

BÁGER GUSZTÁV–GALBÁCS PÉTER–PULAY GYULA

Az állami költségvetés makrogazdasági kockázatainak elemzése

A cikk bemutatja az Állami Számvevőszék gyakorlatában újak tekinthető elemzési rendszer metodológiai keretét, amely segítette a döntéshozók munkáját a 2012. évi költségvetési törvényjavaslat megítélésében. A szerzők összefoglaló jelleggel ismertetik az átfogó kockázatelemzésből adódó fontosabb megállapításait. Rámutatnak arra a jelentős kockázatra, amely abból adódik, hogy a GDP növekedése elmarad a potenciális növekedéstől és a 1,5 százalékos kormányzati célértéktől. Ennek tulajdoníthatóan a versenyszférában a foglalkoztatás nem bővül. A lassabb gazdasági növekedés kockázata nemcsak az exportdinamika csökkenésének, hanem a beruházások elégtelen növekedésének, valamint a háztartási fogyasztás további visszaesésének is következménye. A szerzők 100–150 milliárd forint nagyságú egyenlegjavító kormányzati intézkedésre és az állami költségvetés nagyobb tartalékára tesznek javaslatot.

Journal of Economic Literature (JEL) kód: E61, E22, E27 és C53.

A takarékos állami gazdálkodásról és a költségvetési felelősségről szóló 2008. évi LXXV. törvény az állami költségvetés véleményezésével az Állami Számvevőszék (ÁSZ) mellett a Költségvetési Tanácsot is megbízta. E törvény 2010. decemberi módosítása megváltoztatta a Költségvetési Tanács összetételét és feladatait. A 2011-ben hatályos szabályok szerint a Költségvetési Tanácsnak még az Országgyűlésnek történő benyújtás előtt véleményt kell nyilvánítania a költségvetési törvény tervezetéről. Ha a tervvel kapcsolatban – annak hitelességére vagy végrehajthatóságára vonatkozóan – alapvető ellenvetései vannak, akkor a tervvel való egyet nem értését jeleznie kell a kormánynak. A Költségvetési Tanács véleményének többoldalú megalapozása érdekében – tekintettel arra, hogy a Költségvetési Tanács egyik tagja az ÁSZ elnöke – az ÁSZ Kutató Intézete a 2012. évi költségvetési törvényjavaslatról olyan makrogazdasági kockázatelemzést (költségvetési kockázatelemzést) készített (lásd *Pulay [2011]*), amelyben a hagyományos makrogazdasági elemzés tanulságai mellett felhasználtuk az útke-

Báger Gusztáv az Állami Számvevőszék Kutató Intézetének tudományos tanácsadója.

Galbács Péter a Budapesti Gazdasági Főiskola docense.

Pulay Gyula az Állami Számvevőszék Kutató Intézetének főigazgatója.

resés szakaszában lévő egyik, a számvevőszéki gyakorlatban eddig nem alkalmazott tudományos elemzési módszerrel végzett kísérleti számítások eredményeit is. Cikkünk elsősorban ennek az újnak tekinthető elemzésnek a metodológiai keretét mutatja be, de összefoglaló jelleggel – utalva az átfogó kockázatelemzési tanulmány eredményeire – röviden ismerteti a kockázatelemzés néhány fontosabb megállapítását is.

A kialakított módszerek használhatóságát jelzi, hogy segítségükkel a 2011. szeptember 30-án lezárt tanulmányban rá tudtunk mutatni arra a komoly kockázatra, hogy a GDP növekedésének mértéke alatta marad nemcsak a növekedési potenciálnak, hanem a költségvetési törvényjavaslathoz csatolt makrogazdasági prognózisban (a továbbiakban: kormányzati prognózisban) szereplő 1,5 százalékos célkitűzésnek is, és ezzel összefüggésben a foglalkoztatás sem bővül a versenyszférában. Tanulmányunkban akkor 100–150 milliárd forintos egyenlegjavító intézkedést szorgalmaztunk, és arra figyelmeztettünk, hogy a költségvetésbe nagyobb mértékű tartalékokat kell beépíteni.

A költségvetési kockázatelemzés célja és jellemzői

A költségvetési kockázatelemzés nem prognózis. Magyarországon a kormányzat mellett a Magyar Nemzeti Bank, több kutatóintézet és nemzetközi szervezet is készít makrogazdasági előrejelzéseket. Ezek az adott intézmény legjobb tudására alapozott becslések egymástól függetlenül készülnek. Ezzel szemben a költségvetési kockázatelemzés a kormányzatnak a költségvetési törvényjavaslat tervezetéhez csatolt, a fő makrogazdasági mutatók előrejelzéseit tartalmazó prognózist veszi alapnak, és azt elemzi, hogy ahhoz képest a makrogazdasági feltételrendszerben milyen irányú és mértékű változások mekkora valószínűséggel következhetnek be. Az elemzés célja tehát azoknak a veszélyeknek a feltárása, amelyek bekövetkeztének nagy a valószínűsége, és a kormányzati prognózishoz képest jelentős mértékű eltérést okozhatnak a költségvetési bevételekben vagy kiadásokban, s így a költségvetési egyensúly elérésének szempontjából kockázatot jelentenek.

A költségvetési kockázatelemzés kiindulópontja tehát az, hogy a költségvetés bevételeit meghatározó folyamatoknak (például gazdasági növekedésnek, inflációnak) van egy trendje, s emellett a folyamat adott évi értéke (például az infláció mértéke) az exogén (a kormányzat által nem befolyásolható) és az endogén (a kormányzati cselekvés következményét kifejező) változók eredőjeként alakul ki.

A kockázatelemzés első lépése az elemzett jelenség trendjeinek, az azokat jelentősen befolyásoló tényezőknek az azonosítása. Ehhez fel kell tárni legalább az elmúlt tíz év tendenciáit, a tervezett értékektől való eltéréseket és azok okait. A múlt sokoldalú elemzése után lehet rátérni azoknak az új fejleményeknek a számbavételére, amelyek a trendtől való eltérést okozhatják. Az exogén változók várható értékeinek meghatározásához nemzetközi összehasonlításokhoz, nemzetközi szervezetek prognózisainak elemzéséhez folyamodunk, illetve felhasználjuk a hazai kutatóműhelyek

eredményeit is.¹ Az endogén változók esetében azt vizsgáljuk, hogy az elhatározott kormányzati intézkedések milyen irányban és mértékben változtathatják meg a folyamatokat, és elégségesek-e a rendelkezésre álló eszközök az elmúlt évek kedvezőtlen tendenciáinak megváltoztatásához, vagy komoly a kockázata annak, hogy a kormányzati szándék ellenére a trend nem törik meg.

A költségvetési kockázatelemzésnek ezt a rendszerét korábban már nyilvánosságra hoztuk (*Báger–Pulay* [2008a], [2008b]), ezért ebben a cikkben részletesen nem ismertetjük, figyelmünket a kockázatelemzéshez újonnan alkalmazott módszer elveinek és az elvégzett számítások néhány tanulságának bemutatására irányítjuk.

A költségvetési kockázatelemzés módszertani kerete

A 2012. évi költségvetési kockázatelemzés során párhuzamosan több módszert alkalmaztunk:

- hagyományos statisztikai-ökonometriai trendelemzés,²
- a trendelemzés eredményeire épülő Monte Carlo-szimulációt is használó ökonometriai módszer,
- makroökonomiai modellel konzisztenciavizsgálatok.

Ebben a cikkben a trendelemzés egyik fontos eredményét foglaljuk össze, és bemutatjuk a Monte Carlo-szimulációt is alkalmazó ökonometriai módszerrel végzett számításaink főbb eredményeit, tapasztalatait. E viszonylag egyszerű módszerrel kapcsolatban abból a feltételezésből indultunk ki, hogy eredményesen alkalmazható a gazdasági növekedés trendjét, illetve a trendtől való eltérés menetét meghatározó tényezők vizsgálatára. A makrogazdasági prognózis egyes tényezőit befolyásoló trendek feltárását követően ugyanis felmerül a kérdés, hogy az egyes tényezők között milyen összefüggések álltak fenn, azaz milyen minőségi és mennyiségi kölcsönhatások alakították a magyar gazdaság fejlődését. E kérdés megválaszolása azért fontos, mert csak ennek segítségével ítéltethető meg a kormányzati makrogazdasági prognózis konzisztenciája, illetve térképezhetők fel az esetleges inkonzisztenciával kapcsolatos kockázatok. Nyilvánvaló, hogy egy ilyen bonyolult összefüggésrendszer kezelése már nem lehetséges kizárólag hagyományos statisztikai-ökonometriai eszközökkel, hanem komplex modellezési módszerek alkalmazására is szükség van.

¹ A hazai tudományos műhelyek ilyen célra is felhasználható kutatási eredményeinek megismerése érdekében az Állami Számvevőszék 2011. májusában tudományos konferenciát rendezett. Az ott elhangzott előadások szerkesztett változatai a Pénzügyi Szemle 2011. évi 3. számában jelentek meg.

² Az ökonometriai modellek közé természetesen a hagyományos, trendfüggvényekkel való egyszerű elemzés és előrejelzés eseteit is besoroltuk. Ez minden tekintetben megfelel a téma alapvető kézikönyvei által vallott felfogásnak (*Ramanathan* [2002] 11.4. fejezet, *Maddala* [2004] 6.10. fejezet), de a trendstacionárius idősorokra való utalás kapcsán a módszer a témakör magasabb szintű feldolgoásaiban is helyet kap (*Darvas* [2005] 5. fejezet). Hangsúlyozni kell ugyanakkor, hogy e nagyon egyszerű megközelítés semmit sem mond a változók ingadozását meghatározó közgazdasági összefüggésről – illetve azt, hogy a vizsgálataink szempontjából éppen az alaptrendtől való eltérések elemzésének volt jelentősége.

Ezért kutatást indítottunk egy olyan ökonometriai módszer kidolgozására, amelynek segítségével a makrogazdasági prognózis egészével kapcsolatos kockázatokat lehet elemezni. Az idő rövidege miatt nem egy teljesen új módszer kidolgozását tűztük ki célul, hanem az ismert és elismert makrogazdasági előrejelzési modellek egyikét próbáltuk meg kockázatelemzési célra adaptálni.

A kockázatelemzési módszertan felépítésekor több szempont egyidejű figyelembevételéből indultunk ki. Ezek egyike az volt, hogy az ökonometriai háttérmunkálatok kapcsán nem kívántunk újabb önálló előrejelzést készíteni – sokkal inkább a költségvetési törvény tervezetének is alapját jelentő kormányzati prognózis mögött rejlő kockázatok feltérképezése volt a közvetlen feladat. A másik szempont az volt, hogy a módszertan lehetőleg ne legyen a számvevőszéki gyakorlatban előzmény nélküli, hiszen a korábbi alkalmazások során felhalmozott tapasztalat így hasznosulhat a legteljesebb mértékben. E két szempont egyidejű érvényesítésének lehetőségére a későbbiekben még visszatérünk.

A makrogazdasági trendek elemzése

A 2012. évi költségvetési kockázatelemzés során a makrogazdasági trendek elemzését az 1998–2010 közötti időszakra a következő területekre végeztük el:

- az export, az import, a belföldi felhasználás és a GDP alakulásának összefüggése;
- a háztartások fogyasztásának és megtakarításainak alakulása és az azt meghatározó tényezők feltárása, kiemelt figyelmet fordítva a hitelállomány változására;
- az inflációs folyamatok alakulása;
- az állóeszköz-felhalmozás (beruházás) és a GDP változásának összefüggése, valamint
- a foglalkoztatás és a GDP alakulásának kapcsolata.

A teljes körű trendvizsgálatok eredményeinek bemutatása meghaladná ennek a cikknek a kereteit, ezért – tekintettel a fejlődési trend látványos megtörésére – csak az állóeszköz-felhalmozásra vonatkozó, hagyományos statisztikai módszerrel végzett elemzés eredményeit ismertetjük. A teljes kockázatelemzésben a fenti felsorolásra vonatkozó eredményeket és következtetéseket részletesen tartalmazza a Költségvetési Tanácsnak benyújtott és egyébként nyilvános tanulmány (*Pulay [2011]*).

Az állóeszköz-felhalmozás az elmúlt évtizedben (2008-ig) összesen 35,7 százalékkal nőtt, gyorsabban, mint a GDP (27,5 százalék), így a gazdasági fejlesztésre fordított eszközök nagysága hozzájárult a gazdaság növekedéséhez. Ezt a hozzájárulást azonban nagyfokú évenkénti ingadozás jellemezte: mértéke négy évben 1 százalékpontnál nagyobb, egy évben (2006-ban) pedig negatív előjelű volt (*1. táblázat*). A globális válság éveiben, 2009-ben azonban éles fordulat következett be: az állóeszköz-felhalmozás nagyobb mértékben csökkent, mint a GDP, 2010-ben pedig miközben a GDP 1,2 százalékkal nőtt, az állóeszköz-felhalmozás mennyisége közel 15 százalékkal tovább mérséklődött, s így a GDP változását 2009-ben negatív módon 1,7 százalékponttal, 2010-ben szintén negatív módon 1,2 százalékponttal befolyásolta.

1. táblázat

A GDP, a bruttó állóeszköz-felhalmozás és a beruházások változása az előző év százalékában (2001–2010)

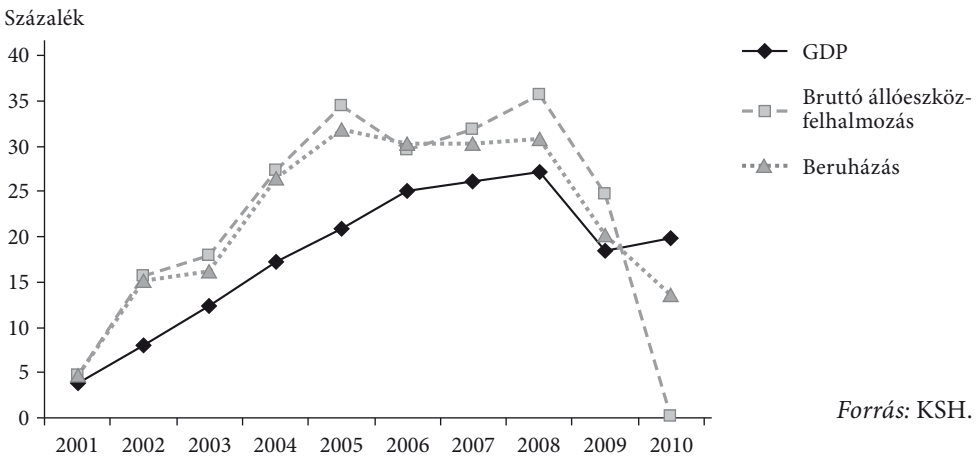
Év	GDP	Bruttó állóeszköz-felhalmozás	Bruttó állóeszköz-felhalmozás hozzájárulása a GDP növekedéséhez	Beruházás
2001	103,8	104,7	1,1	104,7
2002	104,1	110,5	2,5	110,0
2003	104,0	102,1	0,5	101,0
2004	104,5	107,9	1,8	108,9
2005	103,2	105,7	1,3	104,3
2006	103,6	96,4	-0,7	98,8
2007	100,8	101,7	0,4	100,0
2008	100,8	102,9	0,6	100,4
2009	93,3	92,0	-1,7	91,9
2010	101,2	80,4	-1,2	94,5

Forrás: KSH.

A válság hatására 2009–2010-ben a beruházáson kívüli alkotóelemek (az immateriális javak és a lízing útján beszerzett eszközök) volumene a beruházásnál nagyobb mértékben csökkent, aminek következtében 2010-ben az állóeszköz-felhalmozás nagysága a 2001. évi szint alá került (1. ábra).

1. ábra

A GDP, a bruttó állóeszköz-felhalmozás és a beruházások volumenváltozása 2000-hez képest



A 2006–2010 közötti időszakban a beruházások ágazati összetételében három fő beruházó ágazat, a feldolgozóipar, a szállítás és raktározás, valamint az ingatlanügyletek együttes részaránya a feldolgozóipar változatlan súlya mellett csökkent jelentős mértékben.

Ami a beruházások teljesítményében – a KSH adatai szerint – a versenyszféra (GFO-kód: 1, 2, 7 kategória) és a költségvetés (GFO-kód: 3 kategória) részarányát illeti, a versenyszféra 2008. évi 50 százalékos részaránya 2009-ben 47,8 százalékra, 2010-ben pedig 49,1 százalékra csökkent, miközben a költségvetési beruházásoké a 2008. évi 10,3 százalékról 2009-ben 10,9 százalékra, 2010-ben pedig 14,2 százalékra emelkedett. Az összes beruházási teljesítmény értékében a háztartási beruházások 2008. évi 27 százalékos részaránya – a lakásberuházások és az egyéni vállalkozók beruházásainak mérséklődése következtében – viszont csökkent: 2009-ben 21,3 százalékra, 2010-ben pedig 18,8 százalékra.

A bruttó állóeszköz-felhalmozási és beruházási folyamatok rövid elemzése alapján megállapítható, hogy 2005-től a fejlesztési tevékenység a nemzetgazdaságban nagymértékben mérséklődött, és ezt követte a globális válság okozta olyan mértékű visszaesés, amely már jelenleg is nagy kockázatot jelent a gazdaság fejlődése számára. Ezt a helyzetet súlyosbítja még az a körülmény is, hogy a működőtőke-beruházások növekedést megalapozó és segítő szerepe is érezhetően csökkent (2. táblázat).

2. táblázat

A működőtőke-beruházások alakulása (millió euró)

Év	Külföldi működőtőke-beruházás Magyarországon (1)	Magyar működőtőke-beruházás külföldön (2)	Nettó működőtőke-beruházás (3) = (1) – (2)	Nettó működőtőke-beruházás a GDP százalékában
1998	2988	245	2711	6,3
1999	3106	235	2872	6,2
2000	2998	664	2334	4,5
2001	4391	399	3992	6,7
2002	3185	296	2889	4,1
2003	1888	1463	424	0,6
2004	3633	892	2741	3,1
2005	6172	1756	4417	5,0
2006	5454	3127	2327	2,6
2007	2852	2643	209	0,2
2008	4896	2087	2809	2,6
2009	1495	1938	-443	-0,5
2010	1208	628	580	0,6

Forrás: IMF, MNB, KSH.

A külföldi működőtőke-beruházások ilyen mértékű csökkenése a nemzetgazdaság fejlődése szempontjából jelentős kockázatot jelent, hiszen a versenyszféra számára a növekedés meghatározó tényezője a külföldi működőtőke-befektetés volt. Aggodalomra elsősorban nem az ad okot, hogy a külföldi tőkebefektetések a válság következtében visszaestek, mivel ez az EU-országokra általánosan jellemző volt.

Mélyebb problémát jelent az, hogy Magyarország a 2000-es évek közepétől elveszítette versenyképességi előnyét a régió többi országához képest a tőkevonzó képesség területén. Jól mutatja ezt az a tény, hogy az EU 12 új tagországa közül 2008-ra 2000-hez képest Magyarországon nőtt a legkisebb mértékben a közvetlen külföldi befektetések állománya. Ez Magyarországon 274 százalék volt, szemben például Lengyelország 472 százalékos, Csehország 528 százalékos, Szlovákia 968 százalékos növekedésével.³

A külföldi érdekeltségű vállalkozásokban dolgozók száma 1997-ben félmillió fölé emelkedett, és azóta 500–600 ezer között mozog ez a szám. Ez a nemzetgazdaságban alkalmazásban állók több mint egyötödét jelenti. Ugyanakkor e számokból az is látható, hogy a külföldi érdekeltségű vállalatok által foglalkoztatottak száma 1998 és 2008 között csak szerény mértékben emelkedett, mivel a működőtőke-beruházások általában magas szintű, tőkeintenzív technológiát hoztak az országba.

Elemzésünk alapján megállapítható, hogy a beruházási trend emelkedésének 2005. évi megtörése, 2008-ig tartó stagnálása, majd a válság hatása miatti nagyarányú csökkenése, valamint a nettó működőtőke-beruházások GDP-hez viszonyított értékének a nullához közeli szintre történő csökkenése olyan fejlődési irányt jelez, amelyben veszélyben van a gazdaság korszerűsítése. E kedvezőtlen trend megfordítását a magyar gazdaság kialakult helyzetében különösen sürgető feladattá teszi a munkahelyteremtés és a gazdasági növekedés feltételeinek megteremtése.

A költségvetési kockázatelemzésre alkalmas modell kiválasztásának szempontjai

A kockázatelemzési módszertan felépítésekor több szempont egyidejű figyelembevételéből indultunk ki. Ezek egyikét már említettük: a módszertan lehetőleg ne legyen a számvevőszéki gyakorlatban előzmény nélküli, hiszen a korábbi alkalmazások során felhalmozott tapasztalat így hasznosulhat a legteljesebb mértékben. A 2009. évi költségvetési törvénytervezet kapcsán az Állami Számvevőszék Kutató Intézete már megpróbálkozott a strukturális egyenlegnek az OECD módszertana alapján való meghatározásával (vö. *Báger* [2008a], *Galbács* [2009]), így a termelési függvényre alapozott konzisztens ökonometriai bázis evidens módon kínálta magát a kockázatelemzési célokhoz való adaptálásra. Az OECD ajánlásainak megfelelő módszertan már az 1980-as évek vége óta adott: a módszer lényege egy kéttényezős (első fokon homogénnek tételezett) Cobb–Douglas-féle termelési függvény,⁴ amelyet a reálgaz-

³ Ennek az adatsornak és a további bekezdések adatainak a forrása: Közvetlen külföldi tőkebefektetések. Statisztikai Tükör, 2010. évi 16. sz. március 3. <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/jel/jel30912.pdf>.

⁴ Mindenképpen utalni kell arra, hogy a szakirodalom egy része szkeptikus a magyar nemzetgazdaságra illeszthető Cobb–Douglas-típusú termelési függvény sikerével kapcsolatban (*Benk és szerzőtársai* [2005], [2006]). Ennek ellenére történtek ígéretes kezdeményezések a magyar nemzetgazdaság Cobb–Douglas-típusú termelési függvény alapján való értelmezésére (például *Bíró és szerzőtársai* [2007]).

dasági teljesítmény idősorára kell kalibrálni – az így felállított regresszióból nyert maradékváltozók alapján pedig a teljes tényezőtermelékenység is becsülhetővé válik. Az általunk alkalmazott módszertanban központi szerepet játszó Cobb–Douglas-féle termelési függvény az OECD számos rész kutatásában kiemelt jelentőségű – így például a szolgáltatói szektor teljesítményelemzésében (*Forlani* [2010]) csakúgy, mint a technológiai tudás reálgazdasági hatásainak értékelésében (*Suetens* [2002]). Az eredményül kapott termelési függvényünk ezek után alkalmas a potenciális kibocsátás és a kibocsátási rés leírására, illetve – paramétereinek változatlanlansága, illetve helyreállása esetén – az inputokra vonatkozó becslésekből kiindulva a reálgazdasági teljesítmény előrejelzésére is.

A számítások korai szakaszától kezdve határozott igény és szándék mutatkozott nemcsak a nemzetgazdasági szintű, hanem a vállalati szektorra érvényes termelési függvény kalibrálására – annál is inkább, mivel az eredeti módszertan (*Giorno és szerzőtársai* [1995], *Torres és szerzőtársai* [1989], *Torres–Martin* [1990]) a vállalati szektor termelési függvényéből kiindulva határozza meg a nemzetgazdaság potenciális kibocsátását. Ezért kísérletet tettünk ennek meghatározására is: a vállalati tőkeállomány megfelelő idősorának hiányában azonban nem juthattunk kielégítő eredményre, bár két- és háromváltozós (*Pintea–Turnovsky* [2006]) termelési függvényekkel is kísérleteztünk (az utóbbi esetben a vállalati tőkeállomány és foglalkoztatás mellett a harmadik változó a közösségi tőkeállomány mint a vállalati tőkeállomány komplementere, amely pozitív paramétert kap a Cobb–Douglas-függvényben, a vállalati szektort segítő feltételezett pozitív externális hatás miatt). Kiinduló elemzéseink során – szintén az OECD ajánlásai alapján – egy olyan rekurzív formát alkalmaztunk, amely a tőkeállomány tárgyidőszaki értékét a tárgyidőszaki beruházás és a megelőző időszak (átlagos, becsült amortizációjával korrigált) tőkeállománya alapján vezeti le (*Harper* [1997]), a folyamatos újraeltárolási módszerének (*Perpetual Inventory Method, PIM*) egyszerűsített alkalmazásával. A szakirodalomban már történtek kezdeményezések a magyarországi vállalati tőkeállomány idősorának meghatározására a mérlegadatok alapján (*Kátay–Wolf* [2008]). A PIM-módszer általunk alkalmazott formájával járó egyszerűsítéseket a módszer másik változatával, az úgynevezett adóhatósági adatokra alapozott módszerrel kívánjuk kiiktatni, miközben a tényadatok alapján pontosabb képet lehet rajzolni a tőkeállomány alakulásáról. E lehetőséget a módszer továbbfejlesztése során teremtjük meg.

A másik, az előbbivel egyenrangú szempont volt az, hogy az ökonometriai háttér munkálatok kapcsán lehetőség szerint nem kívántunk újabb önálló előrejelzést készíteni – sokkal inkább a költségvetési törvénytervezetnek is alapját jelentő kormányzati prognózis mögött rejlő kockázatok feltérképezése volt a közvetlen feladat.

A módszer elméleti alapjai, jellemző vonásai

A módszertan bázisát az a felismerés adta, amely szerint a költségvetési tervezetben és a konvergenciaprogramban felvonultatott előrejelzések a szó legszorosabb értelmében vett várható értékek. Mivel a valós gazdasági-társadalmi folyamatok

jövőbeli kimenetelei előzetesen nem ismertek, egy makrogazdasági folyamat későbbi kimenetelének a megbecsüléséhez csak valószínűségek és várható értékek állnak rendelkezésünkre. Becsléseink mögött minden esetben jelen van azonban egy adott várható értékkel és szórással jellemezhető valószínűség-eloszlás – akár statisztikai eszközökkel végezzük a becslést, akár úgynevezett szakértői becslést végzünk. Utóbbi esetben matematikai eszközökkel jól leírható sűrűségfüggvény ugyan nincs, a várható érték köré azonban ekkor is (szintén szakértői értékítélet alapján) felírhatunk egy eloszlást. A pusztán várható érték publikálása ezek alapján azt jelenti, hogy valamely változó előre jelzett értékét kiragadjuk e valószínűség-eloszlásból, s így nem lehet tudomásunk arról, hogy e változó milyen nagyságú ingadozásoknak lehet kitéve a vizsgált időhorizonton. Egy szemléletes példával élve mondhatjuk azt, hogy 2012-ben a reálgazdasági növekedés várhatóan 3 százalékos mértékű lesz egy előrejelzés szerint, ám korántsem mindegy, hogy 90 százalékos valószínűséggel a 2,8 és 3,2 százalék közötti vagy az 1,5 és 4,5 százalék közötti intervallumba esik majd a célváltozó értéke (az eloszlás ferdeségéről ekkor még szó sem esett). A kockázatelemzési módszertant éppen ezért úgy alakítottuk ki, hogy komoly figyelmet lehessen szentelni az előre jelzett makrováltozóknak a várható értékektől vett eltéréseire. Ez, ahogyan majd látni fogjuk, különösen az előrejelzési hiba modellezésében és az ebből nyert információk az elemzésekbe való visszacsatolásában nyilvánult meg. Az egymásra épülő válságok és trendtörések tényét figyelembe véve, nem tartottuk védhető megközelítésnek, hogy a historikus adatok alapján kreált tapasztalati sűrűségfüggvényekből kiindulva vezessünk le az előrejelzésekhez konfidenciaintervallumokat. E helyett minden esetben a szakértői becslések módszeréhez folyamodtunk, s így határoztuk meg a regresszorok várható ingadozási tartományát.⁵ E becslött kockázatoságok alapján a Monte Carlo-szimuláció és a regressziós összefüggések felhasználásával hoztuk létre a becslések kockázatoságát szemléltető és kifejező várható ingadozási tartományokat.

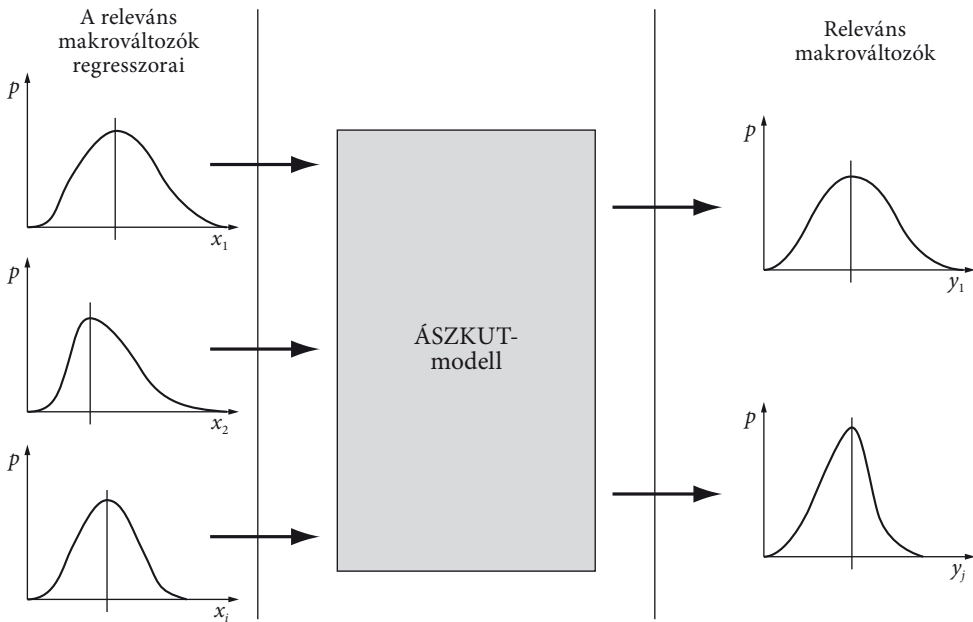
A kockázat mértéke egyébként közvetlenül függ össze e sűrűségfüggvény tulajdonságaival: ha a vizsgált makrováltozó lehetséges értékei (mondjuk 90 százalékos vagy 95 százalékos valószínűség mellett) nagyobb (szélesebb) tartományba eshetnek, ez egyben azt is jelenti, hogy e változó nagyobb bizonytalanságnak/kockázatnak van kitéve.⁶ Ezért alkalmaztuk a közvetlen és a közvetett kockázat fogalmát (2. ábra).

⁵ A modellekből származó előrejelzések szakértői becslésekkel való felülírása a Magyar Nemzeti Bank modellezési gyakorlatában is gyakran használt korrekció (erről bővebben lásd *Galbács* [2012] 2. fejezet).

⁶ A bizonytalanság és kockázat általunk vallott megkülönböztetése közvetlen összefüggésben van az eloszlásfüggvény rendelkezésre állásának tényével. Ha valamely változó eloszlása egy függvénnyel jellemezhető (vagyis ismert annak várható értéke, szórása, csúcossága és ferdesége), akkor kockázatról, ellenkező esetben bizonytalanságról beszélünk. Szakértői becsléseink révén, ahol erre mondjuk egy megbízható tapasztalati eloszlás híján szükség volt, végső soron a bizonytalanságot igyekeztünk megkerülni, s egy matematikai eszközökkel felírható eloszlást feltételeztünk az egyes változók mögé.

2. ábra

A releváns makrováltozók és magyarázóváltozók fogalmi elkülönítése a közvetett és közvetlen kockázat megkülönböztetése alapján



A makrováltozók körének meghatározása a kormányzati prognózis koncepcióját követve történt; a kockázatelemzés során azokat a változókat emeltük ki, amelyek jövőbeli alakulása közvetlen módon határozza meg a költségvetés pozícióját. Eme $\{y_1, y_2, \dots, y_k\}$ releváns makrováltozók mindegyike jellemezhető egy eloszlással, egy $E(y_j)$ várható értékkel és egy $s(y_j)$ szórással. Ennek legfontosabb következménye, hogy e makrováltozók előrejelzése valamilyen fokú kockázatot (ha úgy tetszik, bizonytalanságot) implicál – e kockázat azonban csak közvetett, hiszen e makrováltozók mint függő változók ingadozásait a mi modellünkben is szerepeltetett magyarázó változók ingadozásai okozzák. Másként fogalmazva, azt mondhatjuk, hogy közvetlen kockázatnak (bizonytalanságnak) e független változók vannak kitéve – s ezen $\{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ független változók (magyarázó változók) mindegyike szintén leírható valamilyen $E(x_i)$ várható értékkel és $s(x_i)$ szórással, illetve szerencsés esetben egy ismert sűrűségfüggvénnyel. Helyesebbnek tűnt tehát, ha – a 2. ábra alapján – a releváns makrováltozókat (illetve ezek előrejelzéseit) jellemző kockázatot a független változókat érintő kockázatok eredőjeként értelmezzük. Ha ismerjük a magyarázó változók eloszlását (vagy legalábbis leírhatjuk ezek ingadozásait néhány számszerű jellemző – a szórás, a várható érték, a terjedelem stb. – alapján), akkor betekintést nyerhetünk a releváns makrováltozók ingadozásainak természetébe is. A közvetlen és közvetett kockázat elkülönítése ezen a ponton válik fontossá, hiszen modellünk felállítása után lesz ismert, hogy az egyes magyarázó változók ingadozásai milyen erős hatást gyakorolnak a releváns makrováltozók mozgásaira.

Intuitíve arra számítottunk, hogy vannak olyan magyarázó változók az egyes vizsgált releváns makrováltozók mögött, amelyek nagymértékű ingadozásai is egy adott releváns makrováltozónak csak szerény mértékű ingadozását indukálják – és vannak persze olyanok is, amelyeknek kismértékű kilengése is a célváltozó nagyobb ingadozását generálja. Ennek figyelembevételére lehetőség nyílt arra, hogy a kormányzati előrejelzésben szereplő releváns makrováltozók meghatározóit a kockázatoság szempontjából minősítsük és rangsoroljuk. Így végső soron maguk a releváns változók (illetve az azokra adott kormányzati előrejelzések) is besorolhatóvá váltak valamely kockázati-kockázatosági kategóriába. Ha az ökonometriai kalibrálás tapasztalatai szerint egy változó nagymértékű ingadozásokkal reagál az egyes magyarázó változók (adottnak tekintett) változásaira, akkor azt mondhatjuk, hogy ezen előrejelzés jelentős kockázatot tartalmaz; ha egy releváns változó azonban stabilnak mutatkozik független változóinak ingadozásai ellenére is, akkor e becslés nem rejt magában különösebb kockázatot.⁷

Igyekeztünk kihasználni, hogy az előbbieket alapul véve a kockázatoság egyszerű módszerekkel is jellemezhető és elemezhető – ilyen például az érzékenységvizsgálat és a forgatókönyv-elemzés. Az ÁSZ Kutató Intézetében kifejlesztett modell révén – már jelenlegi állapotában is – rendelkezünk bizonyos mértékű ismerettel arról, hogy mely magyarázó változók a releváns makrováltozók, és ezek milyen mértékben gyakorolnak hatást.⁸ A modell alapján persze lehetőség nyílna önálló prognózis készítésére is, de erre a modell jelenlegi állapota miatt és azért sem vállalkoztunk, mert a makrogazdasági prognózis készítését nem tekintjük feladatunknak, s így a jelenleg alkalmazott modelltől az előrejelzés módszertani követelményeinek a kielégítését sem indokolt megkövetelni. Modellünk segítségével – a kockázatelemzés általunk vallott megközelítését szem előtt tartva – arra törekedtünk, hogy a kormányzatnak a magyarázó változókra és a releváns makrováltozókra vonatkozó előrejelzései közti konzisztenciát ellenőrizzük.⁹ Önálló kockázati tényező tehát az is, ha a kormányzat (tudatosan?) alul-, illetve túlbecsül egy-egy célváltozót (gazdasági növekedést, inflációt, exportbővülést stb.).

Egy következő lépés volt az érzékenységvizsgálat: ekkor arra mutattunk rá, hogy valamely (de mindig csak az egyik) célváltozóhoz rendelt független változó (előre jelzett) értékének 1 százalékos mértékű ingadozása a célváltozó milyen mértékű

⁷ A nagymértékű és kismértékű kockázatosági besorolás természetesen képlékeny (hogy azt ne mondjuk, szubjektív) értékelésre csábít. Éppen ezért fontos a változók numerikus eredmények alapján való rangsorolása (a kisebb és nagyobb kockázatoság ekkor végső soron relatív, az egyes tényezők összehasonlításában jelenik meg), illetve egy, a számszerű jellemzőkön alapuló besorolási rendszer, amely az értékelés stabil (vagyis alkalmanként nem változó) háttérrel képes nyújtani. E mutatószám- és értékelési rendszer kifejlesztése a középtávú célkitűzéseink között szerepel.

⁸ A modell jelenlegi állapotában elsősorban a reálgazdasági növekedés és annak meghatározói közti összefüggés – és így a növekedés mögött rejlő kockázatok – feltérképezésére alkalmas. A továbbfejlesztés, amelynek eredménye egy szimultán egyenletekből álló, a nemzetgazdaság működését kielégítően leíró, esetleg DSGE modell lehet, tekintve az elhúzódó és egymásra épülő/halmozódó válságidőszakokat, kifejezetten időigényes folyamatnak ígérkezik.

⁹ A kormányzati prognózisban egyes esetekben a releváns makrováltozók és a magyarázó változók köre nincs elválasztva egymástól; más esetekben viszont (különösen a potenciális kibocsátás és a kibocsátási rés magyarázó változói esetében) éltek ezzel a megkülönböztetéssel a prognózis készítői.

(hány százalékos) ingadozását generálja.¹⁰ A forgatókönyv-elemzés végső soron az érzékenységvizsgálat módosított (teljesebb) változata (ezt alkalmaztuk például akkor, amikor a kormányzat növekedési célkitűzésének teljesüléséhez szükséges foglalkoztatás- és eszközállományi bővüléseket számszerűsítettük). A szokásos alkalmazási mód szerint figyelembe kell venni, hogy a magyarázó változók nem függetlenek egymástól; azokat tehát csoportosítani kell aszerint, hogy melyek hajlamosak egymást kölcsönös módon meghatározva változni. Ha sikerül kialakítani egy (vagy több) olyan csoportot (a magyarázó változók halmazát/halmazait), amely(ek) elemei bizonyos szisztematikus együttmozgásra hajlamosak, akkor az előrejelzés alapját a magyarázó változók eme konzisztens (vagyis egymásnak ellent nem mondó) becslése jelenti. E feladat értelmezésünkben a kormányzati prognózisban közölt optimista és pesszimista növekedési forgatókönyvek elemzésére egyszerűsödött (tudva persze, hogy a módszertan ennél teljesebb elemzésekre is alkalmas), amelynek végterméke közvetlenül használható a kormányzati prognózis kockázatának és az egyes elemek közti konzisztencia elemzésére.

Az ÁSZ Kutató Intézete modelljének mint szimultán egyenletrendszernek a teljes felállítására hosszabb folyamat eredménye lesz, s a munkát e korai fázisban az is nehezítette, hogy nem is számíthattunk a szokásos és „békeidőben” érvényesülő közgazdasági kapcsolatok zavartalan működésére. Erre a kihívásra válaszolva, a mintaperiódus végét valamennyi vizsgált változó esetében 2006 második negyedévében rögzítettük, azt feltételezve, hogy ezen időpont előtt különösebb sokkhatás nem mutatkozott, ami megváltoztatta vagy megzavarta volna a keresett közgazdasági összefüggések működését.

A makrogazdasági rendszereket érő sokkhatások természetes módon teszik próbára e rendszereket. A gazdasági sokkok és krízisek a gazdaságtörténeti tapasztalatok szerint egyben a gazdasági megújulás időszakai is voltak. A nem kellően hatékony vállalkozások kiszorulnak a versenyből, míg helyettük dinamikus és hatékony szereplők tűnnek fel, s számuk és erejük gyors növekedésnek indul. Új technológiák jelennek meg a sokkhatások nyomán, hiszen a versenyben lévő, ám alkalmazkodásra nem képes szereplők ereje csökken, s ez teret enged az innovatív, megújulásra képes versenytársaknak (OECD [2009] 7. o., Erdős [2010]). Az új technológiák, új üzleti megoldások, az innovációs tevékenység felgyorsulása és kiszélesedése végső soron azt eredményezi, hogy módosulnak a makrorendszer fundamentális jellemzői. Röviden: a rugalmas alkalmazkodásra képes makrorendszerek termelési függvénye a sokkhatás révén szükségszerűen megváltozik. A strukturális törés vizsgálata ezért tűnt a paraméterstabilitás vizsgálatára egyszerűsíthetőnek (Chow-teszt). A mintaperiódus szűkítésével elsősorban az volt a célunk, hogy minimálisra csökkentsük a paraméterek megváltozásából adódó zavarokat, hiszen modellünkben azokat konstansnak tételeztük fel (alapvető követelmény volt tehát

¹⁰ Ez valójában egyszerű rugalmassági számítás volt, ahol a célváltozóknak az egyes magyarázó változók által indukált ingadozásai numerikusan jól jellemezhetők. Ha egy független változó 1 százalékos változása a célváltozó 1 százaléknál kisebb mértékű ingadozását váltja ki, a magyarázó változó nem jelent komoly kockázatot (további, érzékenyebb rangsorolás is elképzelhető az 1 százalékos küszöb alatt); ha a generált ingadozás meghaladja az 1 százalékot, a független változó ingadozása kockázatot hordoz.

egy olyan periódus kiválasztása, amelyben e paraméterek valóban, legalábbis számottevő torzítás eredendő beépítése nélkül konstansnak tekinthetők). E metodológiai döntés természetesen nem tekinthető a Robert Lucas által kifejtett kritikára adott kimerítő válasznak (Lucas [1976]),¹¹ hiszen a változó paraméterű modellek becslését implikálná (vö. Sargent [2005]), ám már a kísérlet is ellentmondana a modell egyszerűsége iránti igényünknek, ráadásul az alapozó kutatás eme fázisában ez messze túlmutatott volna lehetőségeinken.

Emiatt a munka első fázisában a releváns makrováltozók körét szűkítettük, s az ökonometriai háttérrel a reálgazdasági növekedés elemzésére összpontosítottuk. Ebben kapott szerepet az OECD módszertanában is kiemelt jelentőségű termelési függvény, amely a reálgazdasági kibocsátás alakulását a tőkeállomány és a foglalkoztatás bővüléséhez (vagyis két regresszorhoz) köti. Habár az eredeti megközelítésben a termelési függvénynek a potenciális reálkibocsátás és ezen keresztül a strukturális egyenleg becslésében van szerepe, a feladat jellegéből adódóan alkalmasabbnak tűnt a reálgazdasági növekedés elemzéséhez való adaptáció. A függvény a módosítások alapján alkalmassá vált arra, hogy – a két független változóra tett kormányzati előrejelzés alapján – segítségével elemezzük a kormányzat reálgazdasági növekedési előrejelzését. A függvény megfelelő átalakítása néhány lépésben elvégezhető, hiszen ha

$$Q_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} e_t,$$

ahol Q_t a t -edik időszak reálkibocsátása, K_t és L_t ugyanezen időszakban a nemzetgazdasági tőkeállomány és a foglalkoztatottak száma, e_t a hibatarag úgy, hogy $E(e_t) = 1$, $A > 0$ pedig a termelékenységet meghatározó szinttényező, miközben $0 < \alpha < 1$ (az 1998 első negyedéve és 2006 második negyedéve közötti időszak adatain elvégzett becslések alapján $\alpha = 0,6559$ és $A = 0,3107$), akkor azt is mondhatjuk, hogy

$$\frac{Q_t - Q_{t-4}}{Q_{t-4}} = \frac{AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} e_t - AK_{t-4}^\alpha L_{t-4}^{1-\alpha} e_{t-4}}{AK_{t-4}^\alpha L_{t-4}^{1-\alpha} e_{t-4}},$$

amelyben a bal oldal végső soron a reál GDP négy negyedéves (éves) növekedését fejezi ki százalékos formában, a jobb oldal pedig ugyanennek a teljes kifejtését adja.¹²

¹¹ A Lucas-kritika valójában az ökonometriai munka szempontjából kifejezetten destruktívnak tekinthető, s bár határozott kutatási irányok alakultak ki e kezdeményezés alapján, az ökonometriai kutatások jellemzően továbbra is a paraméterek konstans (változatlan) jellegének feltételezésére építenek. Lucas eredményeire (vagy inkább modellezési alapelveire) hivatkozva valójában a hagyományos (konstans paraméterekkel dolgozó) ökonometriai modellek *mindegyike* kifogásolható – ennek ellenére mégis *e* konstans paraméterű modellek jelentik ma is az ökonometriai kutatások főáramát. Ezen megfontolásokat és a gyakorlat tapasztalatait is figyelembe véve Lucas [1976] kifogása csak él nélküli (bár kétség kívül frappáns) kritika, s így nem is törekedtünk az elv túlhangsúlyozására.

¹² A konstans paraméterű termelési függvény az OECD által ajánlott módszertan központi eleme. Ez természetes módon nem képes megragadni a technológia vagy termelékenység területén végbe menő változásokat, mindössze egy átlagos szint számszerűsítésére képes. Ezzel összhangban áll az is, hogy az előretétekintés során a teljes tényezőtermelékenységnek csak egy átlagos (vagyis várható) értékét tudtuk figyelembe venni korrekciós tényezőként. A Cobb–Douglas-féle termelési függvényre vonatkozó korábbi hazai tapasztalatokra vonatkozóan lásd jelen tanulmány 4. lábjegyzetét. E konstans paraméterű termelési függvény sem a módszertan komplexitását, sem pedig az eredmények rugal-

Ha az e_t maradékváltozókat elhagyjuk, s így a tényleges reál GDP helyett annak az alapregresszió által adott előrejelzéseit (\hat{Q}_t) tekintjük, akkor viszont az eddigiek alapján azt kapjuk, hogy

$$\frac{\hat{Q}_t - \hat{Q}_{t-4}}{\hat{Q}_{t-4}} = \frac{AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} - AK_{t-4}^\alpha L_{t-4}^{1-\alpha}}{AK_{t-4}^\alpha L_{t-4}^{1-\alpha}}.$$

Egyszerű átalakításokkal ezen egyenlőség a

$$\frac{\hat{Q}_t}{\hat{Q}_{t-4}} = \left[\frac{K_t}{K_{t-4}} \right]^\alpha \left[\frac{L_t}{L_{t-4}} \right]^{1-\alpha}$$

formára egyszerűsíthető, amely végső soron azt jelenti, hogy a munka- és tőkeinput éves kormányzati előrejelzése alapján becslést végezhetünk a reál GDP növekedési ütemére vonatkozóan, illetve – ami ennél fontosabb – ellenőrizhetjük, hogy a kormányzati előrejelzésben a reál GDP növekedése és a foglalkoztatás és beruházás előre jelzett alakulása összhangban van-e egymással.¹³

Az alkalmazott eljárás néhány eredménye

Az éves reálgazdasági növekedés elemzéséhez átalakított termelési függvény alapján rendelkezésre állt egy saját növekedési prognózis, modellünket mégis a kockázatelemzés és értékelés eszközének tekintettük, s főként a kormányzati előrejelzés egyes elemei közti összhangra figyeltünk. Először, mintegy próbaképpen a 2011 tavaszán nyilvánosságra hozott konvergenciaprogram foglalkoztatási és beruházási prognózisát építettük be a modellbe, és azt vizsgáltuk, hogy termelési függvényünk a kormányzat GDP-prognózisához közeli eredményt ad-e.

A kormányzati előrejelzésben szereplő tőke- és munkainput adatai alapján rendre a kormányzati prognózisnál alacsonyabb értékeket kaptunk a reálgazdasági növekedésre. A 2006 második negyedével lezárt mintaperiódusra vonatkozóan becsült termelési függvény a kormányzati input-előrejelzések alapján a 2011–2015 közötti időszakra alappályaként egy egyenletesen gyorsuló ütemű növekedési prognózis adódott (3. táblázat), de ennek 1,4–1,8 százalékos mértéke jelentősen elmaradt a kormányzat által előre jelezett növekedési pályától (3–3,5 százalék). Ezt az eltérést alapvetően a kormányzati növekedési prognózis kockázatoságaként értelmeztük.

masságát és alkalmazhatóságát tekintve nem mérhető össze a DSGE modellek eredményeivel, amelyek ráadásul nem is hangsúlyosak a mértékadó nemzetközi intézmények ajánlásaiban – így egy, a DSGE modellek eredményeit számon kérő, értelmes és releváns kritikának nem is lenne helye e módszerekkel (s így az általunk alkalmazott módszerrel) szemben.

¹³ Az elemzéshez az adatokat a Nemzetgazdasági Minisztérium által 2011. áprilisi keltezéssel jegyzett konvergenciaprogramból (NGM [2011]) vettük át.

3. táblázat

A referenciaperiódus termelési függvénye alapján számított és a kormányzat reálgazdasági növekedési prognózisának összevetése (százalék)

Év	A referenciaperiódus termelési függvényével a kormányzat beruházási és foglalkoztatási előrejelzéséből adódó növekedési becslés	A kormányzat által előre jelzett reálgazdasági növekedés
2011	1,39	3,1
2012	1,53	3,0
2013	1,60	3,2
2014	1,69	3,3
2015	1,78	3,5

Az alkalmazott eljárás révén válaszolni tudunk arra a kérdésre is, hogy a beruházásnak, a foglalkoztatás bővülésének és egyéb makrogazdasági változóknak a kormányzati prognózisban előre jelzett várt pályája alapján (figyelembe véve a tényezőtermelékenység várható alakulását is) milyen valószínűség mellett következhet be a kormányzat által várt reálgazdasági növekedés; az alkalmazott szimulációs eljárással ugyanis meghatározható a különböző mértékű reál GDP növekedések bekövetkezésének valószínűség-eloszlása (lásd a Monte Carlo-szimulációról korábban elmondottakat).

Az alkalmazott módszerrel kapott eredmények értelmében komoly kockázatát mutattuk ki annak, hogy a kormányzati prognózisban előre jelzett reálgazdasági növekedés a prognosztizált inputnövekedés mellett nem valósul meg. Eltekintve az itt nem tárgyalt keresleti oldalról, a változás szükséges irányának megismerése érdekében megvizsgáltuk, hogy milyen arányú beruházásnövekedésre lenne szükség annak érdekében, hogy a kormányzati prognózisban szereplő foglalkoztatásbővülés – és minden más tényező változatlansága – mellett a GDP előre jelzett mértékű növekedése megvalósuljon.¹⁴ A kapott eredményeket 4. táblázatban foglaltuk össze.

Első látásra az eredmények meglepők, mivel azt mutatják, hogy

- a kormányzati prognózis szerinti növekedési célok eléréséhez egy egyszeri irracionálisan nagy tőnő beruházásra lenne szükség, valamint
- a növekedési cél elérése gyakorlatilag az egész időhorizontra a kormányzati célt jelentősen meghaladó beruházási gyorsulást tételez fel.

¹⁴ A kockázatelemzés e pontján arra a kérdésre kerestük a választ, hogy milyen értéktartományba esnek a növekedés meghatározóinak azon kritikus szintjei, amelyek elérése szükséges lenne ahhoz, hogy a kormányzat által célul kitűzött reálgazdasági növekedés megvalósítható legyen. A problémát optimalizálási feladattá alakítottuk, ami azt jelenti, hogy egy vizsgált magyarázó változó értéke oly módon volt változtatható, hogy megtaláljuk a növekedési célt eredményező kritikus értékét, s eközben a reálgazdasági növekedésnek a termelési függvény e pontján lévő többi magyarázó változóját (foglalkoztatás, árszínvonal stb.) a kormányzat által prognosztizált szinten rögzítettük (vagyis éltünk a közgazdasági elemzéseknél alkalmazott *ceteris paribus* kitételrel).

4. táblázat

A beruházás volumenindexeinek* a kormányzati prognózisban szereplő növekedéshez szükséges értékei, valamint a kormányzati prognózis által előre jelzett értékei

Év	A növekedési cél tartásához szükséges értékek	A kormányzati prognózis értékei
2011	23,2**	5,7
2012	5,2	5,3
2013	8,8	6,0
2014	7,5	5,7
2015	8,5	5,8

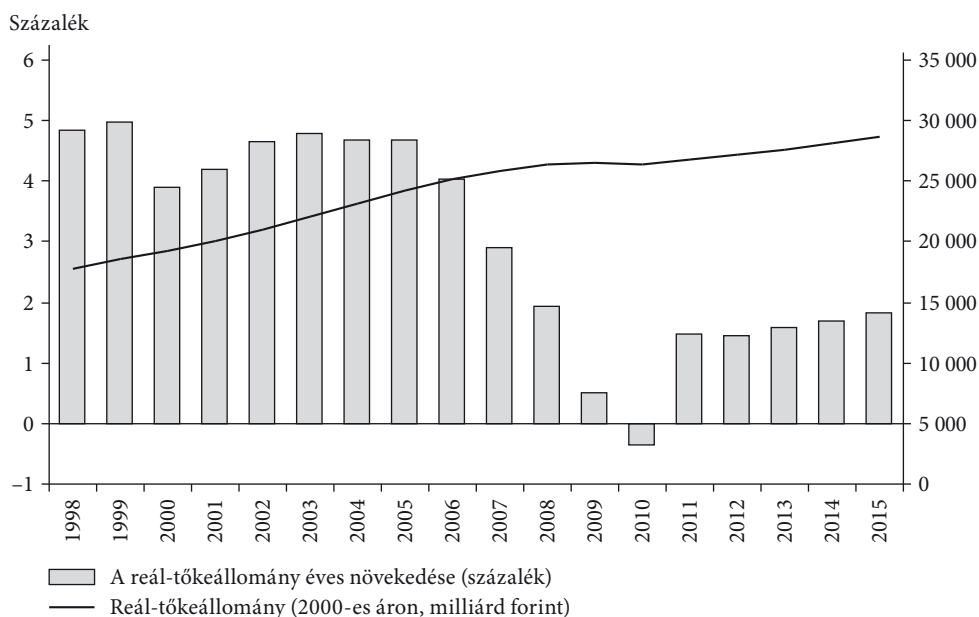
* A bruttó állóeszköz-felhalmozás éves változása előző évi átlagáron.

** A módszer az elmaradt pótlási szükségletet egyetlen évre vetíti, ezért ad látszólag irreális eredményt.

Valójában azonban az eredmények összhangban állnak a beruházások múltbeli tendenciáival. Ennek érzékeltetésére a 3. ábrán bemutatjuk, hogy a tőkeállomány hogyan alakult a referenciaperiódusban, és hogyan változhat a kormányzati prognózis előrejelzése alapján.

3. ábra

A reál-tőkeállomány éves növekedési üteme (százalék, jobb tengely) és a 2000. évi átlagáron számított reál-tőkeállomány (milliárd forint, bal tengely) alakulása a kormányzati prognózis előrejelzéseinek figyelembevételével



Forrás: Az 1998–2009 időszakra a KSH tényadatai alapján számított, 2010-től pedig a kormányzati prognózis által előre jelzett értékekből származtatott adatok.

A módszer kifejlesztése lehetővé tette, hogy a költségvetési törvényjavaslathoz csatolt makrogazdasági prognózis (kormányzati prognózis) esetében is elvégezzünk hasonló kockázatelemzéseket. Ez a prognózis – elsősorban az Európai Unió 2011. évi és 2012-re várható gazdasági növekedésének nagymértékű lassulására tekintettel – a konvergenciaprogram prognózisánál sokkal visszafogottabb előrejelzést adott a magyar GDP növekedésére is, a beruházásoknál pedig csak szerény emelkedéssel számolt.

A kormányzati prognózis adatait a modellünkbe beépítve azt kalkuláltuk, hogy a tőkeállomány változása jelentősen elmarad a globális pénzügyi válságot megelőző években tapasztalt dinamikától. Ez egyfelől azt valószínűsítette, hogy a bruttó állóeszköz-felhalmozás alakulására adott kormányzati előrejelzés alacsony kockázatú. Másfelől azonban azt jelezte, hogy a magyar gazdaságnak a reál-tőkeállomány sokkal kisebb bővülése mellett kellene növekedést felmutatnia. Erre nyilván csak akkor lehet képes, ha a fizikai tőke és az emberi tőke felhasználásának hatékonysága emelkedik. Ezt érzékelteti a GDP növekedésére vonatkozó kormányzati előrejelzés kockázatelemzése is. A modellszámítások lefuttatása révén kapott eredményt az 5. táblázatban foglaltuk össze.

5. táblázat

A referenciaperiódus termelési függvénye alapján számított és a kormányzat reálgazdasági növekedési prognózisának összevetése (százalék)

Év	A beruházási és foglalkoztatási előrejelzés szerinti növekedési becslés	A kormányzati prognózis szerinti reálgazdasági növekedés
2011	0,63	1,9
2012	0,61	1,5

Az 5. táblázatban látható, hogy a kormányzati prognózisban szereplő beruházási és foglalkoztatási előrejelzések alapján a referenciaperiódus termelési függvényével számolva 2011-re és 2012-re is csak szerény mértékű, a fél százalékot alig meghaladó GDP-növekedés valószínűsíthető. Természetesen a valóságban ennél kedvezőbb és kedvezőtlenebb növekedés is bekövetkezhet: a reál GDP kormányzati előrejelzése a termelési függvényt változatlanul feltételezve felülbecsültnek tűnt. A kormányzati prognózisban vázolt forgatókönyv nem tekinthető irreálisnak, bár egy kevésbé valószínű pályaként azonosítható. A már említett Monte Carlo-szimulációs eljárás segítségével meghatároztuk e kedvezőbb és kedvezőtlenebb növekedési adatok bekövetkezésének valószínűségét is. A termelési függvényt változatlanul feltételezve, azt az eredményt kaptuk, hogy a növekedési prognózis még mindig felülbecsült, de már közel sem annyira, mint a konvergenciaprogram prognózisa volt. E pálya bekövetkezése – még az alacsonyabb beruházási ráta mellett is – sokkal valószínűbb, mint a konvergenciaprogramban vázolt előrejelzés.

Az eredmények értékelése és néhány gazdaságpolitikai tanulsága

Az ismertetett eredmények alapján úgy véljük, hogy az alkalmazott ökonometriai módszer segítségével fontos makrogazdasági kockázatokra lehetett felhívni a döntéshozók figyelmét. A költségvetési törvényjavaslathoz csatolt kormányzati prognózis a beruházásoknak csak olyan mértékű növekedésével számolt, amely nem éri el a magyar gazdaságban 1998 és 2006 között megvalósult növekedési ütemet. A külföldi működőtőke kisebb arányú beáramlása, a vállalati hitelezés problémái és 2011 első félévi adatai alapján azt állapíthattuk meg, hogy ennél magasabb beruházási ütem feltételezése túlzott optimizmus lett volna. A tőkeállomány alacsonyabb növekedése azonban – változatlan termelési függvényt feltételezve – értelemszerűen azt jelenti, hogy a gazdasági növekedés is szerény marad. A foglalkoztatás bővülése elvileg hozzájárulhatna a GDP gyorsabb növekedéséhez, de az új munkahelyek létrehozásához is a beruházások bővülésére lenne szükség.¹⁵ Következésképpen azt állapíthattuk meg, hogy a kormányzatnak a gazdasági növekedéssel és a foglalkoztatás bővülésével kapcsolatos céljai az előre jelzett enyhe beruházási tevékenység mellett csak akkor lennének megvalósíthatók, ha a referenciaperiódus tőkeintenzív gazdasági pályája helyett a magyar versenyszféra az erőforrásokat jobban hasznosító, munkaintenzív növekedési pályára állna át. Egy ilyen korrekció lehetősége elvileg adott – ez történt például Írországban, ahol az 1980-as évek végétől kezdve a korábbi tőkeintenzív fejlődést munkaintenzív fejlődés váltotta fel, és a foglalkoztatás bővülése egyre nagyobb, a tőkeállomány növekedése pedig egyre kisebb arányban járult hozzá a gazdasági növekedéshez (*Honohan-Walsh* [2002] 68. o). A korrekció – amelyet tudatos gazdaság- és foglalkoztatáspolitikai segített elő – azonban több évig tartott. Rövid távon a fejlődés jellegének módosulása csak korlátozottan lehetséges, tekintettel a két fő termelési tényező közötti helyettesítés technikai fejlettségbeli meghatározottságára.

A 2012. évi gazdasági növekedés mértéke körüli viták középpontjába a világgazdasági helyzet, azon belül az euróövezet problémái várható hatásainak megítélése került. A vitában elhangzó véleményekből úgy tűnhet, hogy a magyar gazdaság növekedésének elsősorban az exportpiacok lassú növekedése szab határokat. Ez nyilvánvalóan egy nagyon fontos korlát. Modellszámításaink azonban egyértelműen azt jelzik, hogy a növekedésnek nem csak a keresleti oldalon vannak akadályai. Súlyos gondot jelentenek az elégtelen beruházások is. Természetesen az alacsony beruházási kedv sem szakítható el a világgazdasági tendenciáktól. Egyfelől a bizonytalan világgazdasági kilátások is visszafogják a beruházásokat, másfelől a globális pénzügyi egyensúlytalanságok miatt összességben is kevesebb tőke áramlik Közép-Kelet-Európába, mint a 2006 előtti referenciaperiódusban. A növekedés tartós felgyorsításához tehát elengedhetetlennek látszik, hogy Magyarország fokozza versenyképességét a külföldi működőtőke-befektetésekért folytatott ver-

¹⁵ Természetesen a komoly tőkebefektetést nem igénylő közfoglalkoztatás kiterjesztésével emelkedhet az alkalmazottak száma, de a közfoglalkoztatottak munkája csak szerény mértékben járul hozzá a gazdasági növekedéshez.

senyben, és ezzel párhuzamosan javítsa a magyar vállalkozások fejlesztési finanszírozásának feltételeit.

A 4. és az 5. táblázat adataiból az látható, hogy a lefelé módosított input-előrejelzésekhez modellünk a módosított kormányzati GDP-növekedési előrejelzésnél alacsonyabb becslést társított. Másként kifejezve azt mondhatjuk, hogy adott tőke- és inputpályához (előrejelzéshez) a mi modellünk mindig a kormányzaténál alacsonyabb várható reálgazdasági növekedést kapcsolt. Ez utalhat túlzott és az előrejelzés többi elemével inkonzisztens kormányzati növekedési prognózisra. Igaz, hogy az egyes növekedési előrejelzéseket később maguk a készítők is túl optimistának tartották. Ez tette szükségessé az újbóli korrekciókat, és végső soron igazolta az általunk is jelzett kockázatok realitását. Ennek ellenére fel kellett tennünk a kérdést, hogy módszerünk nem vezet-e az inputok és a reálgazdasági teljesítmény közötti inkonzisztenciájához, azaz nem tartalmaz-e szisztematikus torzítást.¹⁶

Szisztematikusan torzít-e kockázatelemző modellünk?

Erre a kérdésre a modellünk becslési hibájának elemzése adhatja meg a választ. Ha célunk a becslési hiba¹⁷ eltüntetése (mérséklése), vagyis a becslés pontosságának növelése, akkor végső soron magát a hibát kell előre jelezni, hogy e becslt (előre látható, anticipált) hibával korrigáljuk a termelési függvényből származó nyers növekedési előrejelzéseket. Ha a becslési hiba valamely változókkal korrelál, akkor a vele korreláló változók felhasználhatók arra, hogy segítségükkel e hiba prognosztizálhatóvá váljon. Végső célunk tehát egy olyan másodlagos egyenlet felírása lett, amelynek függő változója az előrejelzési hiba. Valójában tehát egy második egyenle-

¹⁶ Szisztematikus torzításon jelen tanulmányban azt értjük, hogy a modellünk által adott előrejelzések rendre túl- vagy alulbecslik a tényleges reálgazdasági növekedést. Az alkalmazott legkisebb négyzetek módszere biztosítja ugyan, hogy a hiba várható értéke nulla legyen, a hiba eloszlása (csúcosság és különösen a ferdeség) mégis utalhat szisztematikus torzítás jelenlétére. A becslési hiba akkor tekinthető szisztematikusnak, ha számíthatunk arra, hogy az időszakok nagyobb részében azonos irányban téríti el az előrejelzéseket. Ha a hiba más változókkal is korrelál (vagy akár önmaga késleltetettjeivel, esetleg önmaga trendjével), ez nem utal (feltétlenül) szisztematikus jellegre önmagában, mindössze arra, hogy a hiba nagysága (részben) előre jelezhető, s így a becslés pontossága növelhető.

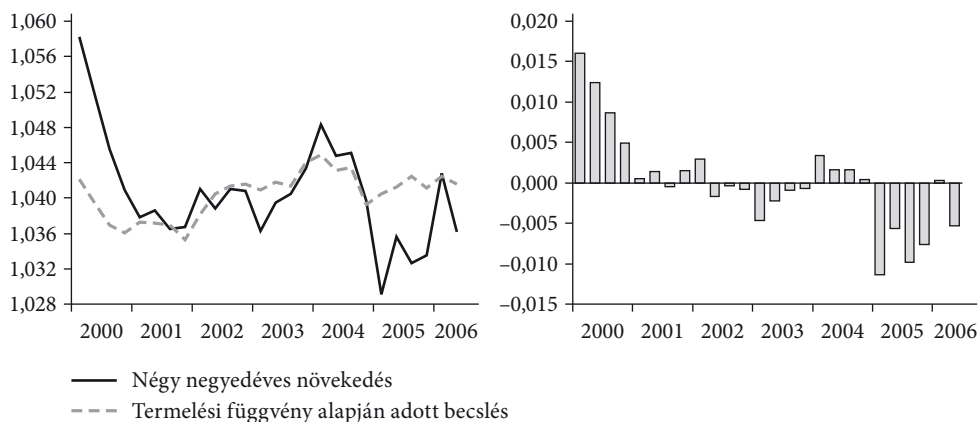
¹⁷ Ahogy láttuk, a korábbi kutatások során azonosítottunk egy strukturális törést, amely alapvetően változtatta meg a becslt termelési függvény paramétereit – emiatt a becslési időszak végét 2006 második negyedével lezártuk, s azt a termelési függvényt vettük alapul a költségvetési prognózis értékeléséhez és elemzéséhez, amely az így lezárt időszak adataira illesztett becsléssel adódott. 2006 második felében a reál-GDP idősorának addigi trendje jól láthatóan megtörik, s e törés szükségessé teszi a paraméterstabilitás tesztelését. A sokkhatás természetéről az elemzések alapján tudjuk, hogy a reálgazdasági teljesítmény jelentős csökkenését a hiánycsökkentési céllal meghozott fiskális politikai intézkedések okozták (MNB [2006], [2007]). A kapott függvénnyel a mintaidőszakra készítettünk becsléseket (vagyis egy idősort generáltunk). Ekkor tehát rendelkezésre álltak 1. a reálgazdasági növekedés tényadatai és 2. a reálgazdasági növekedésnek a termelési függvény által a független változók tényleges értékei alapján becslt adatai. A két idősor adott időszakokra vonatkozó értékei között mutató eltérést tekintettük előrejelzési hibának.

tet¹⁸ használunk arra (ez lesz a becslési hibát prognosztizáló egyenlet vagy másként: a korrekciós egyenlet), hogy ezzel finomítsuk a termelési függvényből mint elsődleges egyenletből származó prognózist.

Figyelemre méltó volt az a sajátosság, hogy a nyers előrejelzés csak a közbülső, „átlagos” értékek esetén teljesített jól. Amint a reálgazdasági növekedési index valamilyen irányba kileng, az előrejelzés elszakad tőle (4. ábra).

4. ábra

A reálgazdasági növekedés tényleges és becült éves indexe (bal oldali ábra) és a köztük adódó előrejelzési-becslési hiba (jobb oldali ábra)* (1999. I. negyedév–2006. II. negyedév)



* A reálgazdasági kibocsátás szezonálisan igazított adatai alapján számított négy negyedéves növekedés és ennek a termelési függvény alapján adott becslése.

Ilyen helyzet adódott 1999–2000 között, amikor a reálgazdasági növekedés az 5–6 százalékos szintről hirtelen leesett a 3–4 százalékos tartományba, illetve 2004–2005 táján a növekedés üteme negatív irányba lendült ki.

Számításaink azonban azt mutatták, hogy a becslési hiba ugyan jelen volt, ám ez a formális tesztek szerint egy normális eloszlású hibatag, amely jól követte a reál-GDP négy negyedéves növekedési indexének alakulását. Ezzel magyarázható, hogy egy trendfüggvény alapján sikerült a hiba közelítése és a becslés pontosságának javítása – szisztematikus (következésképpen torzító) hiba azonban nem volt kimutatható.

Hogyan tovább?

Magyarország alaptörvényének és a Magyarország gazdasági stabilitásáról szóló törvénynek a vonatkozó rendelkezései alapján a 2013. évi központi költségvetés elfogadásának folyamatában számottevően megnő a Költségvetési Tanács hatásköre.

¹⁸ A kutatási program eredménye így egy két egyenletből álló (de természetesen egybe integrálható) rendszer lett, amelynek révén az eredeti (a pusztán termelési függvényen alapuló) modell hibája csökkenthető, vagyis az előrejelzés pontossága javítható lett.

Ezért növekszik a jelentősége annak, hogy a Tanács tagjai véleményüket megalapozott szakmai elemzésekre építhessék. Ezt szolgálja a költségvetési kockázatelemzés módszertanának kidolgozása és azoknak a modelleknek a keresése és továbbfejlesztése, amelyek alkalmasak lehetnek a kockázatok feltárására és szemléletes bemutatására. Az elemzések alapján nagy biztonsággal kijelenthetjük, hogy az általunk kifejlesztett modell alkalmazásával kapcsolatban szisztematikus, következetesen egy irányba torzító hibát nem találtunk. A fejlesztési munkának még csak az elején járunk, s bár eddig is fontos eredményekhez jutottunk, a módszer további finomításra és bővítésre szorul. A jelen állapotában a reálgazdasági növekedés és tényezőinek vizsgálata a leginkább kidolgozott. Helyes döntésnek bizonyult, hogy ennek elsőbbséget adtunk, hiszen a következő években az úgynevezett adósságszabály teljesülése lesz a költségvetés fenntarthatóságának legfontosabb követelménye, aminek megvalósulása felett a Költségvetési Tanács őrködik. Az adósságszabály két fontos eleme pedig a bázisévi és a tárgyévi várható GDP. Ezért kritikus fontosságúvá vált az ezekre vonatkozó kormányzati előrejelzés kockázatainak szakmailag megalapozott elemzése. Emiatt a továbbfejlesztés során elsődleges feladat a vállalati szektor termelési függvényének meghatározása. Erre vonatkozóan a hazai és nemzetközi új kezdeményezések szintetizálása és a vizsgálati célokhoz való alkalmazása új eredményekkel kecsegtet. További feladat a modell hatókörének bővítése, magyarázó erejének növelése, hogy ezáltal alkalmasabbá tegyünk a költségvetési kockázatok komplexebb, árnyaltabb feltárására. Törekvéseink, kockázatelemzési módszertanunk új korszerűsítési irányának ismertetésével azt is szeretnénk elérni, hogy más kutatási műhelyek is bekapcsolódjanak a költségvetési kockázatelemzés tudományos megalapozását szolgáló fejlesztési tevékenységbe.

Természetesen a hagyományos statisztikai-ökonometriai elemzéseket sem kívánjuk elvetni. Tapasztalataink szerint a rövid távú makrogazdasági elemzések csak ritkán épülnek legalább tíz év hosszúságú trendek elemzésre. Az általunk feltárt tendenciaszerű összefüggések, trendváltások felvetik vagy a növekedési pálya szerkezeti módosításának, vagy a pótlólagos beruházási források biztosításának sürgős gazdaságpolitikai mérlegelését. Ennek során szem előtt kell tartani, hogy a középtávon érvényesülő trendek hatnak a jelenünkre, és befolyással lesznek a holnapunkra is. Következésképpen e trendek figyelmen kívül hagyása már önmagában is kockázatot jelent.

Hivatkozások

- BÁGER GUSZTÁV (szerk.) [2008a]: A 2009. évi költségvetés makrogazdasági kockázatainak elemzése. Állami Számvevőszék Fejlesztési és Módszertani Intézet, Budapest.
- BÁGER GUSZTÁV (szerk.) [2008b]: Értékelő tanulmány a 2008. évi költségvetési törvényjavaslat makrogazdasági megalapozottságának néhány összefüggéséről. Állami Számvevőszék Fejlesztési és Módszertani Intézet, Budapest.
- BÁGER GUSZTÁV–PULAY GYULA [2008a]: A költségvetési tervezés makrogazdasági kockázatainak elemzése. Pénzügyi Szemle, 3. sz. 384–401. o.

- BÁGER GUSZTÁV–PULAY GYULA [2008b]: A 2009. évi költségvetési törvényjavaslat makro-gazdasági kockázatelemzésének néhány főbb tanulsága. *Pénzügyi Szemle*, 4. sz. 571–591. o.
- BÁGER GUSZTÁV–PULAY GYULA–VIGVÁRI ANDRÁS [2010]: A magyar államműködés főbb jellemzői és szükséges változtatásának irányai. *Pénzügyi Szemle*, 3. sz. 217–243. o.
- BÍRÓ ANIKÓ–ELEK PÉTER–VINCZE JÁNOS [2007]: Szimulációk és érzékenységvizsgálatok a magyar gazdaság egy középmeretű makromodelljével. *Közgazdasági Szemle*, 54. évf. 9. sz. 774–799. o.
- BENK SZILÁRD–JAKAB M. ZOLTÁN–VADAS GÁBOR [2005]: Potential Output Estimations for Hungary. A Survey of Different Approaches. Magyar Nemzeti Bank, Budapest.
- BENK SZILÁRD–JAKAB M. ZOLTÁN–KOVÁCS MIHÁLY ANDRÁS–PÁRKÁNYI BALÁZS–VADAS GÁBOR [2006]: The Hungarian Quarterly Projection Model (NEM). Magyar Nemzeti Bank, Budapest.
- DARVAS ZSOLT [2005]: Bevezetés az idősorlemzés fogalmaiba. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest.
- ERDŐS TIBOR [2010]: A kilábalás néhány aktuális elméleti problémája. *Pénzügyi Szemle*, 55. évf. 2. sz. 244–269. o.
- FORLANI, E. [2010]: Competition in the Service Sector and the Performances of Manufacturing Firms. Does Liberalization Matter? OECD–CESifo, Párizs.
- GALBÁCS PÉTER [2009]: A strukturális egyenleg becslése az OECD módszertana alapján. Elméleti megfontolások és empirikus tapasztalatok. *Pénzügyi Szemle*, 54. évf. 4. sz. 529–544. o.
- GALBÁCS PÉTER [2012]: Aktív szabályozás vagy gazdaságpolitikai nihilizmus? Az újklasszikus makroökonómia gazdaságelmélete – egy kritikai elemzés. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- GIORNO, C.–RICHARDSON, P.–ROSEVEARE, D.–VAN DEN NOORD, P. [1995]: Estimating Potential Output, Output Gaps and Structural Budget Balances. OECD, Párizs.
- HARPER, M. J. [1997]: Estimating Capital Inputs for Productivity Measurement. An Overview of Concepts and Methods. OECD, Párizs.
- HONOHAN, P.–WALSH, B. M. [2002]: Catching Up with the Leaders: The Irish Hare. *Brooking Papers on Economic Activity*, 1. 1–77. o.
- KÁTAY GÁBOR–WOLF ZOLTÁN [2008]: Driving Factors of Growth in Hungary. A Decomposition Exercise. Magyar Nemzeti Bank, Budapest.
- LUCAS, R. E. [1976]: *Econometric Policy Evaluation – A Critique*. Megjelent: *Brunner, K. L.–Meltzer, A. H.* (szerk.): *The Phillips Curve and Labor Markets*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. North-Holland, Amszterdam, 19–46. o.
- MADDALA, G. S. [2004]: *Bevezetés az ökonometriába*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- MNB [2006]: Jelentés az infláció alakulásáról. Időközi felülvizsgálat, 2006. augusztus. Magyar Nemzeti Bank, Budapest.
- MNB [2007]: Jelentés az infláció alakulásáról. Időközi felülvizsgálat, 2007. február. Magyar Nemzeti Bank, Budapest.
- OECD [2009]: *Policy Responses to the Economic Crisis. Investing in Innovation for Long-Term Growth*. OECD, Párizs.
- PINTEA, M. I.–TURNOVSKY, S. J. [2006]: Public and Private Production in a Two-sector Economy. *Journal of Macroeconomics*, Vol. 28. No. 2. 273–302. o.
- NGM [2011]: Magyarország Konvergencia Programja 2011–2015 A Széll Kálmán Terv alapján. Nemzetgazdasági Minisztérium, Budapest.

- PULAY GYULA (szerk.) [2011]: A 2012. évi költségvetési törvényjavaslat makrogazdasági kockázatainak elemzése. Budapest, Állami Számvevőszék Kutató Intézete, <http://www.asz.hu/tanulmanyok/2011/a-2012-evi-koltsegvetsesi-torvenyjavaslat-makrogazdasagi-kockazatainak-elemzese/t346.pdf>.
- RAMANATHAN, R. [2002]: Bevezetés az ökonometriába. Panem, Budapest.
- SARGENT, T. J. [2005]: Infláció és racionális várakozások. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SUETENS, S. [2002]: R&D Subsidies and Production Effects of R&D Personnel. Evidence from the Flemish Region. OECD, Párizs.
- TORRES, R.–JARRETT, P.–SUYKER, W. [1989]: Modelling Business Sector Supply for the Smaller OECD Countries. OECD, Párizs.
- TORRES, R.–MARTIN, J. P. [1990]: Measuring Potential Output in the Seven Major OECD Countries. OECD, Párizs.