

ÁBEL ISTVÁN–KÓBOR ÁDÁM

Növekedés, deficit és adósság – fenntartható keretben

A bruttó névértékes konszolidált államháztartás, azaz a maastrichti definíció szerinti adósság alakulását elemezzük a hagyományos tényezőkre bontás módszerének és egy egyszerű vektor-autoregresszív (VAR) modell kombinálásával. Az egyes tényezők adósságra gyakorolt hatásainak szórásjellemzői támpontot adnak az adósság fenntarthatóságának valószínűségi alapú vizsgálatához. Elemzésünkben a 90 százalékos valószínűséggel nem kizárható események, sokkok adósságpálya alakulására gyakorolt hatásait értékeljük.*

Journal of Economics Literature (JEL) kód: C32, E66, H68.

Az államadósság alakulására sok tényező hat, de az adósság nagysága egy idő után jelentős mértékben kihat a gazdaságpolitika választási lehetőségeire, a gazdaság teljesítőképességére és jövőbeli kilátásaira. Ebben az írásban a fenntartható államadósság-pálya összefüggéseivel foglalkozunk. Bemutatjuk az adósságra ható tényezőket, a pálya elmúlt tizenöt éves (1995–2010) alakulásának empirikus jellemzőivel szemlélítve azokat. Az adósságnövekedés tényezőkre bontása jól bejáratott eljárás, sokféle módszerrel végezhető el, és sokféle célból érdemes e tényezőkre bontást elemezni. A hazai alkalmazásokra jó példa *Deli–Mosolygó* [2009]. Mi is alkalmazzuk ezt az elemzési módszert, de írásunk célja egy másik megközelítés, az úgynevezett kockázati valószínűségi fenntarthatóság (*probabilistic sustainability*) módszerével kiegészíteni a képet. E módszer alkalmazásáról jó áttekintést ad *Garcia–Rigobon* [2004] és *Tanner–Samake* [2008]. Módszerünk annyiban tér el *Tanner–Samake* [2008] módszerétől, hogy mi az általuk alkalmazott vektor-autoregresszív (VAR) modellhez hasonló modellt kombináljuk az adósságváltozás tényezőkre bontásával. Írásunkban csak a fő makrogazdasági aggregátumokra koncentrálunk. Ilyen módon az államháztartás elsődleges egyenlege mint az aggregátumok egyike jelenik meg, de ezt már nem bontjuk fel különböző bevételi és kiadási kategóriákra. Természetesen az elsődleges egyenleg további felbontása vezetne át a gazdaságpolitika kérdéseire.

A költségvetési politika fenntarthatósága ugyanúgy múlhat véletlen, váratlan külső vagy belső eseményeken, mint szándékos lépések, gazdaságpolitikai intézkedések következményein. E tényezők hatásai az említett tényezőkre bontás eredményeként is jól megvilágíthatók, hiszen a tényadatok alapján (valószínűségi megfontolásokat félretéve) végzett utólagos számítások jó közelítést adhatnak arra, hogy az egyes időszakokban bekövetkezett GDP-re vetített adósságnövekedés milyen mértékben vezethető vissza az árfolyam-

* A cikkben közölt gondolatok nem feltétlenül egyeznek meg a Nemzetközi Valutaalap és a Világbank álláspontjával. A szerzők köszönetet mondanak a munkához nyújtott segítségért *Mosolygó Zsuzsának* (ÁKK) és *Simon Bélának* (MNB). Köszönjük anonim lektorunk hasznos észrevételeit és javaslatát.

alakulásban, a kamatokban vagy a növekedésben bekövetkezett várt vagy meglepetésszerű változásokra, és milyen mértékben tekinthető a költségvetési hiány következményének. Az ilyen *ex post* értékelést mi összevetjük egy *ex ante* jellegű, hipotetikus képpel, amit egy VAR modell alapján készített szimulációval állítunk elő. E modell célja az, hogy néhány fontos makrováltozó összefüggéseire támaszkodva, választ adjon olyan jellegű kérdésekre, hogy változatlan gazdaságpolitikát feltételezve a váratlan külső sokkok adott valószínűségi szinten milyen kilengéseket okozhatnak a makrováltozóknak, figyelmünket az adósság változójára koncentrálva.

Ezzel a módszerrel megítélhető például az a kérdés, hogy ha mondjuk 2006 év utolsó napjából tekintettünk volna előre 2010-re, mit sem sejtve a bekövetkező eseményekről, de a kockázatot valószínűségi alapon mérlegelve mértük volna fel a lehetséges adósságpályákat, akkor mit láttunk volna. A VAR modell alapján kiszámítottuk a várható adósságpályát, és sztochasztikus szimulációval lehetséges adósságpályákat generáltunk. A sztochasztikusan szimulált adósságráták alsó és felső 5 százalékát levágva határoztuk meg az adósságráta alakulásának 90 százalékos konfidenciaintervallumát. Ezt összevetve az adósság tényleges alakulásával, felmérhető, hogy amit 2006-ban tudhattunk volna, azt milyen mértékben kellett volna figyelmeztetésnek tekinteni. Az nyilván nem fog senkit meglepni, hogy azt kaptuk: 2008 közepéig a modell jelentősen rosszabb adósságpályát valószínűsített, mint ami az akkori körülmények (kamatok, árfolyam stb.) között valószínűleg bekövetkezett. Azon sem kell csodálkozni, hogy viszont ami bekövetkezett 2009 közepétől, az a modell által jelzett adósságáv tetejénél is magasabb lett, nyilván a rendkívüli külső sokkok következtében. Ha azonban a külső sokkokat figyelmen kívül hagyjuk, vagyis az árfolyam, kamat, növekedés és infláció előző időszaki tényértékeivel kalkulálva építjük fel a becsült adósságpályát, akkor ez a pálya már belül marad a szimulációban adódó 90 százalékos tűréshatáron, de ez is a kockázatonövekedést jelző felső sávba kerül, és nem mutat stabilizációt ígérő alakulást (a részleteket a tanulmány későbbi részében, az 5. ábrán mutatjuk be). Ez számunkra azt jelenti, hogy a kockázatokról a valószínűségi alapon szimulált folyamatok jó figyelmeztető jelzést adnak, jelzik, ha a gazdaságpolitika korrekciójára van szükség a fenyegető adósságpálya módosítása érdekében.

A fenntarthatóságról

Az adósság vagy a gazdaságpolitika fenntarthatóságát sokféleképpen lehet definiálni. Talán a legegyszerűbb és leggyakrabban alkalmazott megfontolás így hangzik: az a gazdaságpolitika minősül fenntarthatónak, amit az *idők végezetéig változatlan formában* alkalmazhatunk. Az ilyen gazdaságpolitika mellett az adósság/GDP arány stabilizálódik. Ha a végtelenbe kivetítve a hatásokat az adósság/GDP arány növekszik, akkor előbb vagy utóbb át fog törni egy kritikus határt, ami tovább már nem tartható. Ez korrekciós lépéseket kényszerít ki a gazdaságpolitikában. Ha a korrekció nem hozna elégséges mértékű javulást, akkor automatikus korrekció következik be például infláció, válság vagy más kényszerű következmények útján. Az adósság/GDP arány tekintetében a toleranciaszint nagyon eltérő mértékeket jelent a különböző gazdaságok esetében. Minden bizonnyal nem ad felmentést az a tény, hogy sok országban magasabb ez az arány, mint Magyarországon. A jelentősen magasabb adósságaránnyal működő gazdaságok esetében a piac tűrőképessége is magasabb. A válságok színes története igazolja a toleranciaszintek országokonként és időben is változó jellegzetességét, amelyről alapos ismertetést találhatunk *Reinhart–Rogoff* [2009] könyvében. Írásunk nem a tűrőképesség kalibrálását célozza. A magyar államadósság szintje és dinamikája már a válság előtt fenntarthatatlannak minősült, függetlenül attól, hogy a piac adósságtoleranciája is változott.

Az elemzés kerete

A GDP-re vetített adósságváltozás főbb tényezőinek számbavételéhez induljunk ki azon számviteli azonosságból, hogy a folyó évi adósság (D) az előző évinek kamattal (i) megnövelt összegéből és a folyó évi költségvetési hiányból (P elsődleges költségvetési hiány összege) tevődik össze: $D_1 = D_0(1 + i) + P_1$. A GDP (Y) pedig az előző évinek a növekedési ütemmel (g reál-GDP növekedési üteme) és az inflációval (π) megnövelt értéke: $Y_1 = Y_0(1 + g)(1 + \pi)$. A GDP arányában kifejezett adósság e kettő hányadosa:

$$d_1 = d_0 \frac{1+i}{(1+g)(1+\pi)} + p_1, \quad (1)$$

ahol:

d = a GDP-arányos adósság,

p = a GDP-arányos elsődleges deficit (P/Y),

g = a reál-GDP-növekedés üteme,

π = az infláció üteme,

i = az adósság kamatrátája.

Mivel jelentős a külföldi adósság aránya az összes adósságon belül (w), ezért megbontjuk az adósságot külföldi és belföldi adósságra. E két tényezőhöz kapcsolódó kamatok eltérhetnek, ezért bevezetjük az adósság belföldi és a külföldi kamatát, valamint a külföldi adóssághoz kapcsolódóan a forint árfolyamváltozásának jelzését:

$$d_1 = d_0 \frac{w(1+i_f)(1+f) + (1-w)(1+i_d)}{(1+g)(1+\pi)} + p_1, \quad (2)$$

ahol:

w = a külföldi adósság aránya a teljes adósságban,

f = a forint leértékelődésének mértéke,

i_f = a külföldi adósság kamatrátája,

i_d = a belföldi adósság kamatrátája.

Az említett tényezők változása hat a GDP arányában kifejezett adósság nagyságára. Természetesen ezen túl számos fontos tényezőt lehetne még felsorolni, ami mind hasonlóképpen jelentősen befolyásolhatja az adósságráta alakulását. Ilyen például a privatizációs bevétel (amely vagy az adósságot, vagy az elsődleges deficitet, vagy mindkettőt csökkenti a felhasználás módjától függően), ilyen lehet egyfajta számviteli értékéleési tényező (például az adósság piaci értékét befolyásolja a hozamok változása), és több más tényezőt sorolhatnánk még. Ezekkel kapcsolatban hasznos áttekintést találunk *Burnside* [2005] kézikönyvében. Ezeket itt átmeneti vagy egyedi tényezőkre tekintjük, és az elemzésben nem térünk ki rájuk (az adósságnövekedés tényezőkre bontásánál ezek az egyéb tényezők között fognak megjelenni a felbontás maradékeként).

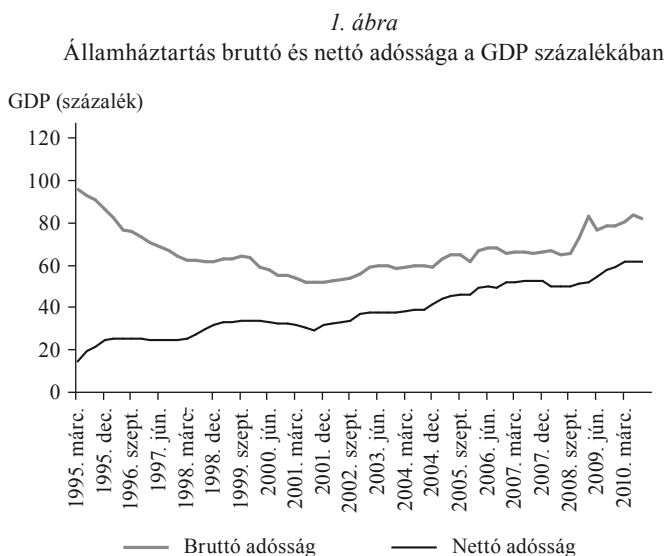
Az adósság változásának tényezőkre bontása céljából átrendezzük a (2) kifejezést:

$$d_1 - d_0 = d_0 \frac{wi_f + (1-w)i_d}{(1+g)(1+\pi)} + d_0 \frac{wf + (1+i_f)}{(1+g)(1+\pi)} - d_0 \frac{g}{(1+g)(1+\pi)} - d_0 \frac{\pi(1+g)}{(1+g)(1+\pi)} + p_1. \quad (3)$$

Ez egy olyan lehetséges felbontás, amelyben az első tag a kamatváltozás hatására bekövetkező adósságváltozást jelöli (kamathatás). A második tag felel meg a forintleértékelődés adósságnövelő hatásának (árfolyamhatás), azzal a pontosítással, hogy az adósságra és kamataira ugyanazzal az árfolyamváltozással kalkulálunk. A harmadik tag a növekedés hatásának tulajdonítható adósságráta-csökkenést jelöli (GDP-növekedési hatás). A negyedik tag az inflációnak tulajdonítható adósságráta-csökkenést jelöli (inflációs hatás), amelyet az adott évi reál-GDP-re kalkulálunk, vagyis az inflációs és a növekedési keresztthatásokat itt számoljuk el. Végül az utolsó tag a költségvetési deficit adósságnövelő hatását mutatja a GDP arányában (elsődlegesdeficit-hatás)

Az adósságnövekedés és tényezői az elmúlt 15 évben

Az államháztartás GDP-re vetített bruttó és nettó adósságának alakulását az 1. ábra szemlélteti.



Forrás: MNB.

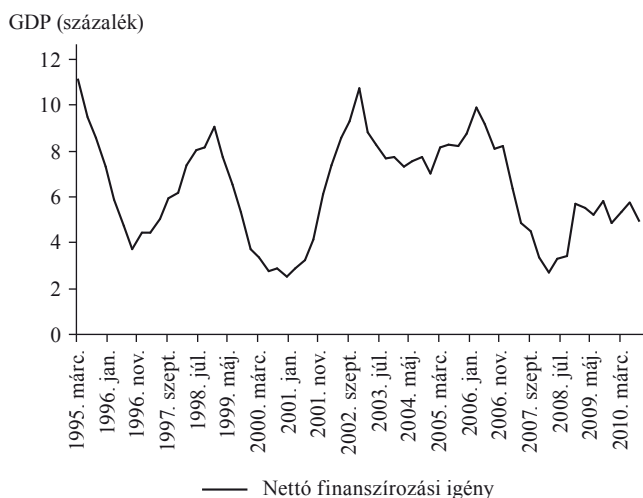
Jelentős eltéréseket láthatunk a kétféle adósságkategória alakulásában az 1. ábrán. Az egyik szembeötlő eltérés az 1990-es évek második felében tapasztalható, amikor a bruttó adósság jelentősen csökken, miközben a nettó adósság növekedést mutat. A bruttó adósság csökkenésében szerepet játszott a privatizációs bevételek adósságcsökkentő hatása. A másik fontos tényező, amely a kétféle adósságkategória eltérő alakulását magyarázhatja, az úgynevezett nullás állomány (lásd MNB [2008] 51–52. o.). Az államadósság finanszírozása 1997 előtt forintban történt, méghozzá úgy, hogy az MNB vette fel a külföldi hitelt, és abból forintban nyújtott hitelt az államnak. A devizaadósságon azonban folyamatosan árfolyamvesztése (átértékelési vesztesége) keletkezett az MNB-nek, ami ekkor a nullás (kamatú) adósság változásában jelent meg az államadósságban. 1997-ben az MNB és az állam között végrehajtott adósságcserevel a külföldi (deviza) adósság átkerült az államhoz, és az államadósságon belül a külföldi adósság aránya 40 százalékra ugrott.

A másik figyelemre méltó eltérés 2008 körül a válság nyomán alakult ki, szintén átértékelési hatásként. A nettó adósságot az MNB piaci értéken tartja nyilván, a bruttót pedig névértéken (a maastrichti definíciónak megfelelően). A válság nyomán a finanszírozási nehézségek következtében az állampapírhozamok jelentősen megemelkedtek. Ez azzal járt, hogy a korábban alacsonyabb hozammal kibocsátott állampapír-állomány (adósság) piaci értéke csökkent, csökkentve a nettó adósságot. Az EU–IMF-hitelcsomag a bruttó adósságban okozott egy kiugrást, de ez a nettó adósság alakulásában azért sem látható, mert ennek egy jelentős része a devizatartalékokat növelte, és a nettó adósságot alakító egyéb tényezők is a nettó adósság csökkentése irányába hatottak.

Most bemutatjuk a (3) összefüggésben leírt módszerrel adódó tényezőkre bontást a magyar adatokon. Az adatok forrását az *Függelék* első része mutatja be. A költségvetési hiány mutatójaként az *államháztartás nettó finanszírozási igényének* MNB által publikált adatait használjuk. Ennek GDP-re vetített alakulását a 2. ábrán láthatjuk. A deficit alakulásában markáns (politikai) ciklusok figyelhetők meg.

2. ábra

Az államháztartás nettó finanszírozási igénye a GDP százalékában
(szezonalisan igazítva)



Forrás: MNB.

Az államháztartás finanszírozási igényéből kivonva az adósság kamatterheit, adódik az államháztartás *elsődleges* hiánya, amelynek GDP-re vetített mutatóját jelöli p a (3) képletben.

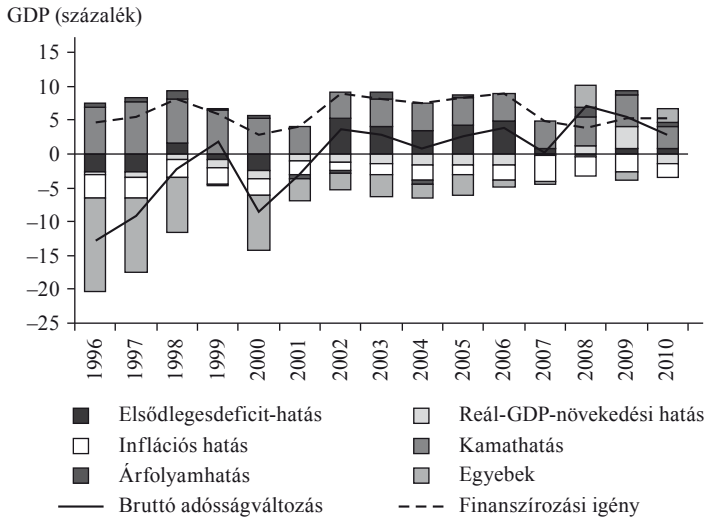
Most térjünk rá az adósságalakulás (3) képlet szerinti felbontásának vizsgálatára. A felbontáshoz alapul vett képletben nem különböztettük meg az adósságot *bruttó* vagy *nettó* adósság szerint, mindkét kategória felbontására egyaránt alkalmazható a képlet. Természetesen az adósság külföldi és belföldi adósság megbontása (a w paraméter értéke) eltérő a két állomány esetében, mivel a devizatartalék csökkenti a devizakomponens súlyát a nettó adósságban.

A bruttó adósság felbontását a 3. ábra szemlélteti. Az ábrára berajzoltuk a bruttó adósságváltozás és az államháztartás finanszírozási igényének GDP-re vetített mutatóit is. A folytonos vonallal jelezett bruttó adósságváltozás és a szaggatott vonallal jelzett finanszírozási igény egyféle korrelációt jelez, de a két mutató „párhuzamos” alakulása 2008-ban

megbomlik. Ebben az évben az EU–IMF-program következtében az adósság megugrik, az államháztartás finanszírozási igénye viszont csökken a deficitlefaragás nyomán.

3. ábra

A GDP százalékában kifejezett bruttó adósság növekedésének tényezői
A tényezőkre bontás a (3) képlet alapján történt



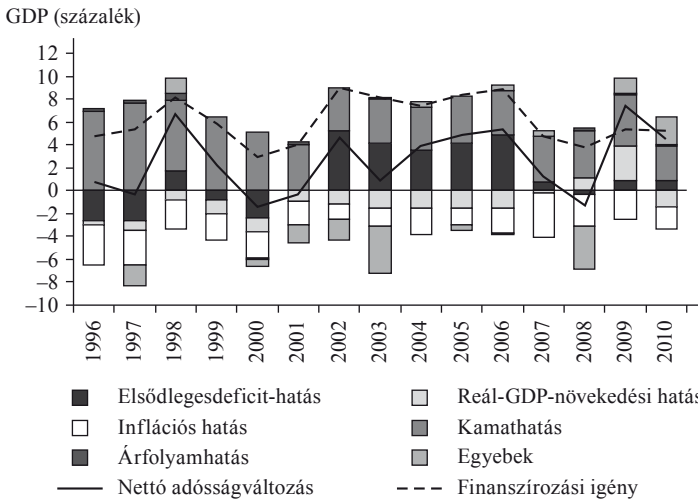
Forrás: saját számítás.

A felbontásnál az egyéb tényezők jellemzően az ábra negatív tartományában szerepelnek, ami azt jelzi, hogy az általunk választott tényezők (infláció, árfolyam, kamat, növekedés és költségvetési deficit) a bruttó adósság növekedésének csak egy részét indokolják. Abban az esetben, amikor ez a tényező negatív, a bruttó adósság *csökkenése* meghaladta az általunk vizsgált tényezőkkel magyarázható változást. A kiugróan magas eltérés az 1996–1997. években valószínűleg a nullás állománnyal kapcsolatos. A későbbi években is marad azonban számottevő eltérés. Itt is gyanakodhatunk technikai, elszámolási vagy értékelési tényezők hatására, de a számítási módszerünkben alkalmazott feltételezések hiányosságaira, illetve az eltérő adatforrások közötti inkonzisztenciákra is. Nyilván az adósság sokféle instrumentumból, többféle devizából, különféle kamat- és egyéb jellemzőkből áll. A számításokban azonban például csak a hazai és külföldi kamat súlyozott átlagával (a PM és KSH által számított kamatkidással) és egyféle devizára alakított külföldi adóssággal számolunk. Összetétel-változások könnyedén okozhatnak eltérést a tényezők hatásaiban, ami a felbontásunkban az egyéb tényezőkben is lecsapódhat. A számítások során alkalmazott változók és adatok megválasztása kompromisszumokat tartalmaz. Az inflációra a fogyasztói árindex adatát használtuk a VAR modellben és a tényezőkre bontásnál egyaránt. Az infláció az adósságrátára a GDP alakulásán keresztül hat, így itt a GDP-deflátor alkalmazása lett volna indokolt, de praktikus okokból, a két megközelítés összekapcsolása érdekében inkább az árindex használatát mellett döntöttünk. Az ebből adódó torzítás szintén az egyéb tényezőkben csapódik le.

A felbontásban a *kamatthatás* jelentős ingadozással ugyan, de egyöntetűen minden évben számottevően növelte az eladósodást. A kamatok az időszak egészében csökkenő tendenciát mutattak, és ez mérsékelte a kamathatást. A kamat adósságnövelő hatása a 2000 előtti években a GDP 6-7 százaléka körül mozgott, de ez a GDP 3-4 százaléka csökkent 2000 után. Az eladósodás növekedésével a kamatteher (csökkenő kamatok mellett is) 2007

4. ábra

A GDP százalékában kifejezett nettó adósság növekedésének tényezői
A tényezőkre bontás a (3) képlet alapján történt



Forrás: saját számítás.

után ismét a GDP 4 százaléka fölé növekedett, és 2009-ben 4,6 százalékot ért el, majd 2010-ben a GDP 3,2 százalékára mérséklődött.

Az *árfolyamhatás* sokkal kevésbé jelentős mértékű és előjelében is váltakozó hatással volt az adósságra. Többnyire ugyan növelte az adósságot az árfolyam változása, de számos olyan év is volt (2001, 2002, 2004, 2006), amikor a forint felértékelődése mérsékelte a GDP-arányos adósságot. A forint leértékelődése a legnagyobb mértékben 2008-ban éreztette hatását az adósságra, ekkor a GDP-re vetített adósság mutatója 1,4 százalékponttal növekedett emiatt. De jelentős árfolyamhatás érvényesült 2009-ben (0,6 százalékpont) és 2010-ben (0,7 százalékpont) is.

A GDP növekedése átlagosan minden évben hozzávetőlegesen 3-4 százalékponttal csökkentette a GDP-re vetített bruttó államadósság mutatójának értékét. Ez a hatás a GDP reálnövekedéséből és az inflációból adódott össze. Jellemző az is, hogy amikor a reálnövekedés alacsonyabb volt, akkor az infláció általában magasabb.

A költségvetés általunk használt adatok alapján becslült elsődleges egyenlege az 1996, 1997, 1999, 2000 és 2008 években pozitív volt, a többlet mértékétől függően adósságcsökkentő hatással.¹ Az időszak egészére azonban inkább jelentős, a GDP 4-5 százalékát kitevő elsődleges deficit volt jellemző, ami ugyanilyen mértékben növelte a bruttó adósság GDP-re vetített mutatójának értékét.

Most rátérünk a nettó adósságnövekedés tényezőkre bontásának bemutatására. A (3) képletet alkalmazzuk itt, és ebből az is következik, hogy az államháztartás elsődleges egyenlegének az adósság/GDP mutatóra gyakorolt hatása (p) megegyezik a bruttó adósság kapcsán már ismertetett hatással. A 4. ábrán a kép eltérése abból adódik, hogy a 3. ábrán a függőleges tengelyen más skálát alkalmaztunk.

¹ Az elsődleges egyenleget az MNB által számított nettó finanszírozási igény és a KSH által számított kamatkidadás különbségeként becsljük, és ez a különbség eltérhet a KSH vagy az Eurostat által jelentett elsődleges deficitre vonatkozó tényadatoktól. Választásunkat az adatsorok hosszával, az MNB-adatbázis államadósságra és finanszírozási igényre vonatkozó egységességével, illetve az adatsorok statisztikai tulajdonságaival indokoljuk. Mivel tanulmányunkban az adósságráta bizonytalanságának elemzése a fő kérdés, így ezeket a szempontokat tartottuk a legfontosabbnak.

A kamathatas (az adósság belföldi és külföldi összetételének eltérései miatt) kissé eltér attól, mint amit a bruttó adósságnál láttunk, de az eltérés egyetlen évben sem haladja meg a GDP 0,2 százalékát, és általában ennél jelentősen kisebb mértékű. Az árfolyamhatást kivéve hasonló mondható el a többi tényező alakulásáról is. Az árfolyamhatás pedig jelentősen kisebb a nettó adósság esetében, a GDP 0,3 százalékánál általában kisebb, kivéve az 1998. évet, amikor a nettó adósság GDP-re vetített arányát 0,6 százalékponttal növelte a forint leértékelődése.

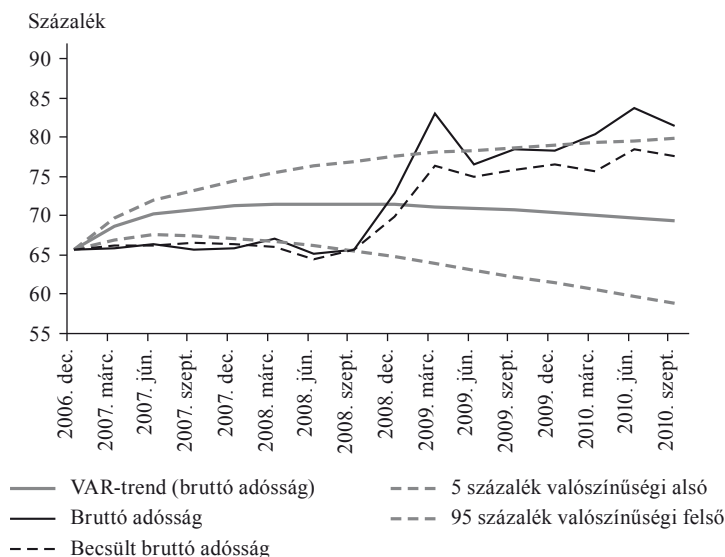
Az adósságpálya alakulása a tényezőkre tett feltételezés alapján

A (3) összefüggés alapján elvégzett tényezőkre bontás logikáját most megfordítjuk, és azt vizsgáljuk, hogy ha a fent látott tényezőket mozgató változókra (kamat, növekedés, infláció, árfolyam, elsődleges egyenleg) feltételezésekkel élünk, akkor ezekből milyen adósságpálya adódna. Kiindulásként a 2006. évet vesszük, vagyis az ekkori bruttó adósságállomány GDP-re vetített értékéből kiindulva, ehhez negyedéves lépésenként számolva, hozzáadjuk az adósságváltozás tényezőit. E hatásokat a (3) képlet szerint számoltuk, tehát eljárásunk lényegében a 2006. évi bruttó adósság/GDP mutatóhoz kumulálva hozzáadja a fenti tényezőkre bontás eredményeit. Ez a vállalkozás önmagában lényeges eredményt nem ígérne, hiszen nem ad mást, mint egyfajta szemléltetést arra, hogy a felbontás lépéseit kumulálva mennyire közelítjük az adósságnövekedés folyamatát. E számítás eredményét ábrázoljuk szaggatott vonallal az 5. ábrán. Persze ezt sem lenne érdemes túl messzire vinni, hiszen a hiba halmozódik, és a közelítés egyre kevésbé lenne pontos. A folytonos vonal a bruttó adósság/GDP mutató tényleges alakulását ábrázolja.

5. ábra

Hipotetikus számítás a GDP százalékában kifejezett adósságpálya alakulására 2006-ból kiindulva

(tény, adósságváltozás tényezői szerinti számítás, VAR modell és optimista feltételezés)



Megjegyzés: az adósság bruttó névértékes maastrichti adósság.

Az 5. ábrára tekintve azt mondanánk, hogy a tényezőkből összerakott adósságpálya jól követi a tényleges alakulást. Ez az állítás persze szubjektív, és nem is különösebben érdekes állítás, a gazdasági folyamatok dinamikájáról meg egyenesen semmit sem mond. Ahhoz, hogy a gazdasági folyamatokban érvényesülő kölcsönhatásokat is képbé hozzuk, egy egyszerű modell alkalmaztunk, amelynek változóit úgy választottuk meg, hogy az adósságnövekedés tényezőit mozgató elemeket tartalmazza. Ezek a változók a következők: forint- és euróamat, növekedés, infláció, árfolyam, elsődleges egyenleg. E változókkal egy egyszerű vektor-autoregresszív (VAR) modellt becsültünk. A modell leírását és a becslési eredményeket a *Függelék* második részében ismertetjük.

A modell becslése alapján végeztünk egy szimulációs számítást, amely azt célozta, hogy a változók közötti korrelációs összefüggések alapján adott induló értékekből kiindulva a modellbeli gazdaságunk endogén változói hogyan alakulnának. Mielőtt rátérnénk a szimuláció értékelésére, kell egy kitérőt tennünk annak hangsúlyozására, hogy a VAR modell adatbázisa és a historikus adósságpálya felbontásához használt adatbázisok között több eltérés is van. Ahol lehetséges, azonos adatokat használunk az *ex post* és *ex ante* elemzésnél. A modellben azonban használunk olyan változókat (adatokat) is, amelyek az *ex post* tényezőkre bontásnál nem szerepeltek. Ilyen például az euró kamata, a német állampapír hozama és az EMBI kockázati felár. A tényezőkre bontásnál a (3) formula alapján elvileg meg lehetett volna különböztetni a külföldi és a belföldi adósság kamatát, de az *ex post* alkalmazásnál inkább a tényadatnak megfelelő kamatfizetésből a teljes adósságra kalkulált effektív kamattal számoltunk. Az ezzel kapcsolatos hatást neveztük kamathatásnak, nem választva külön a belföldi és a külföldi kamat hatását. A VAR modellben külön szerepeltetjük a belföldi és a külföldi kamatot. A külföldi kamatra (az euróban denominált adósság kamatára) a hároméves német állampapír hozamának az EMBI-felárral növelt értékét használtuk.

A szimulációt 2006 decemberétől indítottuk és az addig becsült VAR(1) kovarianciamátrix alapján azt számítottuk ki, hogy a változók milyen pályán közelítenének egy általunk választott *hosszú távú* kimenetet. A változók szimulált pályája tehát a gazdaság makroösszefüggéseit tükrözi, és bár a célt mi diktáljuk, azt, hogy ezt a célállapotot milyen gyorsan és milyen pályán közelítheti a rendszer, már a modellben tükröződő empirikus összefüggések determinálják. A változók pályája alapján a modell segítségével kiszámítjuk az adósságpálya várható alakulását, és sztochasztikus szimulációval meghatározzuk azt az intervallumot, amelyen belül 90 százalék valószínűséggel várunk az adósságráta alakulását. Más szóval, annak, hogy az adósságráta adott időpontban akár e tartomány alá vagy fölé esik, *ex ante* mindössze 5-5 százalék valószínűséget adnánk. Az adósság mint változó nem szerepel a modellben, csak az adósság változását befolyásoló tényezőket modellezzük. Ezek felhasználásával a (3) felbontásban szereplő összefüggések alkalmazásával az adósság változását ki tudjuk számítani, és abból kumulálva adódik egy becsült adósságpálya.² Ezt a becsült pályát jelöli a VAR-trendvonal az 5. és 6. ábrán.

A szimulációhoz választott paraméterértékek azt tükrözik, hogy ha feltételezünk egyfajta jövőképet a külső és belső gazdasági körülményekről, akkor mire számíthatunk, a gazdaság a 2006. évi állapotból indulva hogyan alkalmazkodik ehhez a feltételezett makrokörnyezethez.

² Ez a számítási eljárás közelítésnek tekinthető, hiszen a (3) felbontási képlet önmagában is leegyszerűsítéseket tartalmaz, továbbá a kitöltéséhez használt adatok megválasztása is különböző kompromisszumokat tükröz. Például a GDP-deflátor helyett a fogyasztói árindexet használjuk az infláció változójaként, az elsődleges egyenleget pedig az MNB által publikált nettó finanszírozási képességből a kamatkidás kivonásával számoltuk.

A változókra a következő hosszú távú feltételezésekkel éltünk (*optimista* jövőkép):

- a *devizaadósság aránya* a bruttó adósságban: 30 százalék,
- a magyar államadósság hosszú távú belföldi és külföldi *kamata*: 5,0 százalék,
- *GDP-reálnövekedés*: 4,0 százalék,
- *elsődleges deficit* hosszú távon: 0,0 százalék,
- a forint euróval szembeni *árfolyamának* hosszú távú változása: 0,0 százalék éves árfolyamváltozás,
- *infláció*: 2,0 százalék.

A modellben e felételezett állapot elérése változónként eltérő ütemben, de nagyjából 8-10 negyedév alatt megtörténik. A VAR modell változóinak pályája alapján számított GDP-arányos adósságpálya az 5. ábrán e pályára állásig egyre lassuló ütemben, de növekszik, innentől kezdve pedig csökken. A VAR modell sztochasztikus jellemzői alapján 90 százalékos valószínűséggel számított intervallum nem zárna ki ettől lényegesen eltérő adósságalakulást. Így kedvezőtlen esetben (a sáv felső határa) az adósság/GDP arány tovább növekszik. Kedvező esetben számunkra előnyös külső sokk esetén az adósságnövekedés hamar megfordul.

A tényleges adósságalakulást összevetve a modellszámítás alapján adódó szimulációval, érdekes kép rajzolódik ki. Egyrészt a szimulációhoz választott paraméterértékek igen optimistán festik le a jövőt. A tényleges adósságalakulás azonban még ezt az optimizmust is túlzott óvatosságnak mutatja 2006 környékén, hiszen a szimulált pálya *optimista* sávhatárához közel, sőt annál is kedvezőbben alakul 2008-ig. A modellben ekkor kezdődött volna az adósság arányának a csökkenése az *optimista* feltételezések szerint. A valóságban azonban ekkor olyan sokk érte a gazdaságot, aminek hatására igen gyorsan a *pesszimista* sávot is átszakította az adósság. Ilyen rendkívüli eseményre az *optimista feltételezések alapján* meghatározott várható adósságpályát körülölelő 90 százalékos intervallumon belül nem lehetett számítani.

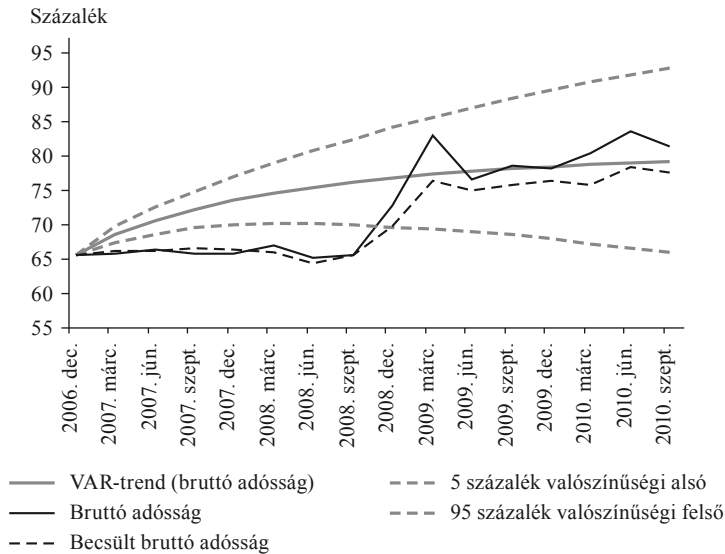
Az értékelés persze nézőpont kérdése, ami még 2006-ban valószínű jövőnek látszott, arról kiderült, hogy túlzottan *optimista* feltételezés, és az erre épülő makrofolyamatok fenntarthatatlanok voltak. Mi lett volna, ha a jövőképünk reálisabb lett volna? Készítettünk egy szimulációt „reális” feltételezések alapján. Ehhez a paramétereket a következőképpen választottuk meg (*pesszimista* vagy reális jövőkép):

- a *devizaadósság aránya* a bruttó adósságban: 30 százalék,
- a magyar államadósság hosszú távú belföldi és külföldi *kamata*: 7,5 százalék
- *GDP-reálnövekedés*: 2,5 százalék,
- *elsődleges egyenleg* hosszú távon: 0,5 százalék többlet,
- a forint euróval szembeni *árfolyamának* hosszú távú változása: 2,0 százalék éves forintgyengülés,
- *infláció*: 3,0 százalék.

A szimuláció alapján vázolt adósságpálya várható alakulását és az azt körülvevő 90 százalékos valószínűséggel meghatározott intervallumot, továbbá az adósság tényleges és tényezőfelbontásból összeadott értékeit együtt láthatjuk a 6. ábrán. E változat szerint az adósságpálya legvalószínűbb alakulása a ténylegesen bekövetkező (folytonos vonal) és a tényezők tényleges alakulásából összerakott (szaggatott vonal) adósság közel esnek a válság kirobbanása utáni időszakban.

6. ábra

Hipotetikus számítás a GDP százalékában kifejezett adósságpálya alakulására 2006-ból kiindulva (tény, adósságváltozás tényezői szerinti kalkuláció és VAR modell, reális feltételezés)



Megjegyzés: az adósság bruttó névértékes, maastrichti adósság.

Ebben a „reális” változatban azonban az adósság/GDP arány növekedése a vizsgált időszakon belül nem áll meg. Ez pedig a legbiztosabb jele annak, hogy nem fenntartható a folyamat, gazdaságpolitikai korrekcióra van szükség. A 6. ábrán a modellszámításból kapott adósságpályája bizakodást keltő módon a tetőzés felé tart. Ez alapján a hamarosan bekövetkező stabilizálódáshoz nem sok hiányzik. Sőt a pályaközéphez képest igen kis valószínűséggel kizárható, nem túl jelentős mértékű pozitív sokk ezt a stabilizálódás jelentős mértékben előbbre is hozhatja. Sajnos azonban ugyanilyen kevésbé lehetünk biztosak abban, hogy a negatív sokkok megkímélnek bennünket. Ilyen sokkok viszont a jövőben egyre távolabbra tolnák a stabilizálást. A korrekcióra azonban nemcsak emiatt lehet sürgető szükség. Ebben az írásban nem foglalkoztunk az adósságtolerancia változásaival. Sok jel utal arra, hogy a piacok által elviselt adósság szint ma alacsonyabb, mint öt évvel ezelőtt volt. Ebből a nézőpontból pusztán az adósságnövekedés megállítása kevésnek bizonyulhat, ha az adósság szint csökkentésével lehet csak alkalmazkodni a megváltozott toleranciaszinthez.

Az adósságráta körüli bizonytalanság

Miután becslést adtunk az általunk elemzett komponensek szerepéről az adósságpálya közelmúltbeli alakulásában, szeretnénk arról is képet kapni, hogy e komponensek milyen mértékben járulhatnak hozzá az adósságráta változékonyságához, bizonytalanságához. A gazdaságpolitika alakítói az adósságrátát befolyásoló komponenseket eltérő mértékben képesek befolyásolni. Nagy leegyszerűsítéssel azt mondhatjuk, hogy talán legnagyobb közvetlen befolyásuk az éves költségvetés elsődleges egyenlegére van – bár nyilván itt is rengeteg bizonytalansággal kell számolni: az adóbevételek eltérhetnek a

tervezettől, nem várt kiadások adódhatnak, amelyek mind eltéríthetik a költségvetést a tervezett pályától. A meglévő adósság folyó kamatkiadása adottság, de az új adósság kibocsátáskori kamatlába bizonytalan. A kamatszint részben a tágabb gazdasági és piaci viszonyokat tükrözi, de nyilvánvalóan nagymértékben függ az állampapírok kockázatának piaci megítélésétől is. Az euróban kibocsátott adósság kamatszintje részben az euró kamatszintjétől függ, amire lényegileg semmi befolyásuk nincs a hazai döntéshozóknak. A kockázati felár pedig elvileg egyrészt a piac régióról alkotott képét, részben pedig az ország gazdaságáról, az államadósság kockázatáról alkotott értékítéletét tükrözi. Tapasztalatból tudjuk, hogy a kockázati felárak sokszor nemcsak az országspecifikus fundamentumokat, hanem a globális piaci hangulatot, likviditást és kockázati étvágyat is tükrözik, ezért az újonnan kibocsátott adósság kamatszintjeit is csak nagyon közvetett úton és sokszor csak hosszabb időtávon befolyásolható komponensnek tekinthetjük. Hasonlóképpen beszélhetünk a devizaárfolyam változékonyságáról. Fundamentálisan a devizaárfolyam változása tükrözi az ország gazdasági teljesítményét, tökevonzó erejét, relatív kamatszintjét, de a rövid távú volatilitást rengeteg, közvetlenül nem befolyásolható tényező is alakítja. Végül, az infláció és a reálnövekedés hosszabb távon kedvezően tükrözheti a gazdaságpolitika sikerességét, de rövid távon ugyancsak számos, közvetlenül nem befolyásolható sokkhatás okozhat olyan ármozgást, ami végül az adósságrátát még pontosan betartott költségvetési politika esetében is eltérítheti a tervezett céltől. A különböző komponenseknek az adósságráta változékonyságához való hozzájárulása tehát fontos információ, ha a gazdaságpolitika alakítói az adósságráta egy célzott szintjét szeretnék elérni, vagy rögzíteni kívánják az adósságráta plafonját. A költségetetés tervezésében vagy az adósságplafon-kritérium betartatási procedúrájának kialakításában kritikus lehet annak ismerete, hogy mekkora az adósságráta közvetlenül nem befolyásolható változékonysága.

A nem befolyásolható változékonyság számszerűsítésére több lehetséges mód is kínálkozik, és valószínűleg ezek együttes alkalmazása lehet a leghasznosabb. Az egyik lehetséges megközelítés diszkrét forgatókönyvek alkalmazása. Ilyen forgatókönyv-elemzés lehet az adósságráták kiszámítása például rögzített deficitszint mellett, de különböző GDP, infláció és árfolyamszintek megadása mentén. Ilyen számításra példa *Deli–Mosolygó* [2009] írása. Ilyenkor a várakozások és az elemzői fantázia határozza meg, hogy mekkora „hibahatással” célozzák meg a döntéshozók az adósságrátát.

Mi itt most egy másik módszert alkalmazunk. A (3) formulában felbontottuk az adósságráta változását öt diszkrét komponensre, majd az előzőkben bemutatott ezek hozzájárulását a magyar adósságrátához. A komponensek negyedéves, illetve éves időszakon vett Σ kovarianciamátrixának elemzése támpontot adhat az adósságráta-változás varianciájához való hozzájárulásuk relatív mértékének becsléséhez. A Σ mátrix ismeretében az adósságráta változásának szórása a következő képlettel adódik, ahol ι az elemeiben egyeseket tartalmazó összegző vektort jelöli, mivel a komponensek összeadhatók, és azok összege az adósságráta változását adja ki:

$$s = \sqrt{\iota' \Sigma \iota}.$$

A befektetési kockázat elemzésében alkalmazott marginális kockázat, valamint a portfóliovarianciához való hozzájárulás elemzési módszerét követve, az egyes tagok marginális hatása az adósságráta-változás szórására a $\Sigma \iota / s$ vektorral, az egyes tagok súlya az adósságráta-változás varianciájában pedig a $\Sigma \iota / s^2$ vektorral adható meg. Fontos megjegyeznünk, hogy ez a felbontás a deficit, továbbá az árfolyamhatás, a kamathatás, a GDP-hatás és az inflációs hatás varianciához való hozzájárulását számszerűsíti, amelyekben keresztthatások is megjelennek. A szórás felbontásnál az egyéb tényezőket figyelmen kívül hagytuk. A kamathatást és az elsődlegesegyenleg-hatást pedig összevontan kezeljük, hi-

szen az elsődleges egyenleget megfelelő adat híján úgy kalkuláltuk, hogy az államháztartás finanszírozási igényéből kivontuk a kamatfizetést. Ez az összevont kezelés tehát azt jelenti, mintha a (3) képletben is összevontan kezeltük volna e két tényezőt, vagyis az adósságváltozást a teljesdeficit-hatásra, kamathatásra, növekedési hatásra és inflációs hatásra bontottuk volna. Az 1. táblázatban a negyedéves és az éves felbontás eredményét közöljük egyrészt negyedéves lépésközökben, illetve éves terjedelemben számolva. A felbontást bemutatjuk március–március (I–I. né.), június–június (II–II. né.), szeptember–szeptember (III–III. né.) és december–december (IV–IV. né.) éves adatok alapján számított értékekre is, mivel a becslült értékek meglehetősen eltérést mutatnak, amit részben lehetséges szezonálisnak, részben az adatsorok rövidegének tudunk be.

1. táblázat

Az adósságráta-változás varianciájának tényezőkre bontása (százalék)

	Az adósságráta-változás varianciájában betöltött %-os súly				Az adósságráta szórása
	deficithatás	reál-GDP-hatás	inflációs hatás	árfolyamhatás	
Bruttó, negyedéves	24	15	9	52	1,2
Bruttó, éves I–I. né.	37	17	12	34	3,1
Bruttó, éves II–II. né.	38	19	16	27	3,3
Bruttó, éves III–III. né.	47	20	15	19	3,1
Bruttó, éves IV–IV. né.	68	12	15	6	2,5

Harmadik módszertani lehetőség az írásunk előző részében alkalmazott sztochasztikus szimuláció. Az 1996–2010 közötti időszak alapján becslült VAR(1) modellel 1,4 százalékos negyedéves szórás adódik, ami nagyon közel van az „egyebek” nélkül számított negyedéves bruttó adósság empirikus 1,2 százalékos szórásához. Éves szinten a VAR(1) viszont valamelyest túlbecsüli az empirikus szórást – az elsődleges deficit meglehetősen magas autokorrelációt mutat, ami a VAR(1) együtthatókban is tükröződik, és ez felerősíti az éves volatilitást. Ezzel szemben a devizaárfolyam historikusan jelentős átlaghoz visszahúzó (*mean-reversion*) tulajdonságot mutatott. Megjegyzendő, hogy 1999 óta az euró forinttal szembeni árfolyama bár időnként jelentősen kilengett, nem tartózkodott tartósan (fél évet meghaladóan) a 240–280 sávon kívül.³ Ezt az erős korrekciót a VAR(1) viszont nem kezeli teljes mértékben. Az adósságráta éves időtávon számított szórása a negyedéves adatok alapján becslült VAR(1) modellből 4 százalékra jönne ki, ami meghaladja a történeti adatok alapján számított 2,5–3,3 százalékos értékeket. Amennyiben a szimulációból kiiktatjuk az elsődleges egyenleget, az adósságráta varianciája körülbelül 25 százalékkal csökken, ami közel áll az 1. táblázatban bemutatott, negyedéves adatok alapján számított 24 százalékos variancia-hozzájáruláshoz. Bár az adatsoraink eléggé rövidek, a becslési eredmények azt sugallják, hogy negyedéves időtávon a piaci adatok volatilitása (árfolyam-ingadozás) domináns szerepet tölt be az adósságráta rövid távú varianciájában, már egyéves időtávon a költségvetési deficit válik a legfőbb komponenssé. A GDP és az infláció viszonylag konzisztens képet mutat: külön-külön 10–20 százalék közé tehető az adósságarány változékonyságában betöltött szerepük.

³ Ráadásul, az év végi árfolyamok egymáshoz képest lényegesen kisebb mértékű eltérést mutatnak, mint például a tavaszi vagy nyár közepi árfolyamok. A december/decemberi árfolyamváltozások szórása 5,6 százaléknak adódik, ezzel szemben például a június/júniusi árfolyamváltozások szórása 9,0 százalék volt a 1999–2010 közötti időszakban.

Összefoglalás és következtetés

Az adósságnövekedés tényezőit (kamat, árfolyam, növekedés, infláció és elsődleges költségvetési deficit) a gazdaságpolitika és a gazdaság külső és belső körülményei alakítják. A gazdaságpolitikai összefüggésekre ebben az írásban nem térünk ki, elemzésünk a makrofolyamatok főbb tendenciáira szorítkozik, a következményt mutatja be, de az okot nem nevezi meg. A szokásos tényezőfelbontás módszerét egy egyszerű VAR modell segítségével úgy terjesztjük ki, hogy a tényezők közötti kapcsolatokat és azok valószínűségi jellemzőit (szórás) is figyelembe tudjuk venni az adósságpálya kockázati alapú értékelésénél. Módszerünkkel a 2006. évet alapul véve felmérjük, hogy a 2010-re kialakult adósságban mekkora szerepük volt az egyes tényezőknek. Azt találtuk, hogy az adósság ténylegesen bekövetkezett ingadozása nagyjából a modell alapján 90 százalékos szinten valószínűsíthető sávon belül maradt.

A modellszimuláció két hipotetikus állapotot vizsgált. Az egyiket 2006-ból előre nézve optimista jövőképpnek nevezhetjük, amelyben 4 százalékos növekedést és stabil forintot feltételeztünk. Ebben a változatban a 90 százalékos valószínűséggel várható események sávjában az adósságarány 2008 táján bekövetkező stabilizálódása lett volna a várható esemény. A tényleges adósságpálya ezen időszakban a 90 százalékos intervallum kedvező szélén található (ennél is gyorsabb stabilizációt ígérve), ám a valószínűségi tartomány másik oldalán már fenntarthatatlan lenne az adósság növekedése. Normális eloszlás esetén a 90 százalékos tartomány lényegében a várható értéktől $\pm 1,65$ szórással lenne közelíthető. Ilyen mértékű távolság, nyitva hagyva a lehetséges események további 10 százalékát, nyilván nem tekinthető rendkívüli eseménynek. Emiatt meglepő talán, hogy a 2008. évi válság nyomán megugró adósságarány ezt a sávot csak átmenetileg lépi át, döntően azon belül marad. Bár 2006-ban arra kevesen számítottak, ami 2008 során bekövetkezett, a bizonytalansági tényezőket figyelembe véve egy viszonylag megbízható képet alkothattunk volna az adóssággal kapcsolatos kockázatokról.

A másik változatban egy rosszabb (utólag reálisnak minősíthető) feltételezés alapján alacsonyabb növekedéssel, mérsékelt forintgyengüléssel és kissé szigorúbb költségvetéssel kalkuláltunk. Ebben a változatban a 2010-re kialakult adósságpálya a modell által várható adósságpályát szorosan követi, és nem ígér közeli stabilizációt. De ebben a változatban is a 90 százalékos valószínűséggel bekövetkező pályák között vannak olyanok, amelyek az adósságarány stabilizálódását és csökkenését jelzik.

A bizonytalanság figyelembevétele a makrováltozók, így az adósság alakulásánál is fontos. Közelmúltunk eseményeit tekintve arra lehet következtetni, hogy az adósság tervezésekor is számolni kell kockázatokkal, és kedvezőtlen, de nem kizárható eseményeket is figyelembe kell venni. Ha az adósság/GDP arányra kívánunk felső korlátot állítani, akkor az adósságpályát olyan módon érdemes tervezni, hogy az adósságarány plafonja egy, a döntéshozók számára elfogadható megbízhatósági szinten is tartható legyen. Ezt a javaslatot egy vadász hasonlattal lehet talán jobban megvilágítani. Ha nem szabad fölé találni, akkor egy szórásnyival alá kell célozni.

Hivatkozások

- BURNSIDE, C. [2005]: Fiscal Sustainability in Theory and Practice. A Handbook. The World Bank, Washington.
- DELI LAJOS–MOSOLYGÓ ZSUZSA [2009]: Már 2009 után csökkenhet az államadósság rátája. Tanulmány. ÁKK, Budapest. <http://www.akk.hu/object.E56891E9-7A72-4306-89FE-E02EE138AA7A.ivy>.
- GARCIA, M.–RIGOBON, R. [2004]: A Risk Management Approach to Emerging Market's Sovereign Debt Sustainability with an Application to Brazilian Data. NBER Working Paper Series, WP 10336.

- KSH [2011]: A kormányzati szektor adatai, 2010. III. negyedév. KSH Gyorstájékoztató, január 4.
- MNB [2008]: Magyarország pénzügyi számlái. Adatok, elemzések, módszertani leírások. Magyar Nemzeti Bank, Budapest, http://www.mnb.hu/Root/Dokumentumtar/MNB/Sajtoszoba/online/mnbhu_pressnews/mnbhu_hir_20070402/pszlakonyv_hu.pdf.
- MOSOLYGÓ ZSUZSA [2008]: Eredendő bűnök. Magyarország és a pénzügyi válság. Magyar Nemzeti Bank, Budapest, <http://www.akk.hu/object.8C3B64B6-1D3B-4D89-931B-2DFC2D93B74B.ivy>.
- PM [2005]: A gazdasági átalakulás számokban, 1994–2004. Pénzügyminisztérium, Budapest, szeptember.
- REINHART, C. M.–ROGOFF, K. [2009]: This Time is Different. Eight Centuries of Financial Folly. Princeton University Press, Princeton–Oxford.
- TANNER, E.–SAMAKE, I. [2008]: Probabilistic Sustainability of Public Debt: A Vector Autoregression Approach for Brazil, Mexico and Turkey. IMF Staff Papers, Vol. 55. No. 1.

Függelék

Adatok forrása

Változó	Időszak	Forrás
Nettó finanszírozási képesség/igény alakulása a GDP százalékában, szezonálisan kiigazítva		
Államháztartás nettó pénzügyi vagyon alakulása a GDP százalékában	1995–2010	MNB (pénzügyi számlák adataiból készített grafikonok; www.mnb.hu „grafikonok.xls”)
Államháztartás bruttó kötelezettségeinek alakulása a GDP százalékában		
Az adósság devizaserkezete	1995–2010	ÁKK A központi költségvetés bruttó adóssága c. táblák, http://akk.hu/object.c693e119-153c-49bc-bc3d-71f805d83db1.ivy
	1995–2004	A gazdasági átalakulás számokban 1994–2004, Pénzügyminisztérium
Központi költségvetés kamatkiadása	2005–2010	KSH – A kormányzati szektor adatai, 2010. III. negyedév, http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xftp/gyor/krm/krm21009.pdf
Devizatartalék nagysága	1995–2010	MNB, http://www.mnb.hu/Statisztika/statisztikai-adatok-informaciok/adatok-idosorok
Névleges GDP	1995–2010	KSH (Bloomberg, HUGQT Index)
Reál-GDP változása, szezonálisan igazítva	1995–2010	KSH (Bloomberg: HUGST Index)
Fogyasztói árindex	1995–2010	KSH (az adatot az MNB honlapjáról töltöttük le: http://www.mnb.hu/Statisztika/statisztikai-adatok-informaciok/adatok-idosorok)
Márka/forint, illetve euró/forint árfolyam	1995–2010	Bloomberg
Hároméves magyar és német állampapírhozamok	1997–2010	Bloomberg
Euróban denominált adósság EMBI felára	1998–2010	JP Morgan

A VAR modell leírása és becslési eredmények

A cikkben bemutatott szimulációs elemzéseket vektor-autoregresszív (VAR) modellel készítettük. A (2) egyenletnek megfelelően az államadósság belföldi és külföldi (hároméves) nominálkamatát, a hazai reálnövekedést, az államháztartás becsült elsődleges egyenlegét, a forint euróval szembeni árfolyamváltozását és a fogyasztói árindex változását építettük be a modellbe, majd ezek kovarianciamátrixa alapján szimulált jövőbeli alakulásai mentén számoltuk ki a GDP-arányos államadósság becsült értékét a jövőbeli célállapotra tett különböző feltételezések mentén. A kamatlábakat évesítve, a reálnövekedést, elsődleges egyenleget, illetve az árfolyam és a fogyasztói árindex változását negyedéves léptékben vettük be a becslési eljárásba. Az *F1. táblázat* foglalja össze az egységgyökpróbákat, amelyek összességében alátámasztják, hogy a modellbecsléshez jól alkalmazható adatsorokkal dolgozunk.

F1. táblázat
Egységgyökpróbák (1996–2010)

Egységgyökpróba (1 késleltetés)	Kibővített Dickey–Fuller-próba	<i>p</i> -érték
Belföldi nominálkamat (<i>ID</i>)	−4,31	0,0011
Euró adósság nominálkamata (<i>IF</i>)	−2,72	0,0775
Reál-GDP növekedése (<i>G</i>)	−2,35	0,1596
Elsődleges egyenleg (<i>P</i>)	−2,08	0,2504
A forint euróval szembeni árfolyamának változása (<i>F</i>)	−6,20	0,0000
Infláció (<i>PI</i>)	−3,43	0,0136

Az egy késleltetést alkalmazó VAR(1) alakú modellünk a következő:

$$y_t = v + Ay_{t-1} + u_t$$

$$u_t \sim N(0, \Omega),$$

továbbá a VAR(1) idősorok feltétel nélküli várható értéke:

$$Y = (I - A)^{-1}v.$$

Tanulmányunkban két szimulációs elemzést is tárgyalunk: egy optimista és egy realista forgatókönyvet. Ahhoz, hogy ezeket a forgatókönyveket VAR-keretben tárgyalhassuk, a historikus adatok alapján meghatározott hosszú távú feltétel nélküli várható értékek (*Y*) helyett a saját hosszú távú optimista és realista értékeinket, azaz *Y** szerettük volna vizsgálni a VAR modell determinisztikus trendjében. Ehhez a becsült VAR-paraméterek konstans *v* vektorát a következők szerint módosítottuk:

$$Y^*(I - A)^{-1} = v^*.$$

A VAR modellben az egy negyedéves késleltetés kiválasztását az *F2. táblázatban* közölt információs kritériumokkal támasztjuk alá. A rendelkezésre álló teljes időszak, illetve a szimulációhoz felhasznált 1996–2006 időszak alapján becsült VAR(1) paramétereket az *F3. és F4. táblázatban* mutatjuk be.

F2. táblázat
Információs kritériumok (1996–2010)

	Akaike	Schwarz
1 késleltetés	-37,49	-35,99
2 késleltetés	-36,42	-33,62
3 késleltetés	-35,67	-31,55
4 késleltetés	-34,41	-28,94

F3. táblázat
VAR(1) becslés az 1996–2010 közötti időszakra

	ID	IF	G	P	F	PI
<i>ID</i> (-1)	0,6235 (0,0981)	-0,0021 (0,0855)	-0,0127 (0,0454)	-0,0431 (0,0822)	-0,4706 (0,3683)	0,0476 (0,0276)
<i>IF</i> (-1)	0,2576 (0,1652)	0,5730 (0,1440)	-0,1072 (0,0764)	0,0527 (0,1384)	0,7935 (0,6201)	0,0450 (0,0464)
<i>G</i> (-1)	0,4027 (0,2763)	-0,1975 (0,2408)	0,5945 (0,1277)	-0,2125 (0,2314)	0,2029 (1,0370)	0,1155 (0,0777)
<i>P</i> (-1)	-0,1222 (0,1113)	0,2127 (0,0970)	0,0123 (0,0514)	0,8174 (0,0932)	-0,5866 (0,4176)	0,0078 (0,0313)
<i>F</i> (-1)	0,0328 (0,0401)	0,0471 (0,0349)	0,0122 (0,0185)	0,0025 (0,0335)	-0,1202 (0,1503)	-0,0134 (0,0113)
<i>PI</i> (-1)	0,8830 (0,4269)	-0,1158 (0,3720)	0,1358 (0,1973)	0,4052 (0,3575)	2,5081 (1,6020)	0,6757 (0,1200)
<i>C</i>	0,0005 (0,0116)	0,0311 (0,0101)	0,0077 (0,0054)	-0,0076 (0,0097)	-0,0453 (0,0436)	-0,0028 (0,0033)
R^2	0,9211	0,7037	0,5990	0,8730	0,0751	0,9180
Korrigált R^2	0,9118	0,6688	0,5519	0,8580	-0,0337	0,9084

Kovarianciamátrix

	ID	IF	G	P	F	PI
<i>ID</i>	0,000140	0,000046	-0,000011	-0,000002	0,000320	0,000004
<i>IF</i>	0,000046	0,000106	-0,000030	-0,000007	0,000228	-0,000005
<i>G</i>	-0,000011	-0,000030	0,000030	0,000006	-0,000066	0,000002
<i>P</i>	-0,000002	-0,000007	0,000006	0,000098	-0,000025	0,000013
<i>F</i>	0,000320	0,000228	-0,000066	-0,000025	0,001968	-0,000030
<i>PI</i>	0,000004	-0,000005	0,000002	0,000013	-0,000030	0,000011

F4. táblázat
VAR(1) becslés az 1996–2006 közötti időszakra

	<i>ID</i>	<i>IF</i>	<i>G</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>PI</i>
<i>ID</i> (-1)	0,5938 (0,1160)	0,0750 (0,0623)	-0,0262 (0,0325)	0,1506 (0,1043)	-0,4075 (0,3636)	0,0827 (0,0371)
<i>IF</i> (-1)	0,1219 (0,2033)	0,6969 (0,1093)	0,0441 (0,0570)	0,0381 (0,1828)	0,7278 (0,6374)	0,0349 (0,0650)
<i>G</i> (-1)	0,9708 (0,6008)	-0,1043 (0,3229)	-0,0607 (0,1684)	-0,6929 (0,5402)	2,5819 (1,8835)	0,1241 (0,1919)
<i>P</i> (-1)	-0,1890 (0,1225)	0,1481 (0,0658)	0,0283 (0,0343)	0,9650 (0,1102)	-0,8300 (0,3841)	0,0443 (0,0391)
<i>F</i> (-1)	-0,0103 (0,0552)	0,0378 (0,0297)	-0,0069 (0,0155)	0,0125 (0,0496)	-0,2052 (0,1729)	-0,0184 (0,0176)
<i>PI</i> (-1)	1,2612 (0,5191)	-0,3286 (0,2790)	-0,0040 (0,1455)	-0,5280 (0,4668)	2,9521 (1,6274)	0,4998 (0,1658)
<i>C</i>	-0,0028 (0,0134)	0,0171 (0,0072)	0,0116 (0,0038)	-0,0035 (0,0121)	-0,0841 (0,0421)	-0,0021 (0,0043)
R^2	0,9453	0,8575	0,1359	0,9091	0,1847	0,9297
Korrigált R^2	0,9362	0,8337	-0,0081	0,8940	0,0489	0,9179
<i>Kovarianciamátrix</i>						
	<i>ID</i>	<i>IF</i>	<i>G</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>PI</i>
<i>ID</i>	0,000110	0,000013	0,000010	0,000004	0,000150	0,000010
<i>IF</i>	0,000013	0,000032	0,000002	0,000002	0,000010	0,000001
<i>G</i>	0,000010	0,000002	0,000009	0,000001	0,000024	0,000000
<i>P</i>	0,000004	0,000002	0,000001	0,000089	0,000043	0,000009
<i>F</i>	0,000150	0,000010	0,000024	0,000043	0,001085	-0,000006
<i>PI</i>	0,000010	0,000001	0,000000	0,000009	-0,000006	0,000011