A modell empirikus tesztelésén olyan vizsgálatokat értünk, amelynek során az ún. Kálmán-szűrőt felhasználva a modell nem megfigyelt, endogén változóit a valóságban megfigyelhető változóknak (pl.: GDP és résztételei, kamat, infláció, nominális árfolyam) feleltetjük meg. A modellel képesek vagyunk arra, hogy a megfigyelt változókkal konzisztens módon meghatározzuk azokat a historikus sokkokat, amelyek a modell tulajdonságait is figyelembe véve érthették a magyar gazdaságot. A tesztelés ezen pontján két irányba indulhatunk el: a historikus sokkfelbontás, illetve az előrejelzési teljesítmény vizsgálata felé.

A historikus sokkfelbontás azt jelenti, hogy az adatokat megfeleltetjük a modellbeli változóknak, és – mintegy visszafelé gondolkodva – keressük azokat a modellbeli sokkokat, amelyek nyomán a modellben feltételezett mechanizmusok alapján a valós adatok előállhattak. Az, hogy mely időponthoz a modell milyen sokkot rendel, már önmagában véve is fontos információ lehet. Egy strukturális modell megalkotása során a modell építőjének van egy előzetes elképzelése a magyar gazdaságról, és arról, hogy egyes kitüntetett pillanatokban milyen sokkok érthették a gazdaságot. Ugyanakkor önmagában a sokkok pályájának a vizsgálata nem verifikálhatja magát a modellt és a parametrizálás jóságát. Ezért nem szerencsés csupán csak a sokkokat elemezni, hiszen a modell felhasználóját közvetlenül nem a sokkok, hanem az adott sokkok főbb makrogazdasági változók pályájára gyakorolt hatása érdekli.

A következő gyakorlat, amit érdemes ezért elvégezni a sokkfelbontás kapcsán, hogy a különböző sokkok hogyan hatnak az endogén változók időbeli alakulására. Ha minden sokk hatását külön megvizsgáljuk, és ezeket a hatásokat összeadjuk, akkor megkaphatjuk, hogy az adott endogén változót a teljes megfigyelési horizonton mikor, milyen sokkok, hogyan befolyásolták. Ilyen gyakorlatot a nemzetközi és a hazai szakirodalomban is találhatunk, az ún. historikus sokkfelbontás valójában a strukturális modellek ex-post értékelésének egyik legfontosabb lépése. Ezt a gyakorlatot végzi el Szilágyi et al. (2013, 31. o.) a monetáris politika irányadó kamatlábának historikus sokkfelbontásakor.

Egy előrejelző modell talán legfontosabb sikerkritériuma az, hogy képes legyen minél jobb predikcióra. Az előrejelzési teljesítmény mérésére ugyan csak ex-post van lehetőségünk, azonban képesek vagyunk arra, hogy a már meglévő adatbázison is teszteljük a modellt. Az előrejelzési gyakorlat végrehajtásához jellemzően ismerni kell a gazdaság kiinduló helyzetét, és feltételezéssel kell élnünk a modell számára exogén változók alakulásáról (például a világpiaci olajár, a külső konjunktúra, a külső kamatkörnyezet vagy a hazai fiskális impulzus szintjéről).

Több módon is megvizsgálhatjuk a modell előrejelzési teljesítményét. Az eltérő módszerek abban különböznek, hogy hogyan kívánjuk keverni a modell kiinduló állapotából adódó önmagában is értelmes előrejelzést a külső változóknak tett feltételezéseinkkel és az adott időpontban rendelkezésre álló (modellen kívüli) szakértői információkkal. Három különböző esetet érdemes megvizsgálni:

1. Mi történik akkor, ha a modell semmilyen külső információt nem használ fel, és az előrejelzés pusztán az induló helyzetéből viszi tovább a modellt?
2. Hogyan módosítja az előrejelzési teljesítményt, ha részben vagy akár teljes mértékben ismertnek tételezzük fel a külső, a modell számára exogén változók pályáját?
3. Hogyan változik az előrejelzési hiba, ha a valós idejű szakértői információkat is beépítjük az előrejelzésbe?

Az egyes kérdések megválaszolása önmagában segíthet eldönteni, hogy a modellünk jól írja-e le a gazdaságot. Az első eset arra próbál rávilágítani, hogy a kiinduló adatok és a modell között van-e inkonzisztencia: képes-e a modell eltalálni azokat a középtávú fő irányokat, nagyobb tendenciákat, amelyek a tényadatok szintjén megvalósultak. Ha ennél a lépcsőnél a modell nem teljesít jól – és merőben más irányban alakulnak az adatok, mint a modell predikciói –, akkor felvetődik az igény, hogy a modell újrakalibrálásra kerüljön.

A második és a harmadik kérdés azt segít eldönteni, hogy a többlet információkat hogyan tudja kezelni a modell. Egy kis nyitott gazdaság esetén elvárhatjuk azt, hogy a külső környezet pontos ismerete mellett az előrejelzési hibái minimálisak legyenek (eltekintve a hazai változóknak bekövetkező strukturális sokkuktól). A szakértői információk, pedig olyan, a modellen kívüli információkat fordítanak le a modell nyelvére, amelyeket közvetlenül nem tudnánk figyelembe venni.

Az előbbieken felvázolt validációs módszerek (impulzus válaszfüggvények elemzése, historikus sokkfelbontás és előrejelzési teljesítmény vizsgálata) nem egymást kizáró eszközök, hanem egymásra épülnek. Egy hosszú iterációs folyamat során fokozatosan finomítjuk a paraméterek értékét, és újra és újra átgondoljuk a modell strukturális összefüggéseit.

Az empirikus tesztelési folyamat végén kapott modellünkkel képesek vagyunk konkrét és komplex gazdaságpolitikai kérdésekre válaszolni, mint például:

- Az elsődleges egyenleg válság előtti romlása egy szisztematikusan magas strukturális egyenlegből/adósságcélból fakad vagy inkább egyedi diszkrecionális lépések sorozataként értelmezhető? Egyáltalán volt-e implicit horgonya/adósságcélja a fiskális politikának a válság előtt?

- A 2008 óta megvalósult kiigazítás, illetve 2012 óta a 3 százalékos hiány tartása a strukturális egyenleget érdemben hozta-e? Hogyan viszonyul ez az EU által előírt GDP –1.7 százalékos megfelelő középtávú célkitűzéshez?
- Van-e jele csökkenő adósságcélnak amióta szigorodott a fiskális politika és kikerültünk a túlzott deficit eljárás alól?
- Hogyan alakult a kockázati prémium, mennyiben követte le az adósság emelkedését, illetve a későbbi konszolidációs erőfeszítéseket?
- Hogyan alakul az időszak végén a potenciális növekedés és a hosszú távú kamatláb viszonya, ez konzisztens-e a csökkenő adósságpályával?

7.2 Kivetítések

A modell empirikus illesztését követően középtávú kivetítéseket is készíthetünk. Elsőként egy alappályát, amely figyelembe veszi az aktuálisan érvényben levő fiskális szabályokat, és megmutatja, hogy az adott kiinduló feltételezések mellett, hogyan alakul a főbb makrogazdasági változók pályája rövid- és középtávon. Itt egyből adódik az első érdekes kérdés, hogy az alaptörvényben rögzített 50 százalékos adósságcél milyen időtávon és milyen eséllyel érhető el? Milyen elsődleges egyenleg pályát kell a költségvetésnek biztosítania, hogyan néz ki a kamatok és a gazdasági növekedés viszonya az előrejelzési horizonton? Mekkora eséllyel teljesülnek az EU szabályrendszerből következő deficit és államadósság szabályok?

A modellből származó középtávú makrogazdasági kivetítéseket más külső elemzésekkel is megpróbáljuk összevetni, hogy robusztusak-e pl. az EU Fiscal Sustainability Reportjával. Igény esetén, vizsgálható, hogy az alappálya miként viszonyul a konvergenciaprogram számaihoz, az mennyire tekinthető reálisnak, milyen sokkok sorozatának értelmezi a modell.

Külön figyelembe veendő tételként érdemes megemlíteni a **paksi atomerőmű** bővítésének keretében felvenni kívánt 10 milliárd eurós kiegészítő hitelt, amit a projekt megvalósításának függvényében vehet fel a magyar állam 2014–2025 között. Ez nem szerepelt a 2014-es konvergenciaprogramban, az időzítése a kormánybiztos nyilatkozata alapján úgy tűnik, hogy 2018-tól kezdheti befolyásolni az adósságszámokat. Egyelőre kérdéses, hogy maga a beruházás a deficit számokat közvetlenül befolyásolja-e.

Az alappálya mellett igény esetén különféle kockázati pályák is legyárthatóak. Ennek keretében vizsgálható, hogy hogyan befolyásolhatja a külső környezet változása (pl. kedvezőtlenebb külső kereslet, alacsonyabb globális kockázati étvág) vagy a hazai termelési potenciállal kapcsolatos bizonytalanság (termelékenység, munkaerő kínálat) a fenntartható költségvetési politika alakulását. Továbbá választ kaphatunk arra a kérdésre is, hogy egy átmenetileg lazább/szigorúbb fiskális politika mit jelent a fenntarthatóság szempontjából.

8. Irodalomjegyzék

Adolfson, M. – Lindé, J.– Villani, M. (2005): Forecasting Performance of an Open Economy Dynamic Stochastic General Equilibrium Model. Sveriges Riksbank Working Paper Series, No. 190. , September

Baksa D. – Benk Sz. – Jakab M. Z. (2010): Does „The” Fiscal Multiplier Exist? Fiscal and Monetary Reactions, Credibility and Fiscal Multipliers in Hungary. Költségvetési Tanács Titkársága, Working Papers, 3.

Baksay G. – Berki T. – Csaba I. – Hudák E. – Kiss T. – Lakos G. – Lovas Zs. – P. Kiss G. (2013): Az államadósság alakulása 1998 és 2012 között Magyarországon: trendek, okok, hatások. MNB szemle, október, különszám

Balaton A. – Tóth G. Cs. (2012): Az új magyar adósságszabály értékelése. Közgazdasági Szemle LIX. évf., 2012. október (1107–1137. o.)

Barrell, R. – Holland, D. – Hurst, I. (2012): Fiscal Consolidation: Part 2. Fiscal Multipliers and Fiscal Consolidations. OECD Economics Department Working Papers, No. 933

Bernanke, B. S. – Boivin, J. – Elias, P. (2005): Measuring The Effects Of Monetary Policy: A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach. Quarterly Journal of Economics, Volume 120, Issue 1, February

Christiano, L. J. – Eichenbaum, M. – Evans, C. L. (2005): Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. Journal of Political Economy, Vol. 113, Issue 1, 1–45.

Chung, H. – Kiley, M. T. – Laforte, J. P. (2010): Documentation of the Estimated, Dynamic, Optimization-based (EDO) Model of the U.S. Economy: 2010 Version, Board of Governors of the Federal Reserve System. Finance and Economics Discussion Series 2010-29.

Cooley, T. F. – LeRoy, S. F. (1985): Atheoretical Macroeconomics: A Critique, Journal of Monetary Economics 16. Pages 283–308

Del Negro, M. – Schorfheide, F. (2004): Priors From General Equilibrium Model for VARs. International Economic Review, 45.

Edge, R. M. – Kiley, T. M. – Laforte, J. (2010): A Comparison of Forecast Performance Between Federal Reserve Staff Forecasts, Simple Reduced-Form Models, and a DSGE model. Journal of Applied Econometrics, 2010, Volume 25, Issue 4, 720-754

European Commission (2012): Fiscal Sustainability Report. European Economy 8.

Horváth Á. – Jakab M. Z. – P. Kiss G. – Párkányi B. (2006): Myths and Maths: Macroeconomic Effects of Fiscal Adjustments in Hungary. MNB Occasional Papers, No. 52

International Monetary Fund (2014): World Economic Outlook: Legacies, Clouds, Uncertainties. Washington (October)

Jerabek, T. – Trojan, J. – Sperkova, R. (2013): Predictive performance of DSGE model for small open economy - the case study of Czech Republic. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013, LXI, č. 7, s. 2229-2238. ISSN 1211-8516

Kamenik, O. – Zdenek, T. – Vavra, D. – Smidova, Z. (2013): A Simple Fiscal Stress Testing Model: Case Studies of Austrian, Czech and German Economies. OECD Economics Department Working Papers, No. 1074,

Lucas, R. E. (1976): Econometric policy evaluation: A critique. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1976 January, Volume 1, Issue 1, 19–46.

Magyar Közlöny (2013): Az államháztartásról szóló 2011. évi CXCV. törvénynek a tagállamok költségvetési keretrendszerére vonatkozó követelményekről szóló 2011/85/EU tanácsi irányelv átültetésével összefüggő módosításáról. 213. Szám.

Rubaszek, M. – Skrzypczynski, P. (2008): On the forecasting performance of a small-scale DSGE model" International Journal of Forecasting, 2008, Volume 24, Issue 3.

Scott, R. – Vlcek, J. (2011): Macrofinancial Modeling at Central Banks: Recent Developments and Future Directions. IMF Working Paper WP/12/21.

Sims, C. (1980): Macroeconomics and Reality. Econometrica, Volume 48, Issue 1, 148

Smets, F – Wouters, R. (2003): An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the euro area. Journal of the European Economic Association. Vol. 5, Issue 09, 1123–1175.

Stähler, N. – Thomas, C. (2011): FiMod – A DSGE modell for fiscal policy simulations. Deutsche Bundesbank, Discussion Paper Series 1: Economic Studies, No 06/2011

Szilágyi K. – Baksa D. – Benes, J. – Horváth Á. – Köber Cs. – Soós G. D. (2013): The Hungarian Monetary Policy Model. MNB Working papers 2013/1.

Tovar, C. E. (2009): DSGE Models and Central Banks. Economics The Open-Access, Open-Assessment Journal, Vol. 3 2009-16.

Wang, M. (2008): Comparing the DSGE model with the factor model: an out-of sample forecasting experiment. Deutsche Bundesbank Discussion Paper Series 1: Economic Studies, No 04/2008, ISBN: 978-3-86558-380-2

Wickens, M. (2012): How Useful are DSGE Macroeconomic Models for Forecasting? CEPR Discussions Papers 9049, 2012 May

Wieland, V. – Wolters, M. (2012): Forecasting and Policy Making. Institute for Monetary and Financial Stability, Working Paper No. 62, 2012.10.03