OTDK-DOLGOZAT

Huszár Edit Adrienn

Szentmihályi Szabolcs

2013

A FISKÁLIS VISSZACSATOLÁSI SZABÁLY HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA DSGE MODELLKERETBEN

ANALYSING THE EFFECTS OF GOVERNMENT SPENDING REVERSAL IN DSGE MODELS

Huszár Edit Adrienn

Szentmihályi Szabolcs

Kézirat lezárva: 2012. március 25.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés (A dolgozat egésze a szerzők közös munkája) 1

2. Fiskális politikai problémák a válság kapcsán 3

2.1. **A probléma gyökerei** 3

2.2. **Az Európai Unió és az eurózóna** 4

2.3. **A válság kirobbanásának hatásai** 5

3. A kormányzati kiadási multiplikátor 10

3.1. **A kormányzati kiadási multiplikátor definíciója és értéke** 10

3.2. **A kormányzati kiadási multiplikátor fajtái** 12

3.3. **A multiplikátor nagyságát meghatározó tényezők** 12

3.4. **A fiskális politika eszközei** 14

4. Fiskális konszolidáció 16

5. Fiskális visszacsatolási szabály 20

6. Egy egyszerű RBC modell 24

6.1. **A DSGE és az RBC modell** 24

6.1.1. **A DSGE modellkeret** 24

6.1.2. **Az RBC modell tulajdonságai** 25

6.2. **Az RBC modell szereplői** 27

6.2.1. **A fogyasztó viselkedése** 27

6.2.2. **A vállalat viselkedése** 29

6.2.3. **Az állam költségvetési korlátja** 31

6.3. **Piaci egyensúlyi feltételek** 31

6.4. **Az RBC modell megoldása** 32

6.4.1. **A modell állandósult állapota** 32

6.4.2. **A kormányzati kiadási sokk hatásának vizsgálata** 34

7. Az RBC modell kibővítése reálragadósságokkal 36

7.1. **Reálragadósságok beépítése** 36

7.1.1. **Fogyasztói szokások beépítése** 36
7.1.2. **Beruházás alkalmazkodási költségének beépítése** 37
7.1.3. **Kapacitáskihasználtság beépítése** 39
7.1.4. **A kibővített RBC modell egyenletei összefoglalva** 41
7.2. **A kibővített RBC modell megoldása** 42
7.2.1. **A modell állandósult állapota** 42
7.2.2. **A kormányzati kiadási sokk hatásának vizsgálata** 43

8. Az RBC modell kibővítése jövedelmi és fogyasztási adókkal **45**
8.1. **Jövedelmi és fogyasztási adók beépítése** 45
8.1.1. **A fogyasztó viselkedése** 45
8.1.2. **A kormányzat viselkedése** 46
8.2. **Sokkok hatása a kibővített modellben** 47
8.2.1. **Kormányzati kiadási sokk** 47
8.2.2. **Fogyasztási adó sokk** 49
8.2.3. **Jövedelemadó sokk** 52

9. Az RBC modell kibővítése fiskális visszacsatolási szabállyal **54**
9.1. **Fiskális visszacsatolási szabály beépítése** 54
9.2. **Az endogén módon viselkedő kormányzat** 54
9.3. **A fiskális visszacsatolással bővített RBC modell megoldása** 55
9.3.1. **A modell állandósult állapota** 55
9.3.2. **A kormányzati kiadási sokk hatásának vizsgálata** 56

10. Az RBC modell kibővítése likviditás korlátos fogyasztókkal **60**
10.1. **Likviditás korlátos fogyasztók beépítése** 60
10.2. **A teljes modell egyenletei összefoglalva** 62
10.3. **A likviditás korlátos fogyasztókkal bővített RBC modell megoldása** 64
10.3.1. **A modell állandósult állapota** 64
10.3.2. **A kormányzati kiadási sokk hatásának vizsgálata** 65
10.4. **További bővítési lehetőségek** 73

11.Konklúzió 74

Irodalomjegyzék 76

MELLÉKLETEK I

1. melléklet: A modell paramétereinek értéke II

2. melléklet: Az egyszerű RBC loglinearizált modell III

3. melléklet: Reálragadósságokkal bővített loglinearizált modell IV

4. melléklet: A teljes loglinearizált modell V

Ábrák jegyzéke

1. GDP-arányos államadósság (Forrás: Eurostat) 8
2. GDP-arányos államháztartási többlet vagy hiány (Forrás: Eurostat) 8
3. GDP növekedési ütem (Forrás: Eurostat) 9
4. Kormányzati kiadási sokk hatása 1. 34
5. Kormányzati kiadási sokk hatása 2. 35
6. Kormányzati kiadási sokk hatása 1. 43
7. Kormányzati kiadási sokk hatása 2. 44
8. Kormányzati kiadási sokk hatása 3. 44
9. Kormányzati kiadási sokk hatása 1. 47
10. Kormányzati kiadási sokk hatása 2. 48
11. Kormányzati kiadási sokk hatása 3. 48
12. Fogyasztási adó sokk hatása 1. 50
13. Fogyasztási adó sokk hatása 2. 50
14. Fogyasztási adó sokk hatása 3. 51
15. Jövedelemadó sokk hatása 1. 52
16. Jövedelemadó sokk hatása 2. 53
17. Jövedelemadó sokk hatása 3. 53
18. Kormányzati kiadási sokk hatása 1. 58
19. Kormányzati kiadási sokk hatása 2. 58
20. Kormányzati kiadási sokk hatása 3. 59
21. A kormányzati kiadás és az adók is reagálnak 1. 66
22. A kormányzati kiadás és az adók is reagálnak 2. 67
23. A kormányzati kiadás és az adók is reagálnak 3. 67
24. Kormányzati kiadás nem, csak az adók reagálnak 1. 69
25. Kormányzati kiadás nem, csak az adók reagálnak 2. 69
26. Kormányzati kiadás nem, csak az adók reagálnak 3. 70
27. Kormányzati kiadás reagál, de az adók nem 1. 71
28. Kormányzati kiadás reagál, de az adók nem 2. 72
29. Kormányzati kiadás reagál, de az adók nem 3. 72

1. Bevezetés (A dolgozat egésze a szerzők közös munkája)

A világgazdasági válság során számos ország recesszióba került, a kilábalás érdekében pedig a kormányok és a központi bankok olyan intézkedések bevezetésére törekedtek, amelyek élénkíthetik a gazdasági növekedést. Elengedhetetlen volt a likviditáshiány és a fizetésképtelenség megoldása, azonban az elszánt törekvések ellenére több ország esetében továbbra is gondot okozott az aggregált kereslet rohamos gyengülése. Mivel a monetáris politikai intézkedések hatása csak korlátozott, így a figyelem a fiskális politikai hatásmechanizmusokra terelődött. A gazdaság lassulásának megállításán kívül a kormányoknak kezelniük kellett a hatalmas államadósságot és államháztartási hiányt is. Ezen problémák megoldásai, a korábbi, nem megfelelő fiskális politikai intézkedések eredményeképpen váltak mára ilyen égető kérdésekké. Annak érdekében, hogy a felmerült problémák orvoslása sikeres lehessen, kiemelten fontos a fiskális transzmissziós mechanizmusok mélyebb vizsgálata.

A kapcsolódó szakirodalomban az az elterjedt elképzelés jelenik meg, hogy a kormányzati kiadásokat exogén változóként kell kezelni, elvetve ezzel annak a lehetőségét, hogy a kormányzati kiadások automatikusan reagáljanak az államadósság szintjére. Jelen dolgozatunkban viszont általunk megépített dinamikus sztochasztikus általános egyensúlyi modellekben (DSGE) vizsgáltuk meg a kormányzati kiadási sokkok hatását úgy, hogy a kormányzat meghatározott adósság- és adószabályokkal tudott beavatkozni és visszafogni kiadásait, ha az államadósság túlságosan magas volt, így endogénként szerepeltettük a fiskális politikai változókat. Ennek a fiskális visszacsatolási szabálynak, vagy ahogyan a szakirodalom nevezi „government spending reversal"-nek, a modellbe építésével az volt a fő célunk, hogy igazoljuk azon empirikus eredményeket, amelyek szerint kormányzati kiadási sokkokra pozitív a fogyasztás reakciója.

A dolgozatunk tehát arra a releváns kérdésre keresi a választ, hogy a visszacsatolási szabály beépítése mennyire változtatja meg a kormányzati kiadási sokkok hatását a gazdasági szereplők viselkedésére, különös tekintettel a háztartások fogyasztására. Továbbá, hogy mennyire tudja a jövőben várt fiskális konszolidáció felerősíteni a jelenlegi kormányzati expanzió hatásait.

A dolgozatunk első részében a kapcsolódó irodalmak alapján tárgyaljuk a kormány-

zati kiadási multiplikátor szerepét a fiskális transzmissziós mechanizmus kapcsán, majd szó esik a sikeres fiskális konszolidáció végrehajtásáról, végül pedig a manapság egyre jobban előtérbe kerülő „government spending reversal" elméletét mutatjuk be.

A dolgozat második felében pedig egy egyszerű RBC modellből kiindulva folyamatosan bővítettük a DSGE modellünket. Először a reálragadósságok beépítése történt meg (external habit, Tobin-féle Q, kapacitáskihasználtság), majd jövedelmi és fogyasztási adókkal lett gazdagabb a rendszer. A dolgozat szempontjából lényeges pont volt a fiskális visszacsatolási szabály és az adószabályok beillesztése, végül pedig az addigi optimalizáló fogyasztói csoport mellett likviditás korlátos háztartásokat is szerepeltettünk, hogy modellünk minél közelebb kerüljön a valósághoz. A teljes és a fokozatosan bővülő kisebb modelleken is elemeztük a kormányzati kiadási sokk hatását a gazdasági szereplők viselkedését illetően.

2. Fiskális politikai problémák a válság kapcsán

A jelenlegi szuverén adósságválság okozta gazdasági folyamatok tükrében igencsak aktuális lehet a fiskális politika kérdéseivel foglalkozni, hiszen a problémák egy része egyértelműen erre a kérdéskörre vezethetők vissza. Ezért hatásmechanizmusainak és működésének teljesebb körű megértése mindenképpen hasznos lehet annak érdekében, hogy a jövőben ne kövessük el ugyanezeket a hibákat.

2.1. A probléma gyökerei

A problémák gyökere régebbre nyúlik vissza az elmúlt évtized történéseinél. A második világháború vége után a legtöbb európai ország körében egyre felelőtlenebb költségvetési politika jelent meg, a kormányok fontosnak tartották a szociális háló kibővítését, és egyre többet költöttek jóléti kiadásokra. Ez természetesen a költségvetési deficit és az államadósság-állomány jelentős növekedéséhez vezetett. Ezek az országok teljes mértékben a keynesi gazdaságpolitikát alkalmazták, és az aggregált keresletet erősítették a kormányzati költésekkel. Míg a recessziókból értelemszerűen a kormányzati költések növelésével lehet kilábalni, gazdasági konjunktúra idején mindenképpen vissza kell fogni a kiadásokat, inkább hűteni kell a gazdaságot, és csökkenteni az államadósságot. Ezt sajnos a legtöbb ország csupán féloldalasan alkalmazta, azaz recesszió idején jelentős kiadásokat eszközölt, de a fellendülések idején nem takarított meg a rossz időkre.

Ennek a felelőtlen viselkedésnek számos oka van. Egyrészt, a mindenhol kiélezett politikai csatározásokban nem igazán lehet szavazatokra szert tenni a megszorítások ígéretével. Az a politikus, aki a jóléti kiadások visszafogásával, megszorításokkal, és ezen keresztül a fiskális konszolidációval kampányol, kevésbé esélyes a győzelemre. A politikusi gondolkodás gyakorlatilag a szavazatmaximalizálásról szól, tehát olyan intézkedésekre építenek, amivel minél több szavazót tudnak megnyerni maguknak, és sajnos ezek a népszerűségnövelő intézkedések általában növelik a költségvetési hiányt. Ennek hosszú távú hatásai aggaszthatnák a politikusokat, de mivel ők csak viszonylag rövid távon (4 éves ciklusokban) gondolkodnak, nem igazán foglalkoznak ezen problémával. Ezzel kapcsolatban említhető meg a dinamikus időinkonzisztencia problémája, ami szerint ugyan a politikusok tudják, hogy a hosszú távú célokat lenne érdemes követniük, de rövidtávú érdekeik alapján mégis máshogyan cselekszenek.

2.2. Az Európai Unió és az eurózóna

Mivel az euró bevezetésével az európai országok gazdasági helyzete még inkább interdependensé vált, súlyos hatásai lehetnek annak, ha az eurózóna valamelyik tagja nem folytat kiszámítható és felelős fiskális politikát. Az euróövezet tagjai nem rendelkeznek monetáris autonómiával, hiszen az Európai Központi Bank feladata a monetáris politikai döntések meghozatala. Ez viszont azzal a helyzettel párosul, hogy az EU döntéshozóinak nincs lehetősége beleszólni az egyes tagországok fiskális politikájába, hiszen ezzel megsértenék azok politikai szuverenitását. Ez viszont azt a problémát hordozza magában, hogy a renitens, felelőtlenül költekező tagállamok megbüntetésére nincs igazán de facto lehetősége. Mivel a hatásos monetáris politikának egyértelműen feltétele a kiegyensúlyozott és kiszámítható fiskális politika, ezért mindenképpen fontos lehet ennek összeurópai összehangolása.

Főként ezen tényezők játszottak szerepet abban, hogy az Európai Unió döntéshozói jelentős lépéseket tettek annak megakadályozása érdekében, hogy egy „rosszul viselkedő" tag nem kívánt hatásokat okozzon az eurózóna egészét érintően. Ennek egyik pillére a Maastrichti kritériumok megalkotása, amely az eurózónába újonnan belépők számára ír elő komoly szabályokat, amelyeknek egy része a felelős fiskális politika folytatását ösztönzi (ezzel már előre kiszűrve az esetleges „potyautasokat"). Esetünkben a kritériumok releváns fiskális részei a következők: az éves költségvetési hiány nem haladhatja meg a GDP 3%-át; a bruttó államadósság nem lépheti túl a GDP 60%-át (illetve 60% feletti adósságráta esetén az adósságrátában folyamatos és jelentős csökkenést kell felmutatni).

Másik pillére az úgynevezett Stabilitási és Növekedési Paktum, ami olyan fiskális szabályokat tartalmaz, amelyek betartatása minden Európai Uniós tagállam kötelessége. Egyrészt magában foglal egy prevenciós ágat, s ezek rendelkezése szerint a tagállamokat olyan konvergenciaprogramok benyújtására kötelezik, amelyekben le kell fektetni azt, hogy miként tudja az adott ország elérni a megfelelő költségvetési pozíciót. Másrészt egy kiigazító ágat is tartalmaz, miszerint ha a tagállam éves GDP arányos deficitje meghaladja a 3%-ot, akkor az adott ország ellen túlzott deficit eljárás indul, ennek végső eredménye akár bírság, vagy valamilyen EU-s forrásmegvonás is lehet. Sajnos a paktum betarthatósága nem feltétlenül nevezhető kielégítőnek az utóbbi időkben, nagyon sok tagország nem tartotta be ezeket a szabályokat, aminek a legtöbb esetben nem lett igazán következménye. A közelmúltban a fellépő problémák hatására erőteljes lépések történtek annak érdekében, hogy a paktum szabályainak betartatását szigorítsák, és hogy komoly

büntetéseket rójanak az azokat megszegő tagállamokra.

2.3. A válság kirobbanásának hatásai

Sajnálatos módon az előbbieknek köszönhetően a válság igencsak rossz költségvetési állapotban érte a legtöbb európai országot. A válság első szakaszában a kormányok, az egyre súlyosbodó recesszió ellensúlyozásaképpen keresletélénkítő gazdaságpolitikát folytattak, hogy fűtsék az éppen dekonjunktúrában lévő gazdaságot. Ennek természetesen az lett az eredménye, hogy a már így is igencsak rossz helyzetben lévő állami költségvetések még inkább kedvezőtlen helyzetbe kerültek, és több ország esetében is komolyan felmerült az államcsőd lehetősége.

A fenntarthatatlan költségvetési helyzet miatt a gazdasági szereplők bizalma egyre inkább kezdett megrendülni a kormányok fizetőképességében, ami még jobban megnövelte a CDS-felárakat, ez pedig tovább rontotta a finanszírozási problémákat. A legsúlyosabban érintett országok az úgynevezett PIIGS (Portugália, Írország, Olaszország, Görögország, Spanyolország) országok lettek, amelyek mind az eurózóna tagjai. Ezeknek az országoknak a gondjai ugyan különböző tőkéről fakadnak, de jelen esetben ugyanahhoz az eredményhez vezettek.

Olaszország ugyan magas államadósságszinttel rendelkezik, de azt már régóta elég stabilan tartja, az utóbbi időkben sem volt kiugróan magas a deficitje. A probléma fő forrása az lehetett, hogy az utóbbi évtizedben a gazdaság szinte egyáltalán nem növekedett (2000-től 2010-ig az átlagos növekedés 0,41%-os volt). Az alacsony gazdasági növekedés miatt pedig nem tudott csökkenni az adósság GDP-arányos szintje, és ez az igen magas 100% fölötti arány a jelenlegi kiélezett helyzetben azt eredményezte, hogy a befektetőknek megrendült a bizalma az országban.

Portugália államadóssága kiugró mértékben növekedett a válság hatására, míg 2007-ben 68,3%-os GDP-arányos adóssággal rendelkeztek, addig 2010-ben már 93,3%-os, 2011-re pedig elemzők szerint 110%-os szintre fog emelkedni. Nyilvánvalóan a kedvezőtlen költségvetési folyamatok következtében a hitelezők gyorsan elpártoltak az országtól, ezzel még jobban megnehezítve az adósság finanszírozását.

Írország esete némiképpen különbözik a többi országétól, hiszen itt a problémát az USA-hoz hasonlóan a felelőtlen banki hitelezés, és az ingatlanpiaci lufi kipukkadása okozta, ami a legtöbb hazai bankot a csőd szélére juttatta. Az ír kormány pedig a bankok

megsegítésére sietett azzal, hogy államosította őket. Ezek a hatalmas veszteségek igencsak megterhelték a költségvetést. Míg 1995-ben 81,2%-os volt a GDP-arányos államadósság, ezt az igen gyors növekedésnek köszönhetően sikerült 24,8%-ra lecsökkenteni 2007-re, ami nem kis fegyvertény. Ám a válság okozta fiskális gondoknak köszönhetően ez az érték 2010-re 92,5%-ra nőtt.

Spanyolország nehéz helyzetét részben szintén az ingatlanpiaci és az építőipari boom okozta, de ugyanakkor fontos megemlíteni, hogy az igen merev munkapiaci viszonyoknak köszönhetően nagyon magas a munkanélküliség (2009-ben 18%-ra ugrott), ami tovább nehezíti a válságból való kilábalást. Hozzá kell tenni, hogy az adósság szintje ugyanakkor az uniós átlaghoz képest viszonylag alacsonynak tekinthető. De az utóbbi években a GDP-arányos hiány nagyon megugrott (2011-ben 8% felett volt), ami a spanyol gazdaság csökkenő kibocsátásával párosulva komoly problémákat okozhat, ezzel a befektetők is tisztában vannak.

Görögország költségvetési helyzete az, ami az EU tagországok között a legrosszabb állapotban van, az államadósság szintje 2010-ben 144,9%-os volt, ami 2011-re körülbelül 150-160%-ra nőhetett. A magas adósságszinthez évről évre óriási költségvetési hiányok társulnak, 2009-ben például a GDP-arányos deficit 15,8% volt, de még 2010-ben is meghaladta a 10%-ot. Emellett a gazdaság is erős dekonjunktúrában van, a kibocsátás csökkenése 2011-ben 6,8%-os volt, ami nem mondható túl megnyugtatónak a fiskális stabilitás szempontjából. Görögország kormányának a költségvetési gondokkal való küzdelme folyamatosan a címlapokon van az utóbbi időkben. A kormánynak a fenntarthatatlan helyzet miatt pénzügyi segítséget kellett kérnie az Európai Uniótól, amiért cserébe természetesen az EU erőteljes fiskális konszolidációt várt el. A megszorítások természetesen nem tették népszerűvé a jelenlegi szocialista kormányt, és súlyos zavargások kísérték az intézkedések bejelentését. Egy ideig úgy tűnt, rendeződik a helyzet, de a közelmúltban újra terítékre került a görög probléma, és olyan hangok is megjelentek, hogy Görögország elhagyná a monetáris uniót, de végül sikerült megegyezni egy újabb mentőcsomagban. Ennek keretében az Unió újabb megszorításokat vár el, illetve az előző sikertelenül megvalósított költségvetési kiigazítás ténye miatt EU-s költségvetési biztosok kirendelésén keresztül nagyobb beleszólást akar a költségvetési tervezésbe.

Ezen országok költségvetési gondjait ugyan a válság hozta felszínre, de nem lenne helyes csupán a szerencsétlen külső körülményeket hibáztatni. Ha a megfelelő struktu-

rális reformokat már a válság előtt végrehajtották volna, akkor közép- és hosszú távon csökkenteni tudták volna az adósságot, és nem akkor kellene a fájdalmas kiigazításokat meglépni, amikor amúgy is gyakorlatilag stagnál a gazdasági növekedés. Ezek a „rossz tanulók" nem tartották be az EU fiskális szabályait, és ennek meg is lett az eredménye, hiszen a kilábalás ilyen szintű megszorítások mellett nagyon fájdalmas és lassú lesz.

Mindenképpen fontos, hogy Magyarország esetét is megvizsgáljuk ennek a problémakörnek a kapcsán. A rendszerváltást, majd a transzformációs válságot követően a 90-es évek második felére sikerült GDP-arányos államadósságunkat 50-60%-os szinten stabilizálni, ugyanakkor a deficit pályáját egyértelműen a politikai ciklusok határozták meg a gazdasági ciklusok helyett. Ezekben az években a deficit mindig kiugróan magas volt a nem választási évekhez képest, ami egyértelműen a felelőtlen politikusi magatartásnak, és a diszkrecionális fiskális politikai intézkedéseknek volt köszönhető. A 2001-es rekord alacsony 52,7%-os adósságot követően ugyanakkor az adósság folyamatosan nőtt, amire a válság még inkább ráerősített, és 2010-re elérte a 81,3%-ot. A válság kezdeti szakaszában Magyarország az első országok között volt, akiben a befektetők elvesztették a bizalmukat, ez pedig komoly problémákat okozott az akkori kormánynak, és komoly megszorításokat tett szükségessé. A kormánynak nem volt lehetősége arra, hogy fiskális expanzió keresletösztönző hatásaival operáljon, hiszen a késhegyen táncoló befektetői bizalom valószínűleg nem tartott volna ki, ami akár államcsődhöz is vezethetett volna, így az IMF-től kellett pénzügyi segítséget kérni, ami helyreállította a bizalmat az ország irányában. A válság okozta dekonjunkturális hatások miatt a gazdaság kibocsátása 2009-ben 6,8%-kal csökkent, ami tovább rontotta a kényes költségvetési helyzetet. 2010-ben már el tudott érni a gazdaság egy nagyon gyenge 1,3%-os növekedést, de az adósság szintje már meghaladta a 80%-ot, és a gyenge teljesítmény sajnos 2011-ben is folytatódott, a gazdasági növekedés gyakorlatilag stagnált. Az utóbbi évben újra megjelentek a negatív hangok a költségvetés fenntarthatóságával kapcsolatban, amit a kormány EU-val és IMF-el szembeni attitűdje is tovább rontott. Az évezred eleje óta tartó felelőtlen fiskális politika tehát megbosszulta magát a mi esetünkben is, így a válságból való kilábalás nálunk is kifejezetten nehéz lesz.

Ugyanakkor nem szabad az általánosítás hibájába esnünk, hiszen nem minden EU tagország folytatott felelőtlen fiskális politikát az utóbbi évtizedekben. A skandináv országok GDP-arányos államadóssága például már a 2000-es évek elejétől kezdve csökkenő tendenciát mutatott, és komoly lépések történtek annak érdekében, hogy a fiskális kon-

szolidáció ne csak átmeneti legyen. Svédország például olyan fiskális szabályrendszert alkotott meg, amely nem enged teret a felelőtlen diszkrecionális fiskális politikának és az adósság fenntarthatatlan szintre növekedésének. Az országban a fiskális szabályok betartása felett egy úgynevezett költségvetési tanács őrködik, amely nem a kormánypárt bábuja, hanem független intézmény, és sokszor erős kritikákat is megfogalmaz a kormányzattal szemben. A tanácsnak erős jogosítványai vannak, példának okáért normatív jellegű gazdaságpolitikai javaslatokat is megfogalmazhat. A szervezet jellegzetessége, hogy tagjai között vannak korábban politikai tisztséget is betöltő személyek, amelyek a két fő politikai oldalt képviselik, így a tanács munkája semmiképpen sem mondható részrehajlónak. Talán a szigorú fiskális szabályoknak is köszönhetően 2011-ben a költségvetés 73,5 milliárd koronás többlettel zárt, illetve a GDP növekedése 2010-ben 6,1%, míg 2011-ben 3,9% volt. Látható, hogy a szigorú fiskális politikai magatartás, amely hosszú távon is kiszámíthatóan működik, komoly előnyökkel járhat, és a restriktív fiskális politika nem feltétlenül jár együtt a gazdasági növekedés csökkenésével. A fejezetben említett GDP-re, államadósságra és hiányra vonatkozó adatokat szemléltetik az (1) (2) (3) ábrák.

Ország	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
EU 27	61,0	60,4	61,9	62,3	62,8	61,5	59,0	62,5	74,7	80,1
Írország	35,2	31,9	30,7	29,4	27,2	24,7	24,8	44,2	65,2	92,5
Görögország	103,7	101,7	97,4	98,6	100,0	106,1	107,4	113,0	129,3	144,9
Spanyolország	55,6	52,6	48,8	46,3	43,1	39,6	36,2	40,1	53,8	61,0
Olaszország	108,2	105,1	103,9	103,4	105,4	106,1	103,1	105,8	115,5	118,4
Magyarország	52,7	55,9	58,6	59,5	61,7	65,9	67,0	72,9	79,7	81,3
Portugália	51,2	53,8	55,9	57,6	62,8	63,9	68,3	71,6	83,0	93,3

1. ábra. GDP-arányos államadósság (Forrás: Eurostat)

Ország	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
EU 27	-1,5	-2,6	-3,2	-2,9	-2,4	-1,5	-0,9	-2,4	-6,9	-6,6
Írország	0,9	-0,4	0,4	1,4	1,7	2,9	0,1	-7,3	-14,2	-31,3
Görögország	-4,5	-4,8	-5,6	-7,5	-5,2	-5,7	-6,5	-9,8	-15,8	-10,6
Spanyolország	-0,5	-0,2	-0,3	-0,1	1,3	2,4	1,9	-4,5	-11,2	-9,3
Olaszország	-3,1	-3,1	-3,6	-3,5	-4,4	-3,4	-1,6	-2,7	-5,4	-4,6
Magyarország	-4,1	-9,0	-7,3	-6,5	-7,9	-9,3	-5,1	-3,7	-4,6	-4,2
Portugália	-4,3	-2,9	-3,0	-3,4	-5,9	-4,1	-3,1	-3,6	-10,1	-9,8

2. ábra. GDP-arányos államháztartási többlet vagy hiány (Forrás: Eurostat)

Ország	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
EU 27	2,2	1,3	1,4	2,5	2,0	3,3	3,2	0,3	-4,3	2,0
Írország	4,8	5,9	4,2	4,5	5,3	5,3	5,2	-3,0	-7,0	-0,4
Görögország	4,2	3,4	5,9	4,4	2,3	5,5	3,0	-0,2	-3,3	-3,5
Spanyolország	3,7	2,7	3,1	3,3	3,6	4,1	3,5	0,9	-3,7	-0,1
Olaszország	1,9	0,5	0,0	1,7	0,9	2,2	1,7	-1,2	-5,5	1,8
Magyarország	3,7	4,5	3,9	4,8	4,0	3,9	0,1	0,9	-6,8	1,3
Portugália	2,0	0,8	-0,9	1,6	0,8	1,4	2,4	0,0	-2,9	1,4

3. ábra. GDP növekedési ütem (Forrás: Eurostat)

3. A kormányzati kiadási multiplikátor

A jelenlegi világgazdasági válság kapcsán, az IMF (2010a) tanulmánya alapján, a kormányok és a központi bankok olyan intézkedések bevezetésén fáradoztak, amelyekkel a likviditáshiányt és a fizetésképtelenséget tudják orvosolni a gazdaságban. A központi bankok példanélküli szintre csökkentették az alapkamatot annak érdekében, hogy erősítsék a lakás- és részvényárak zuhanásának áldozatul esett aggregált keresletet. Továbbá a likviditásbővítés és a kockázati prémium csökkentése érdekében különböző nem szokványos intézkedéseket is alkalmaztak, úgymint a quantitative easing és a credit easing. Mindezek ellenére több országban továbbra is folytatódott az aggregált kereslet rohamos gyengülése, illetve a feszes hitelezés. A probléma begyűrűzött a gyengébb gazdaságok felől a szilárdabbnak tűnők felé, ami egy mély és elhúzódó válságot vetített előre. A monetáris politikai intézkedések azonban csak korlátozott hatókörrel rendelkeznek, így elengedhetetlen a hatásos fiskális politikai döntéshozatal. Ennek kapcsán olyan kérdések kerültek előtérbe, hogy a fiskális politikai intézkedések milyen kombinációja tudná megfékezni a gazdaság lassulását, illetve hogyan lehetne megbirkózni a kormányzati beavatkozás következtében felhalmozódó adósságállomány hosszú távú kiszorító hatásával. Ezen kérdések vizsgálatakor fontos a fiskális multiplikátor méretének tanulmányozása.

3.1. A kormányzati kiadási multiplikátor definíciója és értéke

A fiskális multiplikátor egy olyan arányszám, ami azt mutatja, hogy a kormányzati kiadásokban történő egységnyi exogén változás (ΔG) hatására hogyan módosul a kibocsátás (ΔY). Mankiw (1999) alapján az IS-LM modellben ennek oka az, hogy egy magasabb jövedelemszint a fogyasztási függvényből kifolyólag több fogyasztást eredményez. Ha megemelkednek a kormányzati kiadások, akkor azok megnövelik a jövedelmet, ami pedig pozitívan hat a fogyasztásra, ami szintén megemeli a jövedelmet és így tovább. Következményképp a kormányzati kiadások növelése sokkal nagyobb mértékben emeli meg a jövedelmet, mint amekkora a közvetlen hatásból fakadna. Ebben a modellben a keynesi keresztből kifolyólag a fiskális multiplikátor értéke nagyobb, mint 1. Azonban IMF (2009) alapján, a kormányzati multiplikátor akár negatív is lehet, abban az esetben, ha lecsökken a fogyasztók és a beruházók bizalma, különösen ha a fiskális politika erősíti a fiskális fenntarthatósággal kapcsolatban felmerülő aggodalmakat.

A kapcsolódó irodalmak között alapműnek számító Baxter és King (1993) tanulmányban is végzett a szerzőpáros megfigyeléseket a fiskális multiplikátor nagyságát illetően. Megfigyelték a tartós és átmeneti kormányzati kiadásnövelés hatását, egyrészt statikus (nem tartalmaz tőkét), másrészt dinamikus környezetben (ami már tartalmaz beruházást és tőkefelhalmozást). Ezek eredményeképpen azt tapasztalták, hogy tartós sokk esetén a dinamikus keretben a fiskális multiplikátor meghaladja az 1-et míg a statikusban nem. Ez azért alakul így, mert a dinamikus modellben a munkakínálat növekedése megnöveli a tőke határtermékét, ami növeli a beruházásokat addig, amíg helyre nem áll a tőke-munka arány. Az endogén tőkének ezen felerősítő hatása lehetővé teszi a hosszú távú multiplikátor 1 fölé emelkedését. Ugyanakkor van egy ezt gyengítő hatás is, miszerint minél vagyonosabb valaki, annál kevesebbet akar dolgozni és annál többet fogyasztani. A multiplikátor legmagasabb értéke oszthatatlan munkájú gazdaságban lehetséges, ekkor a szabadidőt a végtelenségig lehet intertemporálisan helyettesíteni. Alacsony munkakínálati helyettesítés esetén pedig a multiplikátor értéke jóval kisebb lesz, mint 1.

A szerzőpáros megállapította azt is, hogy az átmeneti intézkedés kevésbé hat, mint a tartós. Egyrészt a fogyasztás engedelmeskedik a permanens jövedelem hipotézisnek, és annál jobban csökken, minél tartósabb a sokk. Másrészt a fogyasztás és a munka az intertemporális hatékonyság feltétele szerint viselkedik, és mivel a fogyasztás jobban visszaesik a tartós esetben, ezért a erőfeszítésnek is jobban kell nőnie. Mivel a tőke predeterminált változó a sokk bekövetkeztekor, a multiplikátor annál magasabb lesz, minél tartósabb a sokk.

Amikor a Baxter és King szerzőpáros azzal a feltételezéssel élt, hogy a kormányzatnak minden időpontban kiegyensúlyozott költségvetéssel kell rendelkeznie, és a jelenlegi kiadásait a mostani adóbevételekből kell finanszíroznia, azt figyelték meg tartós kiadásnövelés miatt, hogy a tartós sokk következtében az adókulcsoknak növekedniük kell, ez viszont jelentősen befolyásolja az ösztönzőket. Az adókulcs növelése csökkenti a munka és a beruházás ösztönzőit is, ami csökkenti az adóalapot, így az adókulcsoknak jobban kell nőniük, mint a kormányzati kiadásnövekedés, következésképp egy kínálat oldali multiplikátor lép életbe. Az eredményeik szerint a multiplikátor negatív lesz (-1 alatti értékkel), ami erősen ellentétben áll az egyösszegű adóval finanszírozott esettel szemben, ahol 1-nél nagyobb értéket kaptak.

3.2. A kormányzati kiadási multiplikátor fajtái

Az időintervallumot figyelembe véve IMF (2009) alapján az alábbi kormányzati kiadási multiplikátorfajtákat különböztethetjük meg:

- A *hatás* (impact) multiplikátor: $\left(\equiv \frac{\Delta Y(t)}{\Delta G(t)} \right)$.
- Multiplikátor egy adott N időszakban: $\left(\equiv \frac{\Delta Y(t+N)}{\Delta G(t)} \right)$.
- A *csúcs* (peak) multiplikátor, amelyik az összes időszaki közül a maximális: $\left(\equiv \max_N \frac{\Delta Y(t+N)}{\Delta G(t)} \right)$.
- A *kumulált* multiplikátor, ami a kibocsátás összváltozását mutatja a kormányzati kiadások összváltozásának hatására egy adott N időszakban: $\left(\equiv \frac{\sum_{j=0}^{N} \Delta Y(t+j)}{\sum_{j=0}^{N} \Delta G(t+j)} \right)$.

A *kumulált* multiplikátor, ami gyakran a legalkalmasabb mérési módszer az előbb felsoroltak közül, nagyobb értéket mutat, mint a *hatás* vagy a *csúcs* multiplikátor, azonban csak ritkán közlik ezt a mutatószámot.

Zubairy (2010) alapján elmondható, hogy a *hatás* multiplikátor értelemszerűen nem veszi figyelembe azt, hogy ha most bekövetkezik egy kormányzati kiadási sokk, akkor annak a jelen időszakra diszkontálva milyen hatása van a jövőben a kibocsátásra. Annak érdekében, hogy egy fiskális politikai sokknak az összhatását kifejezzük, a jelenérték multiplikátor egy megfelelő eszköz:

$$\text{Jelenérték multiplikátor } k \text{ időszakra előre} = \frac{E_t \sum_{j=0}^{k} (1+R)^{-j} \Delta Y_{t+j}}{E_t \sum_{j=0}^{k} (1+R)^{-j} \Delta G_{t+j}},$$

ahol t a sokk bekövetkezésének időpontja és $(1+R)^{-j}$ a diszkonttényező. Ha $k = 1$, ez megegyezik a *hatás* multiplikátor első időszaki értékével.

3.3. A multiplikátor nagyságát meghatározó tényezők

A gazdasági helyzet helyreállítása szempontjából nagyon fontos a hatásos kormányzati politika, azonban a multiplikátor nagyságát befolyásolja Corsetti et al. (2010a) alapján egyrészt, hogy melyik országról van szó, és annak milyen a gazdasági strukturája, másrészt, hogy milyen időszakban vizsgálódunk, végül pedig, hogy milyen különleges körülmények állnak fent az adott időszakban. Ezzel kapcsolatban szolgáltak a szerzők empirikus

magyarázattal, ugyanis tanulmányozták azt, hogy a fiskális transzmissziós mechanizmus hogyan függ a speciális gazdasági környezetektől. A hangsúlyt a különböző árfolyamrendszernek, az államháztartás állapotának és a gazdasági válság előfordulásának a hatására helyezték.

Az árfolyamrendszer vizsgálatát illetően az általános tapasztalat az, hogy a kormányzati kiadások nem stimulálják hatékonyan a háztartások gazdasági tevékenységét, ha lebegő árfolyamrendszer van életben. Változatlan pénzkínálatot feltételezve ugyanis a kormányzati expanzió teljesen kiszorítja a nettó exportot, mert az árfolyam felértékelődik miközben a tőkebeáramlás megakadályozza a kamatláb megemelkedését. Így csakis rögzített árfolyam mellett tud hatékony stabilizáló eszközzé válni a fiskális politika, ekkor a monetáris expanzión keresztül valósul meg az árfolyam felértékelődésére irányuló hatás ellensúlyozása. A szerzők egy alapesethez képest vizsgálódtak, amelyben lebegő árfolyamrendszert, nem feszes fiskális politikát és pénzügyi válság mentes gazdaságot tételeztek fel. Ehhez az alapszcenárióhoz képest egy rögzített árfolyamrendszer nagyobb külkereskedelmi hiányt okoz, de nem implikál reálárfolyam leértékelődést egy kiadási sokk esetén. Továbbá a sokk pozitívabban hatott a kibocsátásra, a beruházás pedig kevésbé csökkent le, ezen eredmények pedig egybevágnak a szokásos tapasztalatokkal. A várakozásoknak ellentmondott viszont a fogyasztás relatíve alacsonyabb szintje.

Az államháztartás helyzetének vizsgálatát illetően az alapszcenárióhoz képest feszes fiskális politikát tételeztek fel. Eredményképpen kormányzati kiadási expanzió hatására a kibocsátás, a fogyasztás és a beruházás is alacsonyabb szintre került az alapesethez képest, az árfolyam felértékelődött, míg a fogyasztást illetően nem történt változás. A szerzők vizsgálták a kezdeti államadósság nagyságától függően a költségvetési egyenleg és a fogyasztás közötti együttmozgásokat. Azt tapasztalták, hogy „jó" időkben negatív együttmozgás a jellemző, míg „rossz" időkben, magas adósságállomány esetén, pozitívan korrelálnak.

A pénzügyi válság hatásával kapcsolatban elmondható, hogy a kormányzati kiadásokban történő egységnyi sokkra a fogyasztás és a kibocsátás kétszeres növekedéssel reagál (tehát a fiskális multiplikátor értéke 2), következésképpen a kereskedelmi mérleg szignifikánsan és perzisztensen romlik. A nettó export lecsökken és a reálárfolyam is leértékelődik. Gazdasági válság esetén Corsetti et al. (2010a) szerint hatékony stabilizációs eszköz a fiskális politika akkor, ha a fogyasztók jelentős része likviditás korlátos, vagy ha a monetáris

politika nagyon alacsony alapkamatot határoz meg.

Azonban a pénzügyi válságnak bizonytalan hatásai lehetnek IMF (2009) tanulmánya alapján a fiskális multiplikátor méretét illetően. Egyrészt, mert a bizonytalan gazdasági helyzet arra ösztönzi a fogyasztókat, hogy óvatossági megtakarításaikat megnöveljék, így csökken fogyasztási határhajlandóságuk és a multiplikátor értéke is. Másrészt a folyamatos csökkenése a tőkeáttételnek megnöveli az arányát a likviditáskorlátos fogyasztóknak és vállalatoknak, ami megnöveli a multiplikátor méretét. Végül pedig szintén a kormányzati kiadási multiplikátor növekedését eredményezi válság esetén a monetáris politika által elkötelezetten és a szükséges ideig fenntartott nulla közeli alapkamatszint.

A fent említett, kormányzati kiadási multiplikátor meghatározását befolyásoló tényezőkön kívül IMF (2009) alapján további szempontok is előtérbe kerülnek. Ennek alapján a multiplikátor értéke nagyobb egyrészt akkor, ha a fiskális ösztönzésnek csak egy kis részét takarítják meg vagy költik importra. Másrészt ha a kormányzati expanzió kapcsán nem emelkedik meg a jegybanki alapkamat, végül pedig ha fenntartható az ország fiskális pozíciója a kiadásbővülést követően.

3.4. A fiskális politika eszközei

Egy egyszerű reál üzleti ciklus modellt illetően is Leeper és Yang (2008) alapján a gazdasági változók reagálása a különböző kormányzati és nem kormányzati sokkokra is szervesen függ attól, hogy melyik fiskális politikai eszközön keresztül finanszírozzák az államadósságot. Ezért nagyon fontos annak megértése, hogy melyik eszköz milyen gyorsan tud hatni az adósságállományra. A strukturális modellek szimulálásakor IMF (2010a) alapján a vizsgálódás az alábbi hét fiskális politikai eszköz változásának kapcsán történik:

- a kormányzat beruházási kiadásainak növelése
- a kormányzat fogyasztási kiadásainak növelése
- az általános, egyösszegű (lump sum) transzferek növelése
- a likviditás korlátos fogyasztóknak juttatott egyösszegű transzferek növelése
- a jövedelemadó csökkentése
- a fogyasztási adó csökkentése

- a társasági adó csökkentése

A felsorolt hét eszköz az aggregált keresletre eltérő csatornákon keresztül fejti ki hatását. A kormányzati beruházási és fogyasztási kiadások növelése közvetlenül, míg transzferek növelése és a különböző adócsökkentések a fogyasztók rendelkezésre álló jövedelemén keresztül stimulálja az aggregált keresletet, ugyanis ezen torzító adók megváltoztatják az ösztönzőket. Azok a fiskális politikai eszközök, amelyek közvetlen hatást fejtenek ki, nagyobb kormányzati kiadási multiplikátort eredményeznek, mint amelyek a magánszektor viselkedésén keresztül érik el a kívánt célt.

Leeper et al. (2009) fiskális eszközökkel kapcsolatban alkottak kormányzati szabályokat a jövedelmi, fogyasztási és tőkére kivetetett adóra, valamint az egyösszegű transzferekre és a kormányzati kiadásokra. Ezek lehetővé teszik, hogy egyidejű hatásokat vizsgáljunk meg a kibocsátás és az államadósság alakulásában. Modelljükben a fiskális politika által követett szabályok három fontos tulajdonsággal bírnak. Egyrészt a kormányzati változók mozgásában szerepet játszhatnak automatikus stabilizátor folyamatok, másrészt a fogyasztási adón kívül az összes fiskális eszköz tud hatni az államadósságra, végül pedig, mivel a kormányzati döntéshozók gyakran egyszerre módosítják az adókat, így a modellben is tud hatni egy adott adó megváltoztatása a többi adó szintjére.

Az reál üzleti ciklusok elmélete alapján egy kormányzati kiadási sokk bekövetkezte esetén csökken a jólét, növekszik a munkaórák száma, és így a kibocsátás is. A sokknak viszont kiszorító hatása van a beruházásokat illetően, továbbá csökken a háztartások fogyasztása is a jólétcsökkenésből kifolyólag. Ezen hatások iránya azonban könnyen módosulhat, mindez attól függ, hogy hogyan finanszírozzák az államadósságot.

Leeper et al. (2009) modellje alapján egy kormányzati kiadási sokk hatására, amikor csak a jövedelem és a tőke adójának engedjük meg a jövőbeli növekedést, elősegítve az adósság bővülését, a háztartások visszavágják a beruházásaikat és munkaórájukat. Ennek következtében két éven belül a kibocsátás az állandósult állapotbeli szintje alá esik, és csak 10 év után tud visszaállni eredeti szintjére. Ha az összes fiskális eszköz, vagy csak az egyösszegű transzfer tud alkalmazkodni, a kibocsátás végig az állandósult állapotbeli szintje felett marad az átmeneti időszakban.

4. Fiskális konszolidáció

Nem a közelmúltbéli pénzügyi válság volt az első olyan krízis, amikor a recesszió okozta gazdasági visszaesést a politikai döntéshozók fiskális élénkítéssel próbálták enyhíteni, ami komoly finanszírozási gondokat okozott az államok számára a növekvő pályára kerülő adósság és deficit miatt. Éppen ezért a fiskális konszolidáció adekvát módozata már régóta parázs vitákat szült a közgazdászok körökben.

Alesina és Perotti (1995) azt vizsgálta, hogy mennyire perzisztensek az egyes kiigazítások, és azt állapították meg, hogy ebben a legnagyobb szerepet a konszolidáció összetétele határozza meg. Azok a kiigazítások, amelyek a deficit csökkentését a szociális kiadások, illetve a kormányzati kiadások bérjellegű komponensének jelentős csökkenésével érték el, sokkal perzisztensebbek voltak, mint azok, amelyek a jövedelmi adók emelésével vagy a tőkekiadások csökkentésével operáltak. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy a szociális kiadások megvágása, illetve a közszférában foglalkoztatottak csökkentése komoly, politikailag költséges lépések, ugyanakkor azok a kormányok, amelyek ezeket a lépéseket meglépik, valószínűleg elkötelezettebbek a tartós konszolidáció mellett.

A konvencionális elképzelések szerint a fiskális konszolidáció komoly hátránya lehet, hogy mivel csökkenti az aggregált keresletet, ezért a magánfogyasztás csökkenéséhez vezethet. Ugyanakkor Giavazzi és Pagano (1990) a arra megállapításra jutott, hogy a magánfogyasztás kiugró növekedése éppen a két legdrasztikusabb (Dániában és Írországban a 1980-as években végrehajtott) konszolidáció alatt volt megfigyelhető. Ez két dologgal magyarázható. Az egyik magyarázat szerint a restriktív fiskális politika negatív vagyonhatást eredményez a háztartások számára, ugyanakkor a deficit jelenlegi csökkentése a transzferek visszavágásán vagy adóemelésen keresztül csökkenti annak a lehetőségét, hogy a jövőben a kormány még elkeseredettebben, kiugróan nagy adóemelést hajtson végre. Egy másik magyarázat Blanchard (1990) szerint az lehet, hogy a nagy költségvetési kiigazítások feloldják a közelgő kiigazítás konkrétumainak bizonytalanságát, ami csökkenti az óvatossági megtakarításokat. Alesina és Perotti (1996) OECD országok fiskális konszolidációinak elemzése során azt a kérdést boncolgatták, hogy vajon a megszorítások szisztematikusan alacsonyabb gazdasági növekedést, vagy magasabb munkanélküliséget eredményeznek-e. Az eredmény az volt, hogy nem csak hogy el lehet vetni ezt a feltételezést, hanem ahol a kiigazítások perzisztens kiadáscsökkentések útján valósultak meg, ott növekvő gazdasági növekedés és beruházás, csökkenő munkanélküliség és alacsonyabb hosszú távú kamatláb

valósult meg a konszolidáció nyomán.

A szakirodalomban sokan vizsgálták, hogy a fiskális konszolidáció eszközeként vajon a kiadások csökkentése, vagy a bevételek növelése a hatásosabb. A legtöbb tanulmány arra a megállapításra jutott, hogy a kiadási oldalon történő kiigazítás hatékonyabb lehet (Von Hagen et al., 2002; Maroto, R. és C. Mulas-Granados, 2007). Ugyanakkor Tsibouris et al. (2006) műve szerint az adók segítségével történő konszolidáció is lehet sikeres, amennyiben az adók GDP-hez viszonyított aránya alacsony szinten van, és a kiigazítás fokozatosan történik. A hatékonyságbeli különbséget az okozhatja, hogy a kiadások visszavágása legtöbbször komoly, a közszolgáltatásokat érintő strukturális változtatások kísérik, míg az adóemelések általában az alacsony elkötelezettséget jelzik a strukturális reformok irányában a kormányok részéről.

Márpedig a kormányzat elkötelezettsége a költségvetési fegyelem irányában fontos tényező lehet a piacok számára, Cotarelli és Vinals (2009) szerint a kormányzatnak a hosszú távú fiskális fenntarthatóság irányában tett lépései megnyugtató jelleggel hatnak a pénzpiacokra, és ez által a piaci bizalomra, ami jótékony hatásokkal járhat az adósság finanszírozása szempontjából.

Az Európai Bizottság (2007) tanulmánya alapján a fiskális intézmények javítása, a középtávú költségvetési tervezés és a kiadások kontrolljának erősítése mind olyan tényező, amely megteremtheti az alapját egy szilárd pénzgazdálkodásnak.

Vitatott témának számít az, hogy a sikeres fiskális konszolidáció végrehajtását nehezebb végrehajtani az eurózónában, mivel az egyes országok nem képesek leértékelni nominális árfolyamukat, ami megteremthetné az utat egy export-vezérelte kilábaláshoz, könnyebbé téve így a fiskális konszolidációt. Eddig csak néhány kutatás jelent meg, amely szignifikáns kapcsolatot talált a nominális, vagy reálárfolyam és a konszolidáció sikeressége között. Lambertini és Tavares (2005) kutatása szerint a nagy nominális leértékelődéseket sikeresen végrehajtott fiskális kiigazítások előzik meg, míg a felértékelődéseket sikertelenek. A kiigazítás előtti leértékelődés szignifikáns és kvantitatíve fontos előrejelzője lehet a fiskális konszolidáció sikerességének.

Feldstein (2010) cikkében azt az állítást fogalmazza meg, hogy egyes országok jobban járnának jelenleg, ha ideiglenesen az eurózónán kívül lehetnének, hiszen akkor leértékelhetnék valutájukat, így elősegítve a növekedés vezérelte gazdasági felépülésüket, és megkönnyítenék a konszolidációs és kiigazítási procedúrát is. Barrios, Langedijk és

Pench (2010) a közelmúltbéli válság nyomán azt a kérdéskört járja körbe, hogy a jelenlegi helyzetben milyen eszközzel tudnának főképpen az EU tagországai felülemelkedni a fiskális problémáikon. Mindezt amellett, hogy nincs az eurózóna tagjainak lehetősége az árfolyam kiigazítására, amely hátráltatja a versenyképességi problémákon való felülkerekedést, valamint úgy, hogy a bankszektor romokban van. Megvizsgálták, hogy a 1970-2008-ig terjedő időszakban az OECD tagországaiban melyek voltak azok a tényezők, amelyek elősegítették a sikeres költségvetési konszolidációt. Fontos kérdés lehet, hogy az egyes országok döntéshozóinak mikor kell abbahagyni a fiskális élénkítést, és elkezdeni a költségvetési helyzet stabilizálását ebben a kényes helyzetben. Az adatok alapján, ha a restrikciót a pénzügyi krízis megoldódása után kezdték el, a sikeres konszolidációk aránya 56%-os volt, míg ha a válság közepette kezdték a fiskális szigort gyakorolni, ez az arány csupán 9%-os volt (pénzügyi válság hiányában 34% volt ez a ráta). Sikeres konszolidációnak azt tekintették, ha a ciklikusan kiigazított elsődleges egyenleg legalább 1,5%-al növekedett az egy év alatt (gyors konszolidáció), vagy 3 év alatt nem romlott jobban mint a GDP 0,5%-a (fokozatos konszolidáció).

Az adósság mértékének befolyása ellentmondásos lehet, ugyanis magas szintje erős ösztönzést adhat a kormányoknak a költségvetési helyzet rendbetételére, ugyanakkor meg is nehezíti a fiskális konszolidációt a magasabb adósságszolgálat miatt, különösen, ha a GDP növekedés alacsony, míg a kamatok magasak. A kérdés ökonometriai vizsgálata alapján a két hatás eredőjeként az adósság szintje gyenge, pozitív hatással van a konszolidáció sikerességére. Ugyanakkor, ha az adósság magas szinten van, a gazdasági növekedés alacsony és a kamatlábak magasak, akkor egy gyorsabb, erőteljesebb konszolidáció eredményesebb lehet, míg ellenkező esetben érdemes a fokozatos kiigazítás útját választani. További eredmények alapján a kiadás oldali konszolidáció szignifikánsan sikeresebb, míg ha a megszorításokat elhúzódó gazdasági visszaeséskor hajtják végre, valószínűbb, hogy nem lesznek sikeresek.

IMF (2010b) tanulmánya szerint a leginkább aggodalomra okot adó következménye lehet a krízisnek az, hogy a fejlett országok 2007 végi 73% GDP-arányos államadóssága 2014-re 109%-ra fog nőni, méghozzá Kanadát kivéve az összes G7 országban meg fogja haladni a 85%-ot. A jelenlegi eset példa nélkül álló békeidőben, a G7-es országok adóssága jelenleg azon a szinten van, mint az 1950-es évek elején, amikor az országok a második világháború pénzügyi következményeit nyögték. Míg 2007-ben 3 fejlett ország GDP-arányos

államadóssága volt 100% környékén, 2014-re ez a szám 8-ra fog növekedni, amelyek a gazdasági tevékenység jelentős részét adó államok közül kerülnek majd ki. Ennek hatásai kiszámíthatatlanok, mivel ez a helyzet teljesen ismeretlen a világgazdaság számára. A legvalószínűbb forgatókönyv a reálkamatlábak jelentős megemelkedése lehet, amit a potenciális növekedés szenvedhet meg.

Az országok számára könnyebb megoldás lehet az adósság jelenlegi magasabb szinten történő stabilizálása, ugyanakkor ökonometriai elemzések alapján az adósság szintje komoly negatív hatással lehet a gazdasági növekedésre (10 százalékpontos adósságnövekedés, 0,2 százalékponttal csökkentheti a gazdasági növekedést). Véleményük szerint a fiskális probléma kezelése részben a gazdasági növekedés helyreállásával történhet meg, ám a negatív output gap körülbelül 2014-re fog csak eltűnni. A leggyengébb fiskális kilátások a fejlett országokban vannak, méghozzá jelentős aggodalomra adhat okot, hogy a szubsztanciális adósságállomány miatt a kormányok erős ösztönzést érezhetnek arra, hogy elinflálják az adósságot illetve egyes országok esetében akár az államcsőd is elképzelhető, ami megemeli a kamatprémiumokat, még nehezebbé téve ezzel az adósság finanszírozását. Ezentúl a fejlett országokba vetett bizalom elvesztése pedig átcsordulhat a fejlődő és feltörekvő országok piacaira is.

Ahrend et al. (2006) azt vizsgálták, hogy a monetáris politika milyen hatással lehet a fiskális konszolidáció eredményességére, azaz, hogy a megfelelő monetáris politikai kondíciók valószínűbbé teszik-e a konszolidáció folytatását és sikerességét. A jegybanki függetlenség ugyan eleve kizárja, hogy a monetáris politika direkt módon reagáljon a fiskális lépésekre, de mind a monetáris, mind a fiskális döntéshozók indirekt módon reagálnak egymás tevékenységének makroökonómiai hatásaira. A fiskális konszolidációt segíthetik az alacsony kamatlábak, mivel ennek hatásai ellensúlyozzák a fiskális restrikció keresletszűkítő hatásait. Ugyanakkor a monetáris lazítás csökkentheti a fiskális döntéshozók ösztönzőit a konszolidáció folytatására, mivel rövid távon növeli a kormányzat bevételeit, illetve csökkenti az államadósságra fizetendő kamatokat.

5. Fiskális visszacsatolási szabály

Az utóbbi időkben a fiskális politikai elméleti elemzések egyre inkább előtérbe kerültek a szakirodalomban, fontos kérdéssé lépett elő a makroökonómiai transzmissziós mechanizmusaik teljesebb körű megértése. Ugyanakkor a legtöbb műben azzal az igencsak restriktív feltételezéssel élnek, hogy a fiskális politika egyik legfontosabb eszköze, a kormányzati kiadások, exogénnek tekintendők a modellezés szempontjából.

Corsetti (2011b) élesen bírálja ezt a feltételezést, mivel szerinte ez a változó is reagálhat a gazdaság, vagy a közpénzügyek helyzetére, ahogy például a monetáris politikai esetén is a szisztematikus reakció feltételezésével élünk. Egy SVAR modell segítségével megvizsgálta ezt a kérdést az Egyesült Államok adatain, és arra az eredményre jutott, hogy a kormányzati kiadások nem tekinthetők exogénnek, mivel reagálnak az adósság szintjére, azaz az adatok alapján a fiskális expanzió nyomán létrejövő magasabb adósságszint a döntéshozókat arra készteti, hogy az adósság fenntartható szinten tartása érdekében visszavágják az élénkítés után a kiadásaikat. Ezért a modellezésében endogén kormányzati kiadást tételez fel, amely az adósság optimális szinttől való eltérése esetén szisztematikusan reagál. Azaz, ha az adósság túl magas, akkor ennek stabilizálása nem csak az adók emelésén keresztül történhet, hanem mivel endogén a kormányzati kiadás, ezért ennek lecsökkenése is elősegíti a fiskális konszolidációt.

Az utóbbi időkben jelentős törekvések vannak a fejlett országokban a fiskális konszolidációra, de a kormányok ebben nem csak az adóemelésekre hagyatkoznak, hanem a kiadások csökkentésére is, hogy felülkerekedjenek a múlt túlságosan expanzív fiskális politikáján. Ennek következtében a szisztematikus visszacsatolás az adósságtól a kormányzati kiadásra az, hogy a kezdeti növelés után a kormányzati kiadások a magasabb adósságszintre reagálva trend alatti értékre esik vissza (ahogy a kapcsolódó szakirodalom használja, „government spending reversal").

A fiskális politikai visszacsatolás szerepeltetése megváltoztatja a kormányzati kiadások rövid- és középtávú hatásait. A magánszektor a kormányzati kiadások visszaszorításán keresztül az infláció csökkenésére számít, ami ceteris paribus a hosszú távú kamatláb azonnali csökkenésével jár, ez pedig megnöveli a privát szektor fogyasztását. Ennek a pénzügyi csatornának az erőssége két dologtól függ, a nominális rigiditások mértékétől, illetve a központi bank hozzáállásától az inflációhoz. Plauzibilis paraméterek mellett a

fiskális politikai visszacsatolás megléte jelentősen megnöveli a kormányzati kiadás multiplikátorának nagyságát a hosszú távú kamatláb változásán keresztül.

Klasszikus esetben a kormányzati kiadások váratlanul bekövetkező ideiglenes megemelését végső soron a megemelt adók finanszírozzák. Ebben az esetben ugyan nő a kibocsátás, de a fogyasztás a trend alatti szintre kerül. A fogyasztás csökkenése egyrészt a kormányzati kiadások okozta negatív vagyonhatás miatt követezik be (a magasabb adók miatt), másrészt az intertemporális helyettesítés miatt, mivel a kamatlábak nőnek (a keresletélénkítés hatására bekövetkező inflációs nyomás miatt, amit a jegybank monetáris szigorítással ellensúlyoz), a fogyasztók elhalasztják fogyasztásukat a későbbi periódusokra.

Abban az esetben viszont, ha a kormányzati kiadások megnövekedését eredetileg adósságból, azután pedig a kormányzati kiadások trend alá történő csökkenéséből („spending reversal") finanszírozza a kormány (mindeközben az adókulcsok nem változnak), a háztartások fogyasztásának dinamikája teljesen eltérő lehet a standard esethez képest. A fogyasztás dinamikájában a kulcsszerepet az játssza, hogy a szereplők a kormányzati kiadások trend alá történő visszaesésére számítanak. Ugyan a monetáris politika kezdetben növeli a kamatlábat, hogy ellensúlyozza a fiskális élénkítés inflációs hatásait, de mivel számít a kormányzati kiadások trend alá történő lecsökkenésére, ezért a jövőbeli kamatlábakat csökkenteni tudja. Ennek hatására a hosszú távú reálkamatláb csökkenni fog (ami tulajdonképpen megjeleníti a piaci szereplők várakozásait a jövőbeli rövidtávú kamatlábakra), ami serkentőleg hat a magánfogyasztásra. Az árak ragadóssága miatt, a jövőben várható fiskális konszolidáció már jóval előbb kifejti dezinflációs hatását, mint hogy a kormányzat ténylegesen visszavágná a kiadásait a trend alatti szintre. A vállalatok mivel árragadóssággal szembesülnek, már a „spending reversal" bekövetkezte előtt csökkentik áraikat, ami elősegíti, hogy a jegybank korábban áttérhessen az expanzív monetáris politikára.

Corsetti et al. (2010b) művében azt vizsgálta, hogy az ilyen jellegű „spending reversal" jótékony hatása mennyiben változik meg abban az esetben, ha a jegybankot köti a zéró kamat határ (ZLB), és a gazdaság a deflációs dinamika veszélyével szembesül. Elemzésük szerint a kiadások jövőbeli várt megvágása még akkor is növeli az aktuális fiskális multiplikátor értékét, ha köt a zéró kamat határ. Ugyanakkor a ZLB nélküli esethez képest a kormányzati kiadások trend alatti szintre történő visszaesése nem következhet be túl korán, vagy ha igen, akkor optimális esetben fokozatosnak kell lennie. Ebben az esetben a

szerzők szerint a megfelelően megtervezett fiskális lépések nemcsak megteremtik a fiskális fenntarthatóság kereteit, hanem a kezdeti fiskális stabilizációt is hatékonyabbá tehetik.

Az empirikus VAR eredmények alapján (Blanchard és Perotti, 2002, 2007) a magánszektor fogyasztása nő a kormányzati kiadásokban bekövetkező növekedést követően (ahogy arról már az előző fejezetben is szó volt). Ugyanakkor elméleti oldalról vizsgálva a fiskális expanzió negatív vagyonhatást eredményez (a jövőben várható adóemelések következtében), ami miatt a háztartások növelik munkakínálatukat, illetve csökkentik fogyasztásukat, ami ellentmond az empíriának. Éppen ennek az ellentmondásnak a feloldására születettek meg azok a művek (Coenen és Straub, 2005; Galí et al., 2007), amelyek úgynevezett nem-ricardói, vagy más néven likviditás korlátos fogyasztókat szerepeltettek a modelljeikben, akik nem képesek intertemporálisan optimalizálni, egyszerűen elfogyasztják az összes adózás utáni jövedelmüket. Galí et al. művében megmutatta, hogy a megfelelő arányú likviditás korlátos fogyasztót, és ragadós árakat tartalmazó DSGE modellben elérhető a pozitív fogyasztási válasz az expanzív fiskális politikára.

Iwata (2009) művében némiképp más jellegű fiskális politikai megközelítéssel igyekszik az empirikus eredményeket igazoló DSGE modellt építeni. Mivel Japán esetében nem tartja indokoltnak, hogy túlságosan magas legyen a likviditás korlátos fogyasztók aránya, ezért a modelljét 3 torzító adóval egészíti ki, amelyekre visszacsatolásként hat az adósság szintje. Ezenkívül a modellben létezik egy visszacsatolási szabály a kormányzati kiadásokra, ami modelljével ellentétben nem az adósság szintje, hanem az output gap. Továbbá a modell tartalmazza a megfelelő reál és nominális rigiditásokat (fogyasztási habit, beruházási alkalmazkodási költség, kapacitáskihasználtság és Calvo-féle ragadós árak és bérek). Az alacsony arányú likviditás korlátos fogyasztó ellenére a modell szintén produkálni tudta az empíriával egybevágó pozitív fogyasztási reakciót a fiskális expanzió hatására.

Kitano és Takaku (2011) egy olyan nyitott országra építenek modellt tanulmányukban, amelyben a háztartások és a kormány külföldről vehet fel hitelt amellett, hogy fiskális visszacsatolási szabályként a kormányzati kiadások az adósság szintjére való reagálását is szerepeltetik a modelljükben („spending reversal"). Elemzésük szerint a „spending reversal" szerepeltetése jólétnövelő hatású lehet, mert amennyiben az országspecifikus kamatprémium érzékenyen reagál az adósság szintjére, ennek szerepeltetése pozitív hatásokat eredményezhet azon keresztül, hogy a külföldi adósság szintjének kordában tartása

miatt csökkenti a kamatlábak volatilitását. Ez a hatás dominálhatja a „spending reversal" torzító hatását a többi változó egyensúlyi pályájára.

Cimadomo et al. (2011) elemzésükben strukturális VAR modell segítségével az Egyesült Államok adatain azt vizsgálták, hogy milyen hatásai vannak a kormányzati kiadási sokkoknak akkor, ha a jövőben a trend alatti szintre történő bezuhanást várnak a szereplők (van „spending reversal"), és mi történik akkor ha a kezdeti sokk után is tartósan a trend felett maradnak a kiadások (nincs „spending reversal"). Eredményeik alapján a „spending reversal"-t tartalmazó esetben, mivel a szereplők alacsonyabb adókat várnak a jövőben, ez pozitív vagyonhatást eredményez számukra, ami felerősíti a fiskális élénkítés rövidtávú hatásait. Ugyanakkor, ha a fiskális expanziót folytatódó trend feletti költekezés követi (nincs „spending reversal"), a standard keynesi hatásokat felülírja a szereplők azon irányú várakozása, hogy a jövőben erőteljes fiskális megszorításokra kell számítaniuk, amely végső soron az aggregált kereslet szűküléséhez vezet. Tehát az első esetben a multiplikátor nagyobb lesz, mint a második esetben. Sőt, az utóbbi esetnél a negatív hatás a jövőbeli restriktív fiskális politikából dominálja a pozitív keynesi hatást, így összességében negatív hatása van a kibocsátásra és a fogyasztásra. Tehát a „spending reversal" esetében a keynesi és a nem-keynesi csatorna („várakozási csatorna") egy irányba fejti ki hatását, míg az ellenkező esetben a két hatás ellentétes irányba hat, sőt a várakozási csatorna dominálja a keynesi csatornát, így születik meg a negatív hatás összességében.

Vélhető, hogy ennek a témának kiemelt relevanciája lehet a jelenleg is zajló szuverén adósságválság okozta kényes gazdasági helyzetben, ahol a politikai döntéshozóknak tisztában kell lenniük a megfelelő fiskális hatásmechanizmusokkal annak érdekében, hogy országuk gazdasága minél előbb ki tudjon mászni a válság, és az amiatt bekövetkező finanszírozási problémák okozta mély gödörből.

6. Egy egyszerű RBC modell

6.1. A DSGE és az RBC modell

6.1.1. A DSGE modellkeret

A közgazdászok részben a Lucas kritikára válaszul kezdtek el az 1980-1990-es években mikroökonómiai alapú modelleket építeni, amelynek eredményeképpen jöttek létre a dinamikus sztochasztikus általános egyensúlyi, azaz a DSGE modellek („Dynamic Stochastic General Equilibrium"). Jelentős mérföldkő volt Baxter és King (1993)-as munkássága a témában, akik Aschauer és Barro nyomán alkották meg alapmodelljüket. Manapság pedig már egyre több gazdaságpolitikai döntést előz meg egy-egy DSGE modell megkonstruálása és eredményeinek kiértékelése.

A DSGE modell gazdasági szereplőit számba véve, a reprezentatív fogyasztói rendszerint végtelen időhorizonton végzik az optimalizációt, amely során intertemporális (időszakok közötti) és intratemporális (időszakon belüli) döntéseket is meghoznak. Azonban építhetünk olyan modellt is, amelyben több fogyasztói csoport él egymás mellett, ez megvalósítható például likviditás korlátos fogyasztók beépítésével, akik csak az adott időszaki jövedelmüket képesek elkölteni, és nem tudnak megtakarítani, illetve hitelt felvenni. Ezenkívül konstruálhatunk együtt élő nemzedékeket magában foglaló modellt is, ezek az ún. OLG („Overlapping Generations") modellek. A fogyasztókon kívül reprezentatív vállalatok is tevékenykednek a gazdaságban, ők profitot maximalizálnak, illetve harmadik szereplőként megjelenik a kormányzat is. A rendszerben az alkalmazkodási folyamatok a szereplők optimális döntéseinek alapján határozódnak meg.

A DSGE modellekben az alkalmazkodási folyamatok végbemehetnek a reálváltozókon és a nominális változókon keresztül is. Azokat a modelleket, amelyekben a reálgazdasági alkalmazkodási folyamatok csakis reálváltozókon keresztül mennek végbe reál üzleti ciklusok modelljének, azaz RBC modelleknek („Real Business Cycle") nevezzük. Ennek elméleti megalapozása Kydland és Prescott (1982)-es tanulmányához fűződik. Azon DSGE modelleket pedig, amelyek az aggregált keresleti sokkok megmagyarázásakor nominális súrlódásokra, pl. árragadósságra fektetik a hangsúlyt, újkeynesi modelleknek nevezzük. Az újkeynesi modellezés Rotemberg és Woodford (1993) tanulmányához kötődik, amelyben a vállalatok már monopolisztikusan versenyeznek egymással.

6.1.2. Az RBC modell tulajdonságai

A reál üzleti ciklusok modellje számos kedvező tulajdonsággal rendelkezik a XX. század második felében, egyszerűségével tért hódító IS-LM modellhez képest. Az IS-LM modell főbb jellemzői közé sorolható, hogy statikus, determinisztikus, keresletorientált és nem rendelkezik mikroökonómiai alapokkal. Ezzel ellentétben az RBC modell Szilágyi (2008) alapján az alábbi sajátosságokkal rendelkezik:

Az RBC dinamikus és várakozásokat tartalmazó modell, hiszen a rendszer differencia vagy differenciál egyenletekből épül fel. A modell tartalmazza az exogén változóknak adott pályáját, illetve meg vannak határozva a strukturális paraméterek értékei is, így mindezek mellett akarjuk az endogén változók időbeli pályáját meghatározni. A rendszerünk rendelkezik egy ún. állandósult állapottal („steady state"), ehhez konvergál, tehát ezt a modell hosszú távú egyensúlyának is nevezhetjük. Ebben a modellkeretben már külön lehet választani egy tartós ,vagy átmeneti fiskális politikai döntés hosszú- és rövid távú következményeit, illetve fontos, hogy az endogén változók racionálisan várt szintje a gazdasági szereplők jelen időszaki magatartására is hatást gyakorol. Így a fiskális politikai lépések következményei függenek majd attól, hogy az befolyásolja-e a háztartások, vállalatok várakozásait.

Az RBC modellben a háztartások simítják fogyasztásukat. Végtelen időhorizonton optimalizálnak a fogyasztók, és arra törekednek, hogy minden időszakban azonos legyen a fogyasztásuk, tehát ne ingadozzon. Ezt megtakarítások eszközölésével, vagy adott esetben hitelfelvétellel akarják biztosítani. Tehát, hogyha tökéletesek a hitelpiacok, akkor a háztartás fogyasztása egy adott periódusban nem a folyó jövedelmétől fog függeni, hanem az életpálya-jövedelmének jelenértékétől. Az empíria azonban nem támaszt alá olyan mértékű fogyasztássimítást, mint amilyen ebből az intertemporális optimalizációból adódna.

A modellben érvényesül a ricardói ekvivalencia. Ha teljesül az előző bekezdésben említett fogyasztássimítás, akkor csakis az életpálya-jövedelmük jelenértékétől függ az, hogy adott periódusban pontosan mennyit fogyasztanak és mindegy számukra, hogy az időszakokban külön-külön hogyan alakul pontosan a jövedelmük. Ennek következtében Barro (1974) alapján, ha a kormányzat megváltoztatja az adók ütemezését, akkor ez nem fogja befolyásolni a fogyasztó életpálya-jövedelmének jelenértékét, mert lehet, hogy most több adót kell fizetnie, de a jövőben majd valamikor ellensúlyozásképp kevesebbet fog beszedni tőle az állam. Fontos szerepet tölt be ez az elmélet azért is, mert a magánszféra

várakozásait így befolyásolja az, hogy a kormányzat fenntarthatatlan gazdaságpolitikájának milyen következményei lesznek.

Az RBC modell kínálatorientált, ami a mikroökonómiai alapjára vezethető vissza, ugyanis a kínálati oldal optimális viselkedése során profitot maximalizál. Ebből kifolyólag a fiskális politikai döntések közvetett és közvetlen módon is hatnak a termelői oldalra. Ki kell emelni, hogy az RBC modellben úgy tud hatni a kormányzati politika, hogy ha az erőforrások kínálatát, keresletét, vagy esetleg felhasználásukat befolyásolja. Tehát nem az a lényeges, hogy mekkora a kormányzati bevételek illetve kiadások szintje, hanem a hangsúlyt arra kell fektetni, hogy milyen módon gyűjti be az adókat és, hogy bevételeit mire költi el pontosan. Ezektől is függhet ugyanis, hogy expanzív vagy restriktív hatása lesz a kormány gazdaságpolitikájának.

A dolgozat további részében egy egyszerű RBC modellen fogunk lépésenként kiegészítéseket eszközölni, hogy megfigyelhessük a gazdasági szereplők eltérő reagálását a modellt érő kormányzati kiadási sokkokra, így kerülve egyre közelebb és közelebb kérdésünk megválaszolásához.

6.2. Az RBC modell szereplői

Ebben az egyszerű, zárt RBC modellben három szereplőt fogunk megkülönböztetni. Egyrészt a saját hasznosságát maximalizáló reprezentatív fogyasztót, másrészt a tökéletes verseny feltételei között profitját maximalizáló reprezentatív vállalatot, végül pedig egy exogén módon viselkedő államot is tartalmaz a modell. A szereplők tehát, az államot leszámítva, saját célfüggvényüket optimalizálnak (Kydland-Prescott, 1982, 2004). A modellünket pedig a szereplők viselkedési egyenleteivel és az egyensúlyi feltételekkel fogjuk megadni.

6.2.1. A fogyasztó viselkedése

A modellünk fogyasztója életpálya hasznosságát akarja maximalizálni, ami függ a fogyasztások és a munkakínálatok időbeli sorozatától, ugyanis feltételezzük, hogy reprezentatív fogyasztónk végtelen időszakig él. Az optimalizálandó célfüggvény az alábbi általános alakot ölti:

$$V_t = E_t \sum_{t=n}^{\infty} \beta^{t-n} U(C_t, L_t),$$

ahol $0 \leq \beta \leq 1$ egy szubjektív diszkontfaktor, ami azt mutatja meg, hogy a fogyasztó mennyire értékeli az elkövetkező időszakok hasznosságát a jelen időszakihoz képest. Jólviselkedő hasznosságfüggvényről van szó, $\left(\frac{\partial U(y)}{\partial y} > 0\right)$ tehát az első deriváltja pozitív, a második deriváltja negatív $\left(\frac{\partial^2 U(y)}{\partial^2 y} < 0\right)$. A konkrét hasznosságfüggvény számos módon megválasztható, mi itt egy CRRA (constant relative risk aversion) hasznosságfüggvényt alkalmazunk, ami additive szeparábilis, azaz az egyes tagokat külön-külön definiáltuk, majd összeadtuk őket:

$$V_t = E_t \sum_{t=n}^{\infty} \beta^{t-n} \left\{ \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \Psi \frac{L_t^{1+\eta}}{1+\eta} \right\},$$

ahol C_t a $t-edik$ időszaki fogyasztás, L_t a $t-edik$ időszaki ledolgozott munka mennyisége. Látható, hogy a fogyasztó számára a munka káros jószág, tehát a szabadidejének maximalizálásaként is felírhattuk volna a haszosságfüggvényt. A paramétereket illetően a σ az intertemporális rugalmasság inverze, az η a munkakínálat rugalmassága, Ψ pedig egy relatív súly a fogyasztás és a szabadidő között.

A reprezentatív fogyasztó a hasznosságfüggvényét a **költségvetési korlát**ja mellett maximalizálja. A korlát bal oldalán találhatóak a fogyasztó bevételei, amelyek származhatnak a munkából, a vállalatnak kölcsön adott tőke utáni bérleti díjból és a korábbi

időszakban felhalmozott egy időszakos kötvényből és annak hozamából. Mivel a fogyasztó a reprezentatív vállalat tulajdonosa, ezért megkapja a vállalat profitját is. A korlát jobb oldalán a kiadásai találhatóak, ugyanis jövedelme egy részét elfogyasztja, beruház, illetve kifizeti az adót és kötvényt vásárol belőle.

$$w_t L_t + r_t^K K_t + profit_t + (1 + r_t)B_t = C_t + I_t + T_t + B_{t+1}, \tag{1}$$

ahol w_t az egységnyi munkaóra után járó reálbér, r_t^K a vállalatnak kölcsön adott tőke reálbérleti díja, K_t a $t-1$-edik időszakban felhalmozott tőkeállomány nagysága. A $profit_t$ a vállalat t-edik időszaki profitja, amit a fogyasztó kap meg. B_t a $t-1$-edik időszakban felhalmozott kötvényállomány, r_t az ezen kötvények után járó kamatláb. I_t a fogyasztó t-edik időszaki beruházása, amely a rendelkezésre álló tőkeállomány bővítését szolgálja. T_t a t-edik időszakban befizetett egyösszegű adó mennyisége.

A fogyasztó az alábbi **beruházási függvénny**el rendelkezik, ennek alapján bővíti a tőkeállomány nagyságát egyik időszakról a másikra:

$$K_{t+1} = I_t + (1 - \delta)K_t, \tag{2}$$

ahol δ az tőke amortizációjának mértéke, K_t a $t-1$-edik időszakban felhalmozott tőkeállomány nagysága, amit a t-edik időszakban használ fel a vállalat.

Ezek alapján a fogyasztónak két predeterminált változója van, a tőke- és a kötvényállomány, tehát amelyekről az előző időszakban dönt, de ezzel a döntésével az adott időszaki optimalizásását befolyásolja. A következő időszaki tőkeállomány és a kötvényállomány mennyiségén kívül a fogyasztónak minden időszakban döntenie kell az adott időszaki fogyasztásáról, beruházásáról és arról, hogy mennyit akar dolgozni, tehát összesen 5 db döntési változója van.

A fogyasztó hiányzó magatartási egyenleteit az optimalizálási feladat megoldásából, azaz az ún. Bellman-egyenletnek a döntési változók szerinti elsőrendű feltételekből kaphatjuk meg. A költségvetési korláton és a beruházási függvényen kívül tehát a fogyasztó magatartási egyenletei még az alábbiak:

- **Euler-egyenlet**

$$\beta E_t \frac{C_{t+1}^{-\sigma}}{C_t^{-\sigma}}(1 + r_{t+1}) = 1 \tag{3}$$

Ez az egyenlet a fogyasztó optimális döntését szemlélteti arról, hogy mennyit fogyaszt és mennyit takarít meg, tulajdonképpen két alternatíva közül kell választania.

Az első alternatíva alapján egy pótlólagos t-edik periódusbeli jövedelemegységet a fogyasztó még ugyanebben az időszakban elfogyaszthatja. A másik alternatíva szerint pedig egy pótlólagos t-edik jövedelemegységen a fogyasztó ebben az időszakban kötvényt vásárolhat, így a $t+1$-edik periódusban $1+r_{t+1}$ egységnyi pótlólagos jövedelemmel fog rendelkezni. Az Euler egyenlet alapján ezen két alternatíva határhasznának meg kell egyeznie egymással az optimumban. Ha nem lennének egyenlőek ezek a határhasznok, akkor megérné jövedelmet átcsoportosítani az időszakok között.

- **Tőkekínálati függvény (avagy Arbitrage-mentességi feltétel)**

$$\beta E_t \frac{C_{t+1}^{-\sigma}}{C_t^{-\sigma}}(r_{t+1}^K + (1-\delta)) = 1 \tag{4}$$

Ez az egyenlet azt fejezi ki, hogy a fogyasztónak mindegy, hogy tőkét vagy kötvényt halmoz fel a következő időszakra, ugyanis a kamat megegyezik a tőke reálbérleti díjának amortizációval csökkentett értékével. Tehát, ha az egyik eszköz várható hozama megváltozik, akkor a másik eszközé is módosul majd, hogy ne lehessen arbitrage-ra szert tenni.

- **Munkakínálati függvény**

$$\Psi L_t^{\eta} = w_t C_t^{-\sigma} \tag{5}$$

Ez tulajdonképpen egy intratemporális korlát, ugyanis a fogyasztó arról dönt, hogy adott időszakban többet fogyasszon, vagy több szabadideje legyen. Az optimumba akkor jutunk el, amikor már a fogyasztónak nem érdemes átcsoportosítani a fogyasztás és a szabadidő (azaz itt a munka) között. Mivel a fogyasztás ára egységnyi, a szabadidő ára pedig a piaci reálbérrel egyenlő, így ha vesszük a szabadidő és a fogyasztás határhasznainak hányadosát az az optimumban a jószágárak hányadosával egyezik meg.

6.2.2. A vállalat viselkedése

A modellben szereplő reprezentatív vállalat célja profitjának maximalizálása, amit tökéletesen versenyző piacon hajt végre. Ahhoz, hogy termeljen, szüksége van a fogyasztó munkájára és felhalmozott tőkeállományára, ezért cserébe pedig reálbért és reálbérleti

díjat fizet neki. Az első fokon homogén termelési függvény általános alakja az alábbi:

$$Y_t = F(K_t, L_t)$$

Jelen esetben a termelési függvény konkrét megadásakor egy CES (constant elasticity of substitution) típusú függvényből indulunk ki, azonban feltételezzük, hogy a helyettesítési rugalmasság 1-hez tart. Ekkor az alábbi Cobb-Douglas függvényt kapjuk eredményül:

$$Y_t = A_t K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha}, \tag{6}$$

ahol Y_t az adott időszaki termelés, A_t pedig a termeléshez felhasznált technológia.

A vállalat termelése során olyan homogén terméket állít elő, amelynek egységnyi az ára a vállalat árelfogadó volta miatt. A vállalat célja minden időszakban a profit maximalizálása a termelési függvény, mint korlát mellett. A vállalat dönt az adott időszaki termelés mennyiségéről, illetve az ahhoz felhasznált tőkeállományról és munkáról, tehát összesen 3 db döntési változója van. Az optimalizálási feladat során tulajdonképpen egy Lagrange-függvény maximalizálása történik és a döntési változók szerinti elsőrendű feltételekből vezethető le a termelési függvényen kívüli két, hiányzó magatartási egyenlet.

- **Tőkekeresleti függvény**

$$r_t^K = \alpha \frac{Y_t}{K_t} \tag{7}$$

  Az egyenlet alapján egy profitmaximalizáló vállalat az optimális tőkefelhasználásáról két információ segítségével dönt. Egyrészt, ha nagyobb kibocsátást tervez, akkor több tőkét kell felhasználnia a vállalatnak, másrészt pedig minél magasabb a tőke bérleti díja, annál kisebb az a tőkeállomány, amit fel tud használni.

- **Munkakeresleti függvény**

$$w_t = (1-\alpha) \frac{Y_t}{L_t} \tag{8}$$

  Az egyenlet alapján egy profitmaximalizáló vállalat az optimális munka mennyiségéről két információ segítségével dönt. Egyrészt, ha nagyobb kibocsátást tervez, akkor több munkát kell felhasználnia a vállalatnak, másrészt pedig minél magasabb a reálbér, annál kevesebb munkát képes felhasználni.

Tehát ahhoz, hogy többet termeljen a vállalat, arányosan több inputra van szüksége, azonban ha az egyik termelési tényező ára megemelkedik, akkor abból kevesebbet használ majd csak fel a termeléshez.

6.2.3. Az állam költségvetési korlátja

A modellben az állam feladata az, hogy közszolgáltatásokat finanszírozzon, tehát ennek érdekében adót szed be a fogyasztóktól, és ezen bevételeiből az árupiacon vásárol. Esetleges többletkiadásait abból fedezi, hogy kötvényt bocsát ki. Az állam költségvetési korlátja az alábbi:

$$G_t + (1 + r_t)D_t = T_t + D_{t+1}, \tag{9}$$

ahol G_t a kormányzati kiadások adott időszaki mértéke, D_t pedig a kormányzat által kibocsátott kötvényállomány a $t-1$-edik időszakban. T_t a fogyasztóktól beszedett egyösszegű (lump sum típusú) adó, ami végtelenféleképpen megadóztatható (Barro, 1974). A fogyasztó ebben az egyidőszakos kötvényben tud eladósodni az állam felé, vagy pedig megtakaríthat ezekben.

Mivel a ricardói ekvivalencia teljesül az RBC-modellben, így nem lehetséges pontosan meghatározni az adók pályáját, már csak azért sem, mert azok lump sum típusúak. Mivel végtelen sokféleképpen történhet az adóztatás ütemezése, ezért feltételezésünk szerint a gazdasági szereplők a kormányzati kiadások jelenértékét ismerik.

6.3. Piaci egyensúlyi feltételek

- **Árupiac**

$$Y_t = C_t + I_t + G_t, \tag{10}$$

  ahol $I_t = K_{t+1} - (1-\delta)K_t$. Tehát az összes megtermelt mennyiséget fel kell használni valamilyen módon.

- **Tőkepiac**

$$K_t^D = K_t^S, \tag{11}$$

  azaz a vállalat kereslete a tőkeállomány mennyisége iránt meg kell hogy egyezzen a fogyasztók által kínált tőkeállomány mennyiségével.

- **Munkapiac**

$$L_t^D = L_t^S, \tag{12}$$

  azaz a vállalat munkamennyiség iránti kereslete meg kell hogy egyezzen a fogyasztók által kínált munka mennyiségével.

- **Vagyoneszközök piaca**

$$B_{t+1} = D_{t+1}, \tag{13}$$

azaz az állam csak a fogyasztótól tud hitelt felvenni.

Összefoglalva: Az összevonások után a 13 összefüggés közül végül a modell egyenletei közé tartozik a fogyasztó magatartási egyenletei közül az Euler-egyenlet (3), a tőkekínálati függvény (4), a munkakínálati (5) és a beruházási függvény (2). A vállalat magatartási egyenletei közül a termelési függvény (6), a tőkekeresleti függvény (7) és a munkakeresleti függvény (8), illetve a piaci egyensúlyi feltételek közül az árupiaci egyensúly (10). Így tehát rendelkezünk 8 db egyenlettel és 8 db endogén változóval (fogyasztás, beruházás, tőkeállomány, munka, termelés, reálbér, tőke reálbérleti díja, reálkamatláb). Továbbá a kormányzati kiadást, mint exogén változót az alábbi sokkegyenlettel adjuk meg:

$$G_t = (1 - \rho^G)G + \rho^G G_{t-1} + \varepsilon_t^G$$

6.4. Az RBC modell megoldása

A modell megoldása során először a rendszer állandósult állapotát (steady state) kell meghatározni. Fontos, hogy ez egy stabil egyensúly legyen, ugyanis a későbbiekben sokkot fogunk generálni a modellben, hogy megvizsgáljuk hatását az endogén változókra. Nagyon lényeges, hogy ezen sokk lecsengése után a rendszer visszatérjen az állandósult állapotába. A kapott eredmények elemzését pedig az ún. impulzusválasz-függvények alapján fogjuk elvégezni, amelyek azt mutatják meg, hogy az adott endogén változó hogyan leng ki a sokk hatására ahhoz az állapothoz képest, ha nem történt volna ilyen változás a rendszerben.

6.4.1. A modell állandósult állapota

A modell kalibrálása során, amit Baksa (2011) alapján végeztünk el a dolgozatban, ismertnek tekintjük a paraméterek értékét, illetve a kormányzati kiadás GDP-arányos értékét is. Az állandósult állapot meghatározása az alábbi lépések alapján történik:

Steady state-ben az Euler egyenletből rögtön adódik a reálkamatláb hosszú távú egyensúlyi értéke:

$$r = \frac{1}{\beta} - 1,$$

azaz a reálkamatláb a fogyasztók türelmetlenségét fejezi ki. Hasonlóképpen határozható meg a tőke reálbérleti díja is:

$$r^K = \frac{1}{\beta} - 1 + \delta$$

Követező lépésben a tőke/munka arányt szeretnénk megadni, ehhez a termelési függvénybe helyettesítettük vissza a tőkekeresleti függvényt (feltételezve, hogy a technológiai paraméter értéke 1), amelynek eredményeképpen:

$$\frac{K}{L} = \left(\frac{r^K}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

A reálbér meghatározásához a termelési függvénybe most a a munkakeresleti függvényt írjuk be, majd pedig az előbb megkapott tőke/munka használjuk fel, ekkor:

$$w = (1-\alpha)\left(\frac{r^K}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}$$

A későbbi számítások megkönnyítése érdekében kifejezzük a tőke/GDP és a munka/GDP arányokat a keresleti függvényekből:

$$\frac{K}{Y} = \frac{\alpha}{r^K}$$
$$\frac{L}{Y} = \frac{1-\alpha}{w}$$

A fogyasztás/GDP arány meghatározásához az árupiaci egyensúly egyenletéből indulunk ki, majd pedig a Y-nal való osztás után a már ismert tőke/GDP és munka/GDP arányokat kiheylettesítjük, továbbá ismerjük a kormányzati kiadások GDP-arányos értékét is, azaz

$$\frac{C}{Y} = 1 - \delta\frac{\alpha}{r^K} - \frac{G}{Y}$$

Végül pedig a munkakínálati függvényből kiindulva egy Y-nal történő osztás-szorzás után kihelyettesíthetőek a már rendelkezésre álló munka/GDP és fogyasztás/GDP arányok, így már meghatározható a GDP hosszú távú egyensúlyi értéke:

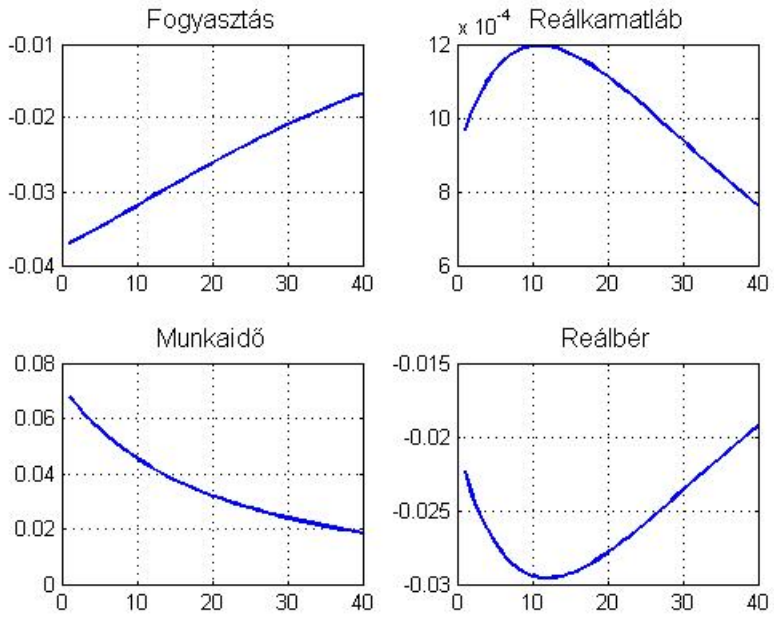
$$Y = \left(\frac{w(1-\delta\frac{\alpha}{r^K} - \frac{G}{Y})^{-\sigma}}{\Psi\left(\frac{1-\alpha}{w}\right)^{\eta}}\right)^{\frac{1}{\eta+\sigma}}$$

Ennek tudatában pedig az arányok felhasználásával az összes endogén változó állandósult állapotbeli értéke megadható.

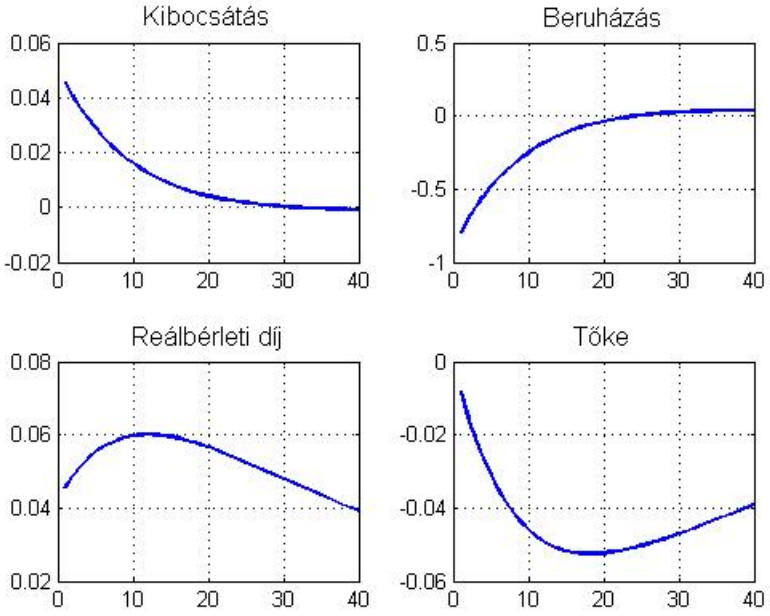
6.4.2. A kormányzati kiadási sokk hatásának vizsgálata

Az eddig felépített modellünkön egy **kormányzati kiadási sokk**ot szimuláltunk. A sokk endogén változókra gyakorolt hatását szemléltető impulzusválasz-függvények (4) és (5) ábrákon láthatók. Ezek alapján elmondható, hogy ha az állam megnöveli kiadásait, az rövid távon a termelés növekedéséhez vezet. A gazdasági szereplők viszont előrelátóak és tudják, hogy mivel ezt a kormányzati kiadás-növekedést adóból finanszírozzák, így az általuk befizetendő adók jelenértéke meg fog emelkedni valamikor a jövőben.

Ha a kormányzat eladósodik, akkor a reálkamatláb megemelkedik. Magasabb kamatszint arra ösztönzi a fogyasztót, hogy kevesebbet fogyasszon és kevesebb beruházást eszközöljön. A visszafogott beruházások miatt kisebb tőkeállomány áll csak a vállalatok rendelkezésére. A fogyasztónak mivel nincs elegendő bevétele a reálbérleti díjból a lecsökkent tőkeállomány miatt, ráadásul a közeljövőben a befizetendő adók jelenértéke is nő majd, kénytelen több munkát vállalni az állandósult állapothoz képest, amelynek következtében lecsökken a reálbér.



4. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 1.



5. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 2.

7. Az RBC modell kibővítése reálragadósságokkal

7.1. Reálragadósságok beépítése

Az előző fejezetben bemutatott egyszerű RBC modell megoldásának menetét a továbbiakban is alkalmazni fogjuk, azaz levezetjük az egyenleteket, meghatározzuk a változók állandósult állapotbeli értékeit, bekalibráljuk a modellt. Ezután egy lineáris differencia egyenletrendszert alkotunk meg az egyenletek log-linearizálásának következtében, végül pedig kormányzati kiadási sokk impulzusválasz-függvényeit értelmezzük. Ebben a fejezetben különböző reálragadósságokat építünk majd a modellbe, nevezetesen a fogyasztói szokásoknak (habit), a beruházások alkalmazkodási költségének és a kapacitáskihasználtságnak a beillesztésére kerül sor annak érdekében, hogy a modellünkből származó eredmények közelebb kerüljenek a valósághoz.

7.1.1. Fogyasztói szokások beépítése

Az egyszerű RBC modellben egyedül az Euler-egyenlet magyarázza a fogyasztás pályáját, ráadásul az egyik időszakról a másikra csak a kamatok alakulása befolyásolja a fogyasztás növekedését. Nagy szerepe van a fogyasztássimítást illetően a σ intertemporális elaszticitás inverzének, ugyanis az empirikus tényekkel nincs összhangban az a szimulációs eredmény, hogy ha kisebb egynél a σ paraméter, akkor kockázatvállalóak a fogyasztók. Ráadásul minél kisebb σ értéke, annál nagyobb a fogyasztás kilengése esetleges sokk következtében. Továbbá sokk esetén a impulzusválasz-függvények sem azonnal, hanem egy bizonyos idő elteltével érik csak el maximumukat, következésképpen a fogyasztást illetően csekély korrelációt tapasztalhatunk csak a GDP-vel, ami nem egyezik az empirikus tényekkel. Probléma továbbá, hogy különböző becslések eredményeképp azt is kimutatták (Mehra és Prescott, 1985), hogy a jelen esetben is alkalmazott CRRA típusú hasznosságfüggvényben szereplő σ paraméter meglehetősen magas értéket vesz fel, ami a fogyasztók kockázatelutasító voltát szemlélteti. Tehát olyan kiegészítést kell eszközölni a modellen, amelynek hatására a fogyasztás ingadozását kevésbé befolyásolják majd a kamatok változásai. Ennek érdekében a korábbi fogyasztás egy monoton transzformációját illesztjük bele a fogyasztó hasznosságfüggvényébe, tehát egy ún. fogyasztói szokással (habit) bővül az RBC modellünk.

A fogyasztói szokások technikailag kétféleképpen építhetők bele a modellbe, internal

és external módon (Schmitt-Grohé-Uribe, 2005a). Jelen esteben mi external habitet alkalmazunk, tehát azt feltételezzük, hogy a gazdaságban szereplő egyforma j fogyasztónak az adott időszaki hasznosságában nem csak a saját fogyasztása játszik szerepet, hanem az is, hogy az előző időszaki összefogyasztástól a fogyasztása mennyire tér el. A végtelen számú fogyasztók csak a saját fogyasztásukról döntenek, az összfogyasztásról nem és egyenként maximalizálják az alábbi hasznosságfüggvényüket:

$$U_t(j) = E_t \sum_{n=0}^{\infty} \beta^n \left\{ \frac{(C_{t+n}(j) - hC_{t+n-1})^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \Psi \frac{L_{t+n}(j)^{1+\eta}}{1+\eta} \right\},$$

ahol $C_t(j)$ az adott időszaki egyéni fogyasztás, C_{t-1} az előző időszaki aggregált fogyasztás és h az external habit paramétere. Optimalizálási problémájukat a korábbi költségvetési korlát és beruházási függvény mellett oldják meg:

$$w_t L_t + r_t^K K_t + profit_t + (1 + r_t)B_t = C_t + I_t + T_t + B_{t+1}$$

$$K_{t+1} = I_t + (1 - \delta)K_t$$

A fogyasztónak most is két predeterminált döntési változója van, a tőke- és kötvényállomány, ezeken kívül pedig továbbra is a fogyasztásáról, beruházásáról és munkaórájáról dönt. A Bellman-egyenlet döntési változók szerinti elsőrendű feltételeinek rendezése után kapjuk a fogyasztó megváltozott Euler-egyenletét és munkakínálati függvényét, a tőkekínálata viszont változatlan maradt. Minden fogyasztó ugyanúgy oldja meg az optimalizációt, hiszen egyformák, így a j jelölést elhagyhatjuk az egyenletekből. A beruházási függvényen kívül a fogyasztó magatartási egyenletei tehát az alábbiak:

- Euler-egyenlet
$$\beta E_t \frac{(C_{t+1} - hC_t)^{-\sigma}}{(C_t - hC_{t-1})^{-\sigma}}(1 + r_{t+1}) = 1$$
- Munkakínálati függvény
$$\Psi L_t^{\eta} = (C_t - hC_{t-1})^{-\sigma} w_t$$
- Tőkekínálati függvény
$$E_t r_{t+1}^K + 1 - \delta = 1 + r_{t+1}$$

7.1.2. Beruházás alkalmazkodási költségének beépítése

Az alap RBC modellben a beruházás a költségvetési korlátból határozódott meg, mint a tőke bővítésének maradéktagja, ráadásul a fogyasztók költségmentesen tudnak beruházásokat eszközölni. A beruházások pályája azonban jobban ingadozik, mint az empirikusan

megfigyelhető, ugyanis az ingadozását nincs ami visszafogja a rendszerben. Ennek kiküszöbölése céljából építettünk be a modellbe egy endogén beruházási költségfüggvényt $S(\cdot)$, amely kvadratikus és konvex. Jelen esetben a belsőfüggvény konkrét alakja az alábbi: $S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)$, ami azt fejezi ki, hogy az állandósult állapottól akármelyik irányba is szeretnénk eltérni az költséggel jár (Romer, 2006; Smets-Wouters, 2002).

A fogyasztó továbbra is a vállalat tulajdonosa, így beruházásai nagyon lényegesek a jövőbeli tőke gyarapodásának szempontjából, viszont most már egy meghatározott költséggel szembesül, ha eltér a beruházás steady state szintjétől. Így módosul tehát a beruházási függvény az alkalmazkodási költség beépítése után:

$$Inv_t\left(1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\right) = K_{t+1} - (1-\delta)K_t,$$

ahol a költségfüggvényről tudjuk, hogy $S(1) = 0$, $S'(1) = 0$, $S'(1) > 1$ és jelenleg alkalmazott konkrét alakja az alábbi:

$$S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) = \frac{\phi_{Inv}}{2}\left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1\right),$$

amelynek a második deriváltja a költségfüggvény: $S''(1) = \phi_{Inv}$. A Bellman-egyenletben ezután a beruházás is predeterminált változó lesz, ugyanis az endogén költségek mellett csak így tudja a fogyasztó hagynosságát maximalizálni.

Az értékfüggvény megoldása során egy új Q változót definiáltunk a felhasznált két Lagrange-szorzó hányadosával, ami így a beruházások árát és a felhalmozott portfólió értékét is megadja, tehát tulajdonképpen azt jelenti, hogy a fogyasztásbővülés mennyi beruházásbővüléssel jár. Az korábbiakhoz képest a fogyasztó magatartási egyenletei közül a megváltozott beruházási függvényen túl módosul és új értelmet nyer a tőkekínálati, avagy arbitrázsmentességi feltétel, illetve egy új ún. Tobin Q egyenlet is megjelenik ezután a modellben:

- Tőkekínálati függvény

$$E_t r^K_{t+1} + (1-\delta)Q_{t+1} = (1 + r_{t+1})Q_t$$

  Az egyenlet azt mutatja, hogy tőkét illetve kötvényt halmozhat fel a fogyasztó, és mivel egymás alternatívái a következő időszakban $Q_t(1 + r_{t+1})$ bevétele származhat abból, ha valamennyi tőkét elcserél kötvényre. Optimumban ez a bevétel egyenlő a vállalat által kifizetett tőke reálbérleti díjának és az el nem amortizálódott tőke értékének a következő periódusban a beruházások relatív árával számolva.

- Tobin Q egyenlete

$$E_t \frac{Q_{t+1}}{1+r_{t+1}} S'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 = 1 - Q_t\left(1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t+1}}\right) - S'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\right)$$

7.1.3. Kapacitáskihasználtság beépítése

A korábbiakban azt feltételeztük, hogy a fogyasztó, mint a vállalat tulajdonosa halmozza fel a termeléshez szükséges tőkét, ám ez nem mondható túl reálisnak. Éppen ezért bevezetünk a modellbe egy új szereplőt, a vagyontartót. Ezután a fogyasztó csak megtakarításokat eszközölhet, amelyeket ennél a vagyontartónál helyez el, így a továbbiakban csak egy Euler-egyenlettel és egy munkakínálati függvénnyel rendelkeznek majd, arbitrázsmentességi feltétellel értelemszerűen nem. Ennek a belföldi vagyontartónak pedig az a feladata, hogy magához veszi a gazdaságban lévő kötvényeket, és ebből szükség szerint hitelez a fogyasztóknak illetve a kormányzatnak, tehát pénzügyi eszközei az alábbi formában írhatók fel:

$$Asset_t = \sum_{j=0}^{1} B_t^j + D_t,$$

ahol $Asset_t$ a vagyontartó összes pénzügyi eszköze, B_t^j az a kötvényállomány, amit a fogyasztók halmoznak fel, D_t pedig a kormányzat többlete vagy hiánya.

A kötvények átvételén kívül a vagyontartó tulajdonában van a gazdaság tőkeállománya is, ő adja oda a vállalatnak ezt a termelési tényezőt, ezért pedig ő kapja meg a reálbérleti díjat. A ragadósság úgy kerül a modellbe, hogy amikor a rendszer nem az állandósult állapotban van, akkor a vagyontartó csak egy bizonyos u mennyiségű tőkét bocsát a vállalat rendelkezésére. Ráadásul a tőke tárolásáért cserébe ettől az u-tól függő költséget is felszámol a vállalatnak, amit a kapacitáskihasználtság szintje befolyásol (Schmitt-Grohé-Uribe, 2005b). A tőke tárolásának költségét az alábbi formában adjuk meg:

$$\chi(u_t) = \gamma_1(u_t - 1) + \frac{\gamma_2}{2}(u_t - 1)^2,$$

ahol $\chi(\cdot)$ az adott időszakban a tőkeállománnyal kapcsolatban felmerülő költségek összessége és steady state-ben $\left(\frac{\partial \chi(u)}{\partial u} = \gamma_1\right)$ és $\left(\frac{\partial^2 \chi(u)}{\partial^2 u} = \gamma_2\right)$.

A vagyontartó célja az, hogy a bevételeit maximalizálja, ennek érdekében az alábbi költségvetési korlátjába a megfelelőképpen akarja összeválogatni az eszközök mennyiségét:

$$r_t^K u_t K_t + Asset_t = I_t + (1 + r_t) Asset_{t-1} + \chi(u_t) K_t$$

A költségvetési korlát bal oldala alapján bevételt jelent a vagyontartónak az, hogy a vállalattól a felhasznált tőke után bérleti díjat szed, illetve adott időszakban birtokában van a gazdaság kötvényállománya. A korlát jobb oldalán láthatóak kiadásai, egyrészt az, hogy beruház, kamatot fizet a nála előző időszakban elhelyezett kötvények után, illetve a tőke tárolási költségét is elszenvedi. Bevételeit pedig az alábbi módon maximalizálja:

$$V_t = E_t \sum_{n=0}^{\infty} \frac{Div_{t+n}}{\prod_{k=1}^{n}(1+r_{t+k})},$$

ahol

$$Div_t = r_t^K u_t K_t + Asset_t - I_t - (1+r_t)Asset_{t-1} - \chi(u_t)K_t$$

és a beruházási függvény a már ismert formában adott:

$$I_t = K_{t+1} - (1-\delta)K_t$$

Ezek alapján felírva az új Bellman-egyenletet, majd pedig elvégezve az optimalizásási feladatot két egyenlet adódik a vagyontartó viselkedését illetően, egy tőkekínálati függvény és a rigiditás miatt a kapacitáskihasználtság egyenlete is megjelenik:

- Tőkekínálati függvény

$$E_t(r_{t+1}^K u_{t+1} - \chi(u_{t+1}) + (1-\delta)) = 1 + r_{t+1}$$

- Kapacitáskihasználtság egyenlete

$$r_t^K = \chi'(u_t)$$

A kapacitáskihasználtság bevezetésével a vállalatok profitmaximalizálási problémája során módosul a termelési függvény, amelyben megjelenik az u_t, azaz adott időszakban csak a tőke egy meghatározott arányát vonhatják be a termelésbe. Ennek következtében a maximalizálás után a tőkekeresleti függvény is mósosul.

- Termelési függvény

$$Y_t = A_t(u_t K_t)^{\alpha} L_t^{1-\alpha}$$

- Tőkekeresleti függvény

$$r_t^K = \alpha \frac{Y_t}{u_t K_t}$$

7.1.4. A kibővített RBC modell egyenletei összefoglalva

Az előzőekben kifejtett rigiditásokkal történik meg tehát az egyszerű RBC kibővítése, ezután már external habit-et, beruházásokat illető alkalmazkodási költséget és kapacitáskihasználtságot is magában foglal a rendszer, amelynek az egyenletei összefoglalva az alábbiak:

- Euler-egyenlet
$$\beta E_t \frac{(C_{t+1} - hC_t)^{-\sigma}}{(C_t - hC_{t-1})^{-\sigma}}(1 + r_{t+1}) = 1 \tag{14}$$

- Tőkekínálati függvény
$$E_t u_{t+1} r^K_{t+1} - \chi(u_{t+1}) + (1 - \delta)Q_{t+1} = (1 + r_{t+1})Q_t \tag{15}$$

- Munkakínálati függvény
$$\Psi L^\eta_t = (C_t - hC_{t-1})^{-\sigma} w_t \tag{16}$$

- Beruházási függvény
$$I_t\left(1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\right) = K_{t+1} - (1 - \delta)K_t \tag{17}$$

- Tobin Q egyenlete
$$E_t \frac{Q_{t+1}}{1 + r_{t+1}} S'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 = 1 - Q_t\left(1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t+1}}\right) - S'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\right) \tag{18}$$

- Kapacitáskihasználtság
$$r^K_t = \chi'(u_t) \tag{19}$$

- Termelési függvény
$$Y_t = A_t(u_t K_t)^\alpha L^{1-\alpha}_t \tag{20}$$

- Tőkekeresleti függvény
$$r^K_t = \alpha \frac{Y_t}{u_t K_t} \tag{21}$$

- Munkakeresleti függvény
$$w_t = (1 - \alpha)\frac{Y_t}{L_t} \tag{22}$$

- Árupiaci egyensúly
$$Y_t = C_t + I_t + G_t + \chi(u_t)K_t \tag{23}$$

- Kormányzati kiadási sokkegyenlet
$$G_t = (1 - \rho^G)G + \rho^G G_{t-1} + \varepsilon^G_t \tag{24}$$

7.2. A kibővített RBC modell megoldása

Az egyszerű RBC modellben alkalmazott logika szerint most is először a rendszer állandósult állapotát határozzuk meg, majd a loglinearizált rendszerből a Matlab Dynare csomagja segítségével kapjuk meg a kormányzati kiadási sokk hatását bemutató impulzusválasz-függvényeket. Ezek elemzésével zárul majd a fejezet, kiemelve a modell bővítésével elért eredményeket az alap modellhez viszonyítva.

7.2.1. A modell állandósult állapota

Ennek a még mindig egyszerűnek mondható modellnek a kalibrálását és az állandósult állapotbeli értékeinek meghatározását egyetlen lépésben végeztük el. Ennek során ismertnek feltételezzük a GDP-arányos kormányzati kiadás és a GDP-arányos beruházás értékét, illetve ismerjük a paraméterek értékeit is, ám azokból az egyiket endogenizáljuk. Egy eddig exogén változót azért kellett itt endogenizálni, mert egy endogén változónak az értékét mi állítottuk be. Jelen esetben az endogenizált paraméter az α, mégpedig azért, mert ennek közvetlen hatása van az általunk megadott arányra. Ezután az állandósult állapot meghatározása az alábbi lépések alapján történik: Az árupiaci egyensúly állandósult állapotbeli alakját átrendezve kapjuk a GDP-arányos fogyasztást:

$$\frac{C}{Y} = 1 - \frac{I}{Y} - \frac{G}{Y}$$

A kamatlábat megkapjuk a szubjektív diszkontfaktor segítségével,

$$r = \frac{1}{\beta} - 1$$

ezután pedig rögtön adódik a tőke reálbérleti díja:

$$r^K = \frac{1}{\beta} - 1 + \delta$$

A tőke GDP-arányos értékét is meg tudjuk állapítani:

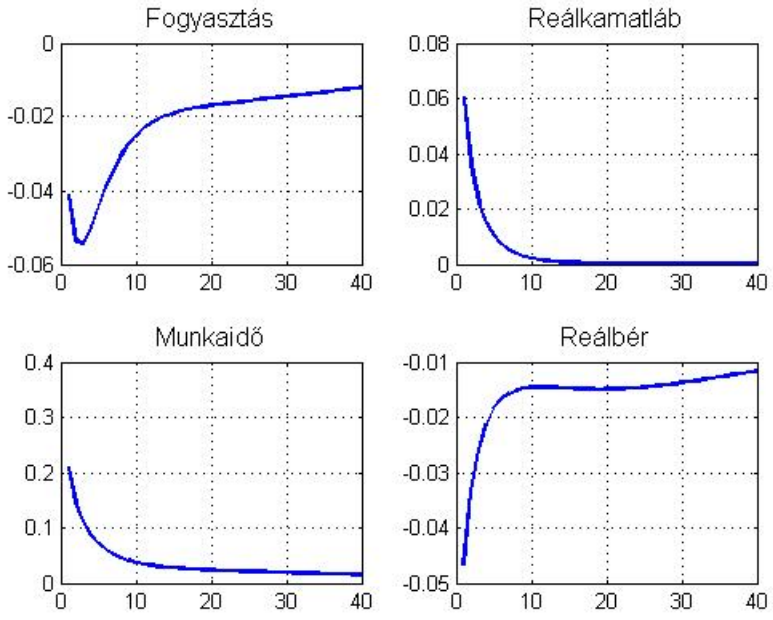
$$\frac{K}{Y} = \frac{I}{\delta Y}$$

Végül pedig kiszámoljuk az endogenizált paramétert:

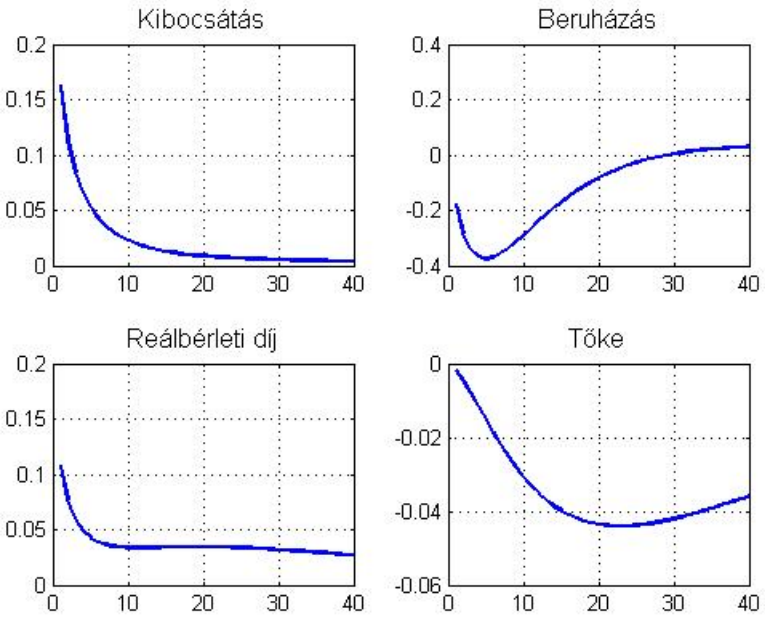
$$\alpha = r^K \frac{K}{Y}$$

7.2.2. A kormányzati kiadási sokk hatásának vizsgálata

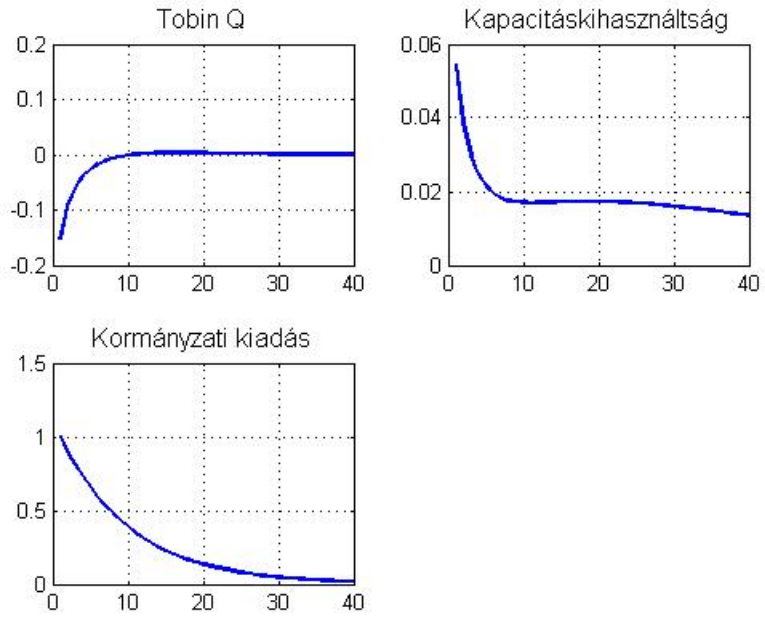
A (6) (7) (8) ábrák alapján a kormányzati kiadások megnövelésének hatására az állam el fog adósodni, ami a reálkamatlábak emelkedésével jár, éppen ezért a fogyasztóknak egyrészt jobban megéri elhalasztani fogyasztásukat, ezért csökken a fogyasztás, másrészt emiatt kezdetben csökkentik beruházásaikat, még annak ellenére is, hogy a Tobin-féle Q lecsökkenése miatt olcsóbb tőkejavakat vásárolni. Az eredeti, ragadósságok nélküli RBC modellhez képest, mivel szerepeltetjük a beruházás alkalmazkodási költségét is, ezért a sokk hatására ez a változó kevésbé lendül ki a steady state-től, de mivel sokkal perzisztensebben változik, ezért lassabban is tér vissza az eredeti állapotba. A beruházás csökkenése miatt értelemszerűen a tőkeállomány is lecsökken, és nő a reálbérleti díj. A fogyasztó a visszaeső tőkejövedelmei miatt kénytelen több munkát vállalni, ami lecsökkenti a reálbért. Mivel az adók megemelésére számít a jövőben, ezért kénytelen visszafogni a fogyasztását is, de az external habit léte miatt ez a változás is sokkal perzisztensebb változást okoz, mint az eredeti modell esetében, azaz fokozatos az eltávolodás a steady state-től és, a visszakonvergálás ahhoz.



6. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 1.



7. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 2.



8. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 3.

8. Az RBC modell kibővítése jövedelmi és fogyasztási adókkal

8.1. Jövedelmi és fogyasztási adók beépítése

Az eddigi modellkereteinkben a fogyasztókat a kormányzat csak egy lump sum jellegű adó megfizetésére kötelezte, ami nem torzította a gazdasági szereplők döntéseit, így teljesült a ricardói ekvivalencia, ám ez nem mondható valósághűnek. Éppen emiatt ebben a fejezetben elvetjük az egyösszegű adó alkalmazását, helyette pedig jövedelmi és fogyasztási adókkal sújtjuk a háztartásokat, így kiiktatva a ricardói ekvivalenciát, mindez pedig elősegítheti a fiskális politikai hatásmechanizmus megfelelőbb modellezését. Ezen adók már torzítóan hatnak a gazdsági aktorok optimalizálására. Erre a modellbővítésre azért is került sor, mert érdekes lehet annak vizsgálata, hogy ezen torzító adók sokkjellegű változásai milyen döntések meghozatalára sarkallják a fogyasztókat. Éppen ezért, amikor a fejezetben az impulzusválasz-függvények elemzésére kerül sor, már a kormányzati kiadási sokkon kívül jövedelmi és fogyasztási adó sokkok tanulmányozása is megtörténik majd.

8.1.1. A fogyasztó viselkedése

A torzító adók bevezetésének következtében a háztartások ugyanannyi jövedelemből kevesebbet tudnak fogyasztani az arra kivetett adó miatt, illetve ugyanannyi bérjövedelemből kevesebbet tudnak megtartani maguknak a jövedelemre kivetett adó kapcsán. A fogyasztó hasznossági függvénye nem módosul, szintén a fogyasztás és a szabadidő jelent neki pozitív hasznosságot:

$$U_t(j) = E_t \sum_{n=0}^{\infty} \beta^n \left\{ \frac{(C_{t+n}(j) - hC_{t+n-1})^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \Psi \frac{L_{t+n}(j)^{1+\eta}}{1+\eta} \right\}$$

Mivel a fogyasztó ezután már jövedelmi és fogyasztási adó megfizetésére van kötelezve, ennek megfelelően módosul a korábbi költségvetési korlátja:

$$(1-\tau_t^L) w_t L_t + r_t^K u_t K_t + (1+r_t) B_t = (1+\tau_t^C) C_t + B_{t+1} + I_t + \chi(u_t) K_t,$$

ahol τ_t^L a munkajövedelme után fizetett adó, τ_t^C pedig a fogyasztására kivetett adó.

Az optimalizáció Bellman-egyenlettel történő elvégzése során a hasznossági függvényét a korábbi beruházási függvény és az új költségvetési korlát mellett végzi a háztartás,

amelynek eredményeképpen a tőkekínálati függvénye nem módosul, azonban az alábbi új Euler-egyenlet és munkakínálati függvény szerepel majd a magatartási egyenletei között:

- Euler-egyenlet
$$\beta E_t \frac{(C_{t+1} - hC_t)^{-\sigma}}{(C_t - hC_{t-1})^{-\sigma}}(1 + r_{t+1})\frac{1 + \tau_t^C}{1 + \tau_{t+1}^C} = 1$$
- Munkakínálati függvény
$$\Psi L_t^{\eta} = \frac{1 - \tau_t^L}{1 + \tau_t^C}(C_t - hC_{t-1})^{-\sigma} w_t$$

Az adókkal történő kibővítés a vállalatokat értelemszerűen nem érinti, így magatartási egyenleteik az előző fejezethez képest változatlanok maradnak.

8.1.2. A kormányzat viselkedése

A kormányzat ezután a lump sum adó helyett szedi be a fogyasztóktól a jövedelmi és a fogyasztási adót, tehát módosul a korábbi költségvetési korlátja:

$$G_t + (1 + r_t)D_t = \tau_t^L w_t L_t + \tau_t^C C_t + D_{t+1}$$

Ez alapján a jelen időszaki kormányzati kiadásainak és az előző időszakban felhalmozott adósságának finanszírozása egyrészt jövedelmi és fogyasztási adókból, másrészt a t-edik időszakban kibocsátott kötvényekkel történik.

Mivel most már torzító adókat is tartalmaz a modell, érdekes lehet annak a vizsgálata, hogy mi történik a rendszerrel, illetve a gazdasági szereplők viselkedésével, ha a szokásos kormányzati kiadáson kívül a két adót is sokkoljuk. Az így kapott impulzusválasz-függvények elemzése történik majd a következő fejezetben. A felírt sokkegyenletek az alábbiak:

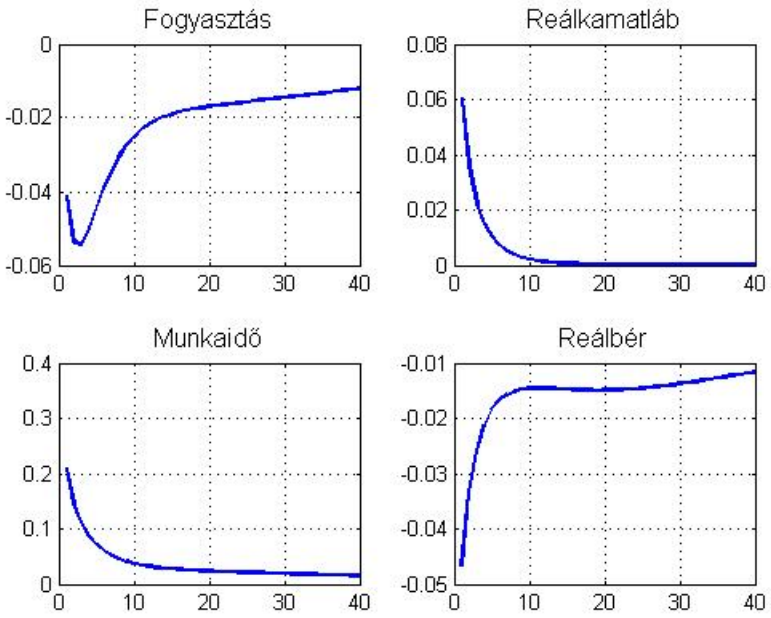
- Kormányzati kiadási sokkegyenlet
$$G_t = (1 - \rho^G)G + \rho^G G_{t-1} + \varepsilon_t^G$$
- Jövedelmi adó sokkegyenlet
$$\tau_t^L = (1 - \rho^{\tau^L})\tau^L + \rho^{\tau^L}\tau_{t-1}^L + \varepsilon_t^{\tau^L}$$
- Fogyasztási adó sokkegyenlet
$$\tau_t^C = (1 - \rho^{\tau^C})\tau^C + \rho^{\tau^C}\tau_{t-1}^C + \varepsilon_t^{\tau^C}$$

8.2. Sokkok hatása a kibővített modellben

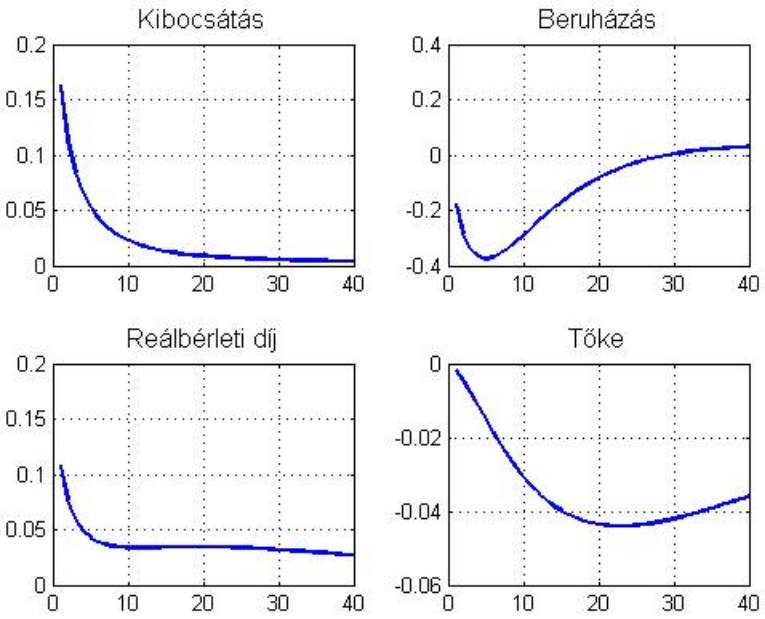
Mivel az új adók az előző fejezetben szereplő, a rendszer lefuttatásához szükséges állandósult állapot értékeit nem befolyásolják, így a kalibrálásra újra nem térünk ki, hanem rögtön a sokkok impulzusválasz-függvényeinek elemzését tárgyaljuk.

8.2.1. Kormányzati kiadási sokk

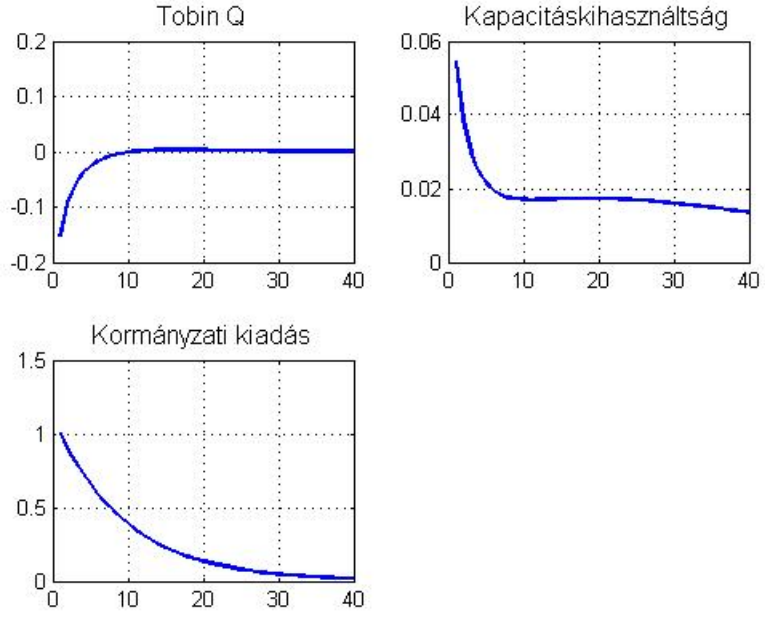
Ahogy a (9) (10) (11) ábrákon látható, mivel a kormányzati kiadási sokk esetén az exogén módon megadott torzító adók nem változnak meg (nem reagálnak a kiadási sokkra), ezért a változók dinamikája nem tér el attól az esettől, amikor lump sum adók sújtották a háztartásokat.



9. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 1.



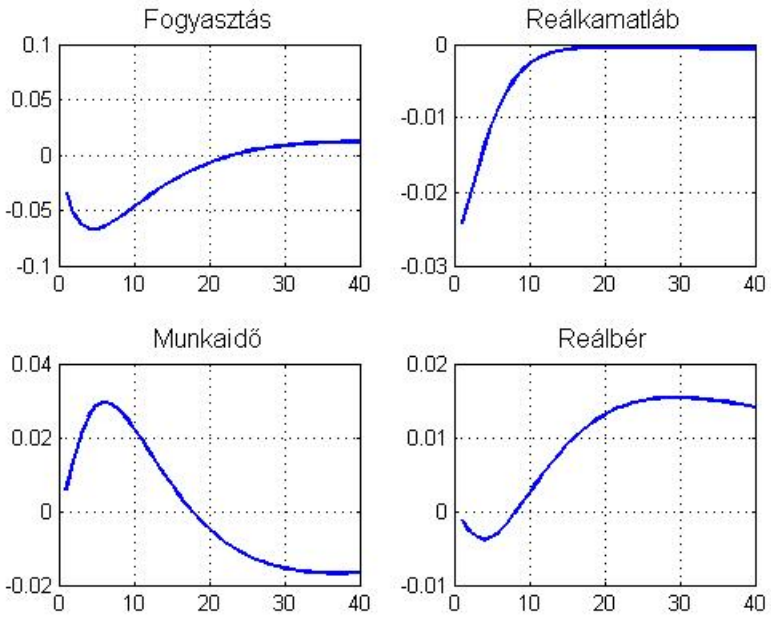
10. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 2.



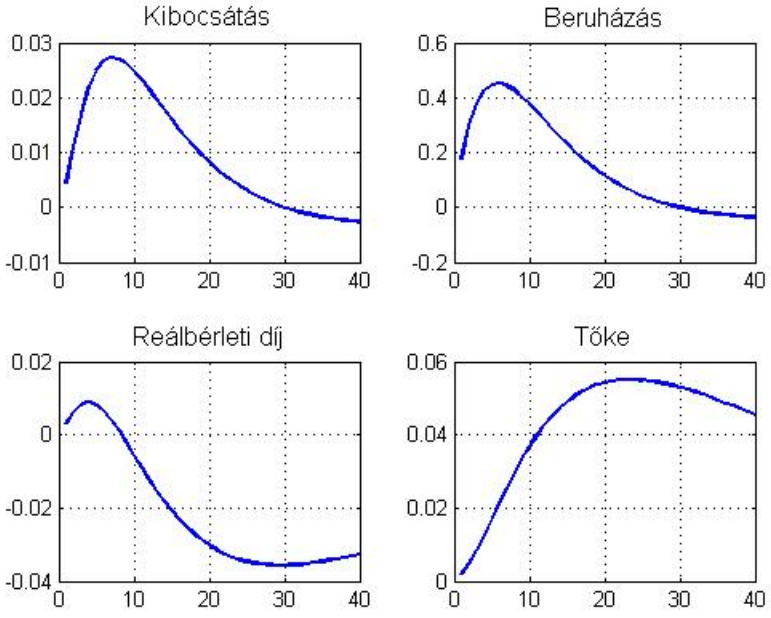
11. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 3.

8.2.2. Fogyasztási adó sokk

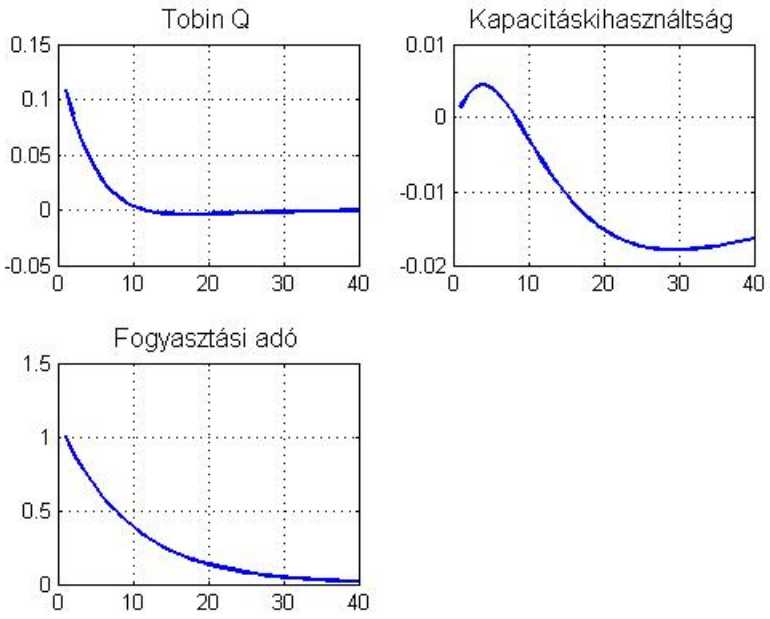
Ahogy a (12) (13) (14) ábrákon látható, amennyiben a fogyasztási adók kapnak a modellünkben egy pozitív sokkot, akkor a háztartások értelemszerűen csökkentik a kezdeti periódusokban a fogyasztásukat, mivel a fogyasztás határhaszna lecsökken a számukra. Jövedelmüket emiatt a fogyasztás helyett tőkejavak vásárlására fordítják, ami megnöveli a beruházásokat. A beruházás és a fogyasztás árnyékárainak hányadosaként kapott, a beruházások relatív áraként értelmezett Tobin-féle Q értéke is megnő a fogyasztás határhasznának lecsökkenése miatt a kezdeti periódusokban. A lecsökkent fogyasztás miatt a háztartások növelik munkakínálatukat, így nő a foglalkoztatás, ami kezdetben csökkenti a béreket, ugyanakkor a foglalkoztatás fokozatos visszatérésével az eredeti szintre, majd a trend alá csökkenésével, a reálbérek folyamatosan nőnek. Mivel a reálbérleti díjak ellentétesen mozognak a reálbérekkel, ezért a kezdeti növekedés után jelentősen lecsökkennek. A reálkamatoknak az arbitrázsmentességi feltétel teljesüléséhez kezdetben a sokk hatására csökkenni kell, különben a Q csökkenése miatt a háztartásoknak megérné leépíteni tőkéjüket. A későbbi periódusokban, amikor a Tobin-féle Q értéke visszatér eredeti értékére, a reálkamatok a kezdeti csökkenés után visszakonvergálnak a trendhez, a reálbérleti díjak pedig csökkenni kezdenek, a háztartások beruházásai fokozatosan csökkennek és lecseng a kezdeti pozitív sokkjuk. A fogyasztás a kezdeti erőteljes lezuhanása után a reálkamatláb csökkenése miatt kitartó növekedésbe kezd, sőt meg is haladja a későbbi időszakokban a trend szerinti értékeket. A gazdaság kibocsátása a beruházások jelentős megnövekedése miatt pozitív irányba mozdul el, majd annak visszaesésével újra visszatér a trend szerinti értékére.



12. ábra. Fogyasztási adó sokk hatása 1.



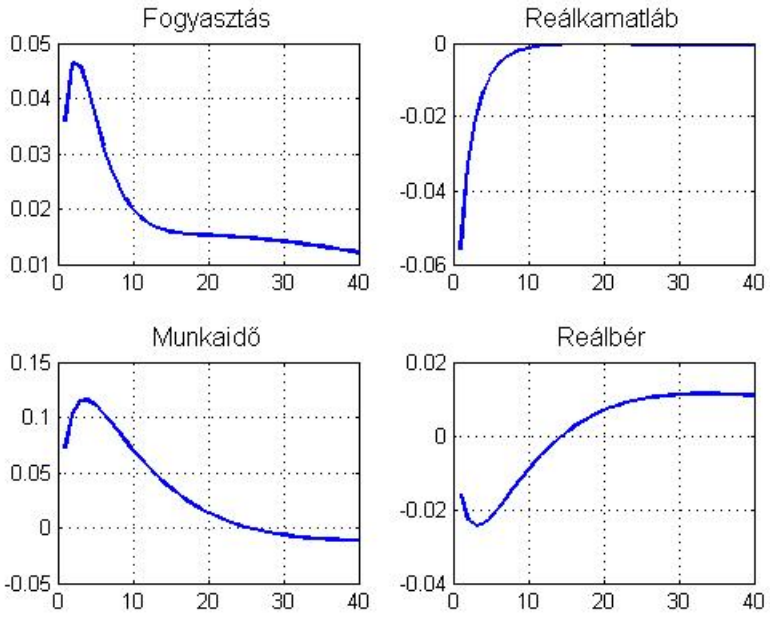
13. ábra. Fogyasztási adó sokk hatása 2.



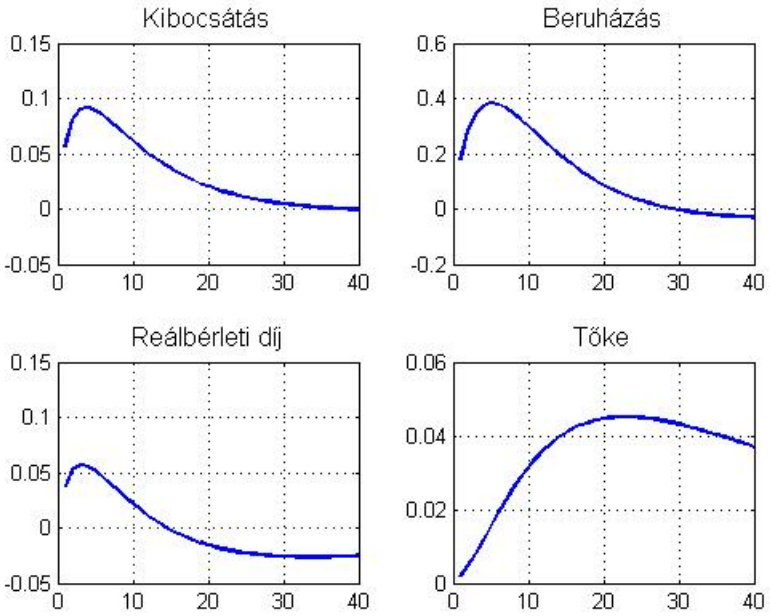
14. ábra. Fogyasztási adó sokk hatása 3.

8.2.3. Jövedelemadó sokk

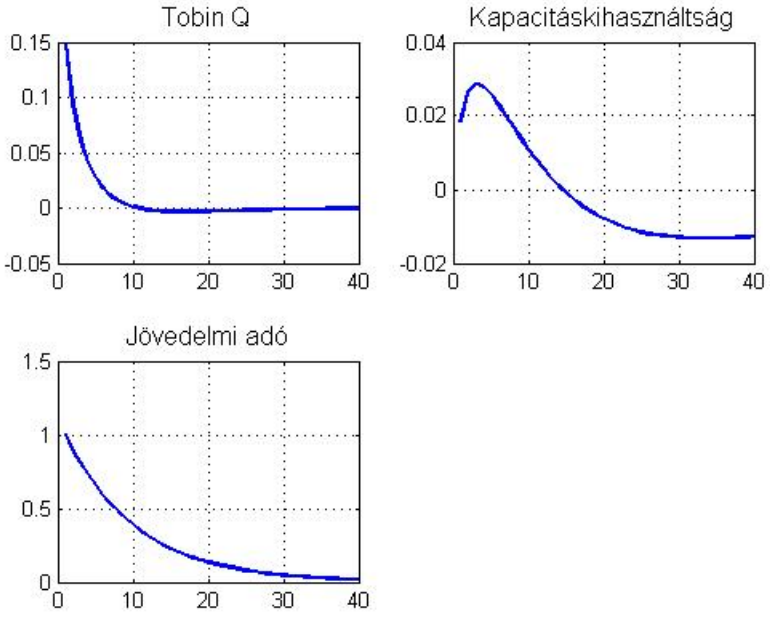
Ahogy a (15) (16) (17) ábrákon látható, a jövedelmi adókat érő pozitív sokkot követően a változók dinamikája igencsak hasonló az előző fogyasztási adós esethez. A háztartások kezdetben növelik munkakínálatukat az adó hatására, ami növeli a foglalkoztatást, így csökkennek a reálbérek a sokkot követően. Majd amikor a foglalkoztatás csökkenni kezd, a reálbérek emelkedni kezdenek. A reálbérleti díj a kezdeti növekedést követően a trend alatti szintre esik vissza, ami a Tobin-féle Q értékének csökkenésével együtt az arbitrázsmentességi feltételből adódóan a reálkamatokat is csökkenti. A kezdeti reálbérleti díj emelkedés (illetve a reálkamat csökkenés) a beruházásaik növelésére sarkalja a fogyasztókat, majd miután a reálbérleti díj a trend alá kerül, a beruházások az eredeti szintjük felé konvergálnak. A reálkamatok csökkenése a fogyasztás megugrását eredményezi, mivel kevésbé éri meg a háztartásoknak elhalasztani a fogyasztásukat a következő periódusokra. A fogyasztási adók esetében is pozitívan hatott a reálkamat csökkenés a fogyasztásra, de a fogyasztást terhelő adók okozta negatív hatás dominálta ezt, ezért csökkent az előző esetben a fogyasztás.



15. ábra. Jövedelemadó sokk hatása 1.



16. ábra. Jövedelemadó sokk hatása 2.



17. ábra. Jövedelemadó sokk hatása 3.

9. Az RBC modell kibővítése fiskális visszacsatolási szabállyal

9.1. Fiskális visszacsatolási szabály beépítése

A jelenlegi pénzügyi válság kapcsán előtérbe került fiskális politikai problémák miatt kiemelten fontos lehet a fiskális politika hatásmechanizmusainak makroökonómiai modellekkel való mélyebb, szélesebb körűbb vizsgálata. A kapcsolódó szakirodalomban jelenleg az a sztenderd elképzelés jelenik meg, hogy a kormányzati kiadásokat exogénként kell kezelni, kiiktatva ezzel annak a lehetőségét, hogy esetleg ez a változó reagáljon az államháztartás helyzetére. Ez a megközelítés annak fényében is ellentmondásos lehet, hogy a monetáris politikai transzmissziós mechanizmus esetében viszont a jegybank rendszeresen reagál döntéseivel a gazdaság helyzetére. Éppen ezért, mostantól endogén reakciót tételezünk fel a kormányzati kiadások államadósság helyzetére vonatkozó reagálását illetően, ami jelentősen megváltoztatja majd az eddigi eredményeinket.

Értelemszerűen a visszacsatolási szabály beépítése nem változtatja meg az előző fejezethez képest a fogyasztók és a vállalatok egyenleteit, így ebben a fejezetben csak a kormányzat eltérő viselkedését részletezzük majd.

9.2. Az endogén módon viselkedő kormányzat

Az eddigi modellünket Kitano és Takaku (2011) alapján bővítjük ki a visszacsatolási egyenlettel és kétfajta adószabállyal, az említett szerzőpáros pedig a tanulmányukban szereplő egyenleteket Schmitt-Grohé és Uribe (2003)-as munkásságához hasonlóan választotta meg. Kitano és Takaku (2011) újragondolták az optimális adósságstabilizáció megvalósítását, szerintük a stabilizációt a döntéshozók hatékonyabbá tehetik a fiskális visszacsatolási szabály alkalmazásával.

A kormányzat továbbra is egyösszegű adó helyett fogyasztási és jövedelmi adót szed a fogyasztóktól, így költségvetési korlátja megegyezik az előző fejezetben leírtakkal:

$$G_t + (1 + r_t)D_t = \tau_t^L w_t L_t + \tau_t^C C_t + D_{t+1},$$

Ennek kapcsán szerepeltethetjük a modellben a GDP-arányos államadósság egyenletét:

$$D_{y,t} = \frac{D_t}{Y_t},$$

ahol az állam jelen időszaki adósságállományának és gazdaság kibocsátásának hányadosaként határozzuk meg $D_{y,t}$ értékét.

A **fiskális visszacsatolási szabály**, továbbá két **adószabály** az alábbi formában kerül beillesztésre (Kitano-Takaku, 2011):

- Fiskális visszacsatolási szabály

$$\widehat{G_t} = \rho_{gg}\widehat{G_{t-1}} + \rho_{gd}(D_{y,t-1} - D_y) + \varepsilon_{g,t}, \quad \varepsilon_{g,t} \sim N(0, \sigma_g^2)$$

- Jövedelmi adószabály

$$\tau_t^L = \tau^L + \theta^L(D_{y,t-1} - D_y)$$

- Fogyasztási adószabály

$$\tau_t^C = \tau^C + \theta^C(D_{y,t-1} - D_y)$$

Ekkor $\widehat{G_t}$ a kormányzati kiadásoknak az állandósult állapotbeli szintjétől vett százalékos eltérése, $D_{y,t}$ az államadósság kibocsátás arányos értéke, G, τ^L, τ^C és D_y az adott változó értéke steady state-ben. Továbbá $\rho_{gd}(\leq 0)$ a kormányzati kiadások érzékenysége, illetve $\theta^L, \theta^C(\geq 0)$ az adott adóráta adósságrugalmassága. A $\rho_{gg}(\geq 0)$ paraméter lesz ezentúl a kormányzati kiadási sokk perzisztenciája. Esetünkben nagyon lényeges a ρ_{gd} paraméter, ugyanis ennek közvetlen hatása van a kormányzati kiadások visszacsatolásának kilengésére. Ha kisebb ρ_{gd} értéke, akkor a kormányzati kiadások érzékenyebben reagálnak az államadósságra és erősebb a visszacsatolás is.

9.3. A fiskális visszacsatolással bővített RBC modell megoldása

9.3.1. A modell állandósult állapota

Az állandósult állapot meghatározásakor a korábbiakhoz hasonlóan egy egyszerű módszerrel állapítjuk meg a változók steady state értékét. Megadjuk a GDP-arányos kormányzati kiadás és a GDP-arányos beruházás értékét. Majd pedig az α paramétert endogenizáljuk. Az állandósult állapot kiszámításának kezdeti lépéseit már korábban, az egyszerű RBC modell esetében is használtuk, ezért nem részletezzük újra. Ami megváltozik, az a kibocsátás steady state értékének kiszámítása, ez esetben adottak az adók állandósult

állapotbeli értékei.

$$Y = \left\{ \frac{\frac{1-\tau^L}{1+\tau^C}\left(\frac{C}{Y}\right)^{-\sigma}(1-h)^{-\sigma}w}{\Psi\left(\frac{L}{Y}\right)^{\eta}} \right\}^{\frac{1}{\eta+\sigma}}$$

Ezután ismerjük a kibocsátás értékét, így már meg tudjuk határozni az eddig kibocsátásarányosan megadott változók állandósult állapotbeli értékét (tőkeállomány, munka, fogyasztás, kormányzati kiadás, beruházás):

$$K = \frac{K}{Y}Y$$
$$L = \frac{L}{Y}Y$$
$$C = \frac{C}{Y}Y$$
$$G = \frac{G}{Y}Y$$
$$I = Y - C - G$$

Továbbá a kormány költségvetési kortlátjából kiaszámolható az államadósság steady state értéke:

$$D = \frac{\tau^C C + \tau^L wL - G}{r}$$

Végül pedig a GDP-arányos államadósság meghatározásához is ismertek a változók:

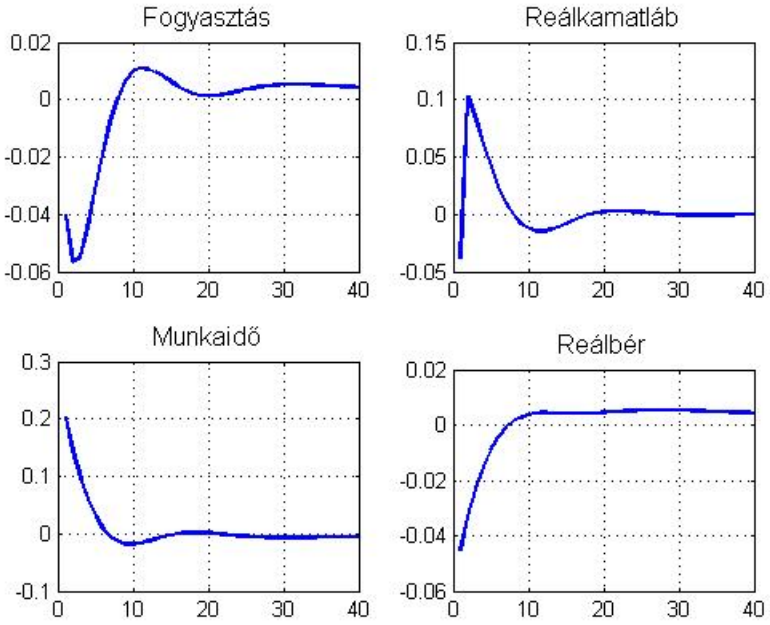
$$D_y = \frac{D}{Y}$$

9.3.2. A kormányzati kiadási sokk hatásának vizsgálata

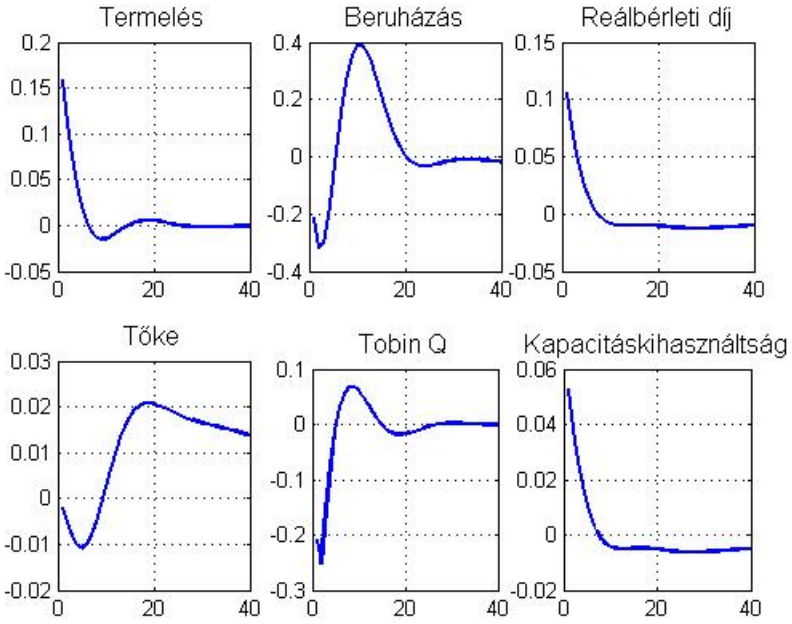
Ahogy a (18) (19) (20) ábrákon látható, a kormányzati kiadási sokk hatására a reálkamatok megemelkednek, de mivel a fogyasztók tudják, hogy a kormányzat a jelenlegi magasabb kiadásait a jövőbeni kiadás-visszafogással, és adókkal ellensúlyozza, ezért a kamatok sokkal hamarabb visszatérnek a steady state értékükhöz. Kezdetben a fogyasztás visszaesik, de pár időszak után már annyira megnő, hogy trend feletti értéket vesz fel. Érdekes lehet azt megfigyelni, hogy a GDP-arányos államadósság a kormányzati kiadások multiplikátor jellegű hatása miatt a sokk után közvetlenül alacsonyabb értéket vesznek fel steady state értéküknél, ezért is áll elő az a helyzet, hogy emiatt a kormányzat az adószabály szellemében cselekedve még csökkenti is az adókat egészen addig, amíg az adósság el nem kezd növekedni a kibocsátásra tett pozitív sokk lecsengése után. A háztartások fogyasztásuk lecsökkenése miatt növelik munkakínálatukat, ami megnöveli a foglalkoztatottságot,

ezáltal a bérek ideiglenesen alacsonyabb szintre kerülnek. A reálbérleti díjak ellentétesen mozognak a bérekkel, azaz megemelkednek. A háztartások a kezdeti kormányzati sokk hatására ugyan csökkentik beruházásaikat, de az emelkedő adósság miatt megjelenő magasabb fogyasztási és jövedelmi adók miatt, megéri tőkejavakra költeni jövedelmüket, éppen ezért megemelkedik a beruházás, és a tőkeállomány. Miután a GDP-arányos államadósság értéke visszakonvergál a steady értékéhez a kormányzati kiadások trend alatti szintre történő csökkenése, és a megemelkedett adók miatt, a beruházások is visszatérnek eredeti szintjükre, a Tobin-féle Q értékkel együtt.

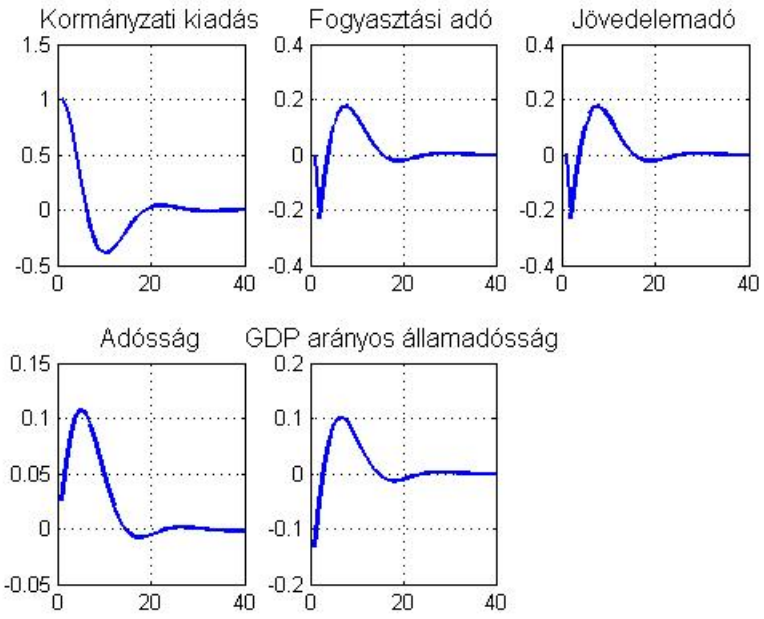
Mindenképpen érdekes lehet ugyanennek a kormányzati sokknak az eredményeit a jelenlegi fiskális visszacsatolási szabályt tartalmazó modellünk, és a korábbi, ezt nélkülöző esetében összehasonlítani, mivel a szabály egyenleteit kivéve a két modell teljesen megegyezik egymással, és természetesen a megadott paraméterek is azonosak. A szabályt tartalmazó esetben a kezdeti csökkenés után a fogyasztás már 6-7 periódus után az állandósult állapotbeli értéke fölé növekszik, míg a szabály nélküli esetben még 70 periódus után sem érte el újra az eredeti értékét. A reálkamatláb sokkal gyorsabban lecseng a szabályt tartalmazó esetben, elősegítve ezzel a fogyasztás növekedését. Talán a tőke és a beruházás esetében a legszembetűnőbb a két modell különbsége: míg a szabály nélküli esetben a tőkeállomány és a beruházás végig az állandósult állapotbeli értéke alatt van, addig a fiskális visszacsatolási szabályt tartalmazó esetben a kezdeti csökkenés után mindkét változó az eredeti szintje fölé emelkedik.



18. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 1.



19. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 2.



20. ábra. Kormányzati kiadási sokk hatása 3.

10. Az RBC modell kibővítése likviditás korlátos fogyasztókkal

A szakirodalom által is egyre népszerűbb az a feltevés, hogy többféle fogyasztót is szerepeltetnek a modelljeikben. Az egyik ilyen kiegészítési lehetőség, hogy az életpálya-jövedelmét maximalizáló fogyasztó mellett, úgynevezett likviditás korlátos fogyasztókat is szerepeltetünk, akik tulajdonképpen az adott időszaki összes rendelkezésre álló jövedelmüket elköltik, ezenkívül nem képesek sem megtakarítások eszközölésére, sem hitel felvételére. Ez a kiegészítés semmiképpen sem tekinthető ördögtől való gondolatnak, mivel ha jobban belegondolunk, nem tűnik helytelen feltételezésnek, hogy léteznek olyan fogyasztók, akik nem gondolkoznak előre, és szándékosan nem simítják fogyasztásukat, csupán időszakról-időszakra elköltik folyó jövedelmüket. Amennyiben a korábbi bővítéseink során nem torzító adókat használtunk volna, hanem lump sum típusú adókat, akkor az eltérő fogyasztói csoportok szerepeltetése önmagában feloldotta volna a ricardói ekvivalencia nem túl reális feltételezését.

10.1. Likviditás korlátos fogyasztók beépítése

A gazdadágban ezután az optimalizáló fogyasztó mellett tehát megjelennek egy külön hasznossági függvénnyel a likviditás korlátos fogyasztók is, akik nem hoznak intertemporális döntéseket. A két fogyasztói csoport hasznossági függvénye az alábbi:

$$U_t^o = E_t \sum_{n=0}^{\infty} \beta^n \left\{ \frac{(C_t^o(j) - hC_{t-1}^o)^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \Psi \frac{L_t^o(j)^{1+\eta}}{1+\eta} \right\}$$

$$U_t^{no} = E_t \sum_{n=0}^{\infty} \beta^n \left\{ \frac{(C_t^{no}(j) - hC_{t-1}^{no})^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \Psi \frac{L_t^{no}(j)^{1+\eta}}{1+\eta} \right\},$$

ahol C_t^o és L_t^o az adott időszaki fogyasztása és munkája az optimalizáló fogyasztónak, illetve C_t^{no} és L_t^{no} a t-edik időszaki fogyasztása és munkája a likviditás korlátos fogyasztónak.

A két fogyasztói csoport eltérő költségvetési korláttal is rendelkezik, az optimalizáló háztartásoké az alábbi:

$$(1-\tau_t^L) w_t L_t^o + \frac{1}{\omega} r_t^K u_t K_t + \frac{1}{\omega}(1+r_t) B_t = (1+\tau_t^C) C_t^o + \frac{1}{\omega} B_{t+1} + \frac{1}{\omega} I_t + \frac{1}{\omega} \chi(u_t) K_t,$$

ahol ω az optimalizáló fogyasztók relatív súlyát jelenti. Az $\frac{1}{\omega}$ súlyokat leszámítva ez a korábbi költségvetési korlátnak felel meg, azonban a likviditás korlátos háztartások ettől

meglehetősen eltérő költségvetési korláttal rendelkeznek:

$$(1-\tau_t^L)w_t L_t^{no} + \frac{TR_t}{1-\omega} = (1+\tau_t^C)C_t^{no},$$

ahol TR_t ennek a csoportnak a $t-edik$ időszakban, az állam által juttatott egyösszegű transzfer nagysága. Ez alapján nekik bevételük az adózás utáni munkabérük, illetve az előbb említett transzfer, ezeket pedig minden időszakban teljesen el is fogyasztják.

A Bellman-egyenlettel történő értékfüggvény maximalizálás után az optimalizáló csoport a szokásos egyenletekkel rendelkezik, ezek közül, a korábbiakhoz képest csak az Euler-egyenlet és a munkakínálati függvény módosul az alábbiak szerint:

- Euler-egyenlet
$$\beta E_t \frac{(C_{t+1}^o - hC_t^o)^{-\sigma}}{(C_t^o - hC_{t-1}^o)^{-\sigma}}(1+r_{t+1})\frac{1+\tau_t^C}{1+\tau_{t+1}^C} = 1$$
- Munkakínálati függvény (optimalizáló fogyasztó)
$$\Psi L_t^{o\eta} = \frac{1-\tau_t^L}{1+\tau_t^C}(C_t^o - hC_{t-1}^o)^{-\sigma} w_t$$

A likviditás korlátos fogyasztók intertemporális döntéseket nem hoznak, ezért vagyonunkat nem tudják az időszakok között átcsoportosítani. Következésképpen csak egyetlen egyenlettel, az alábbi munkakínálati függvénnyel rendelkeznek, hiszen csak munkájukat kínálják fel a vállalatnak (Galí et al., 2007):

- Munkakínálati függvény (likviditás korlátos fogyasztó)
$$\Psi L_t^{no\eta} = \frac{1-\tau_t^L}{1+\tau_t^C}(C_t^{no} - hC_{t-1}^{no})^{-\sigma} w_t$$

Továbbá, az alábbi módon felírható a fogyasztók aggregált fogyasztása és munkája, ugyanis tudjuk, hogy ω hányaduk optimalizáló, $1-\omega$ részük pedig likviditás korlátos:

- Aggregált fogyasztás
$$C_t = \omega C_t^o + (1-\omega)C_t^{no}$$
- Aggregált munka
$$L_t = \omega L_t^o + (1-\omega)L_t^{no}$$

Az optimalizálás technikai részét szem előtt tartva, a modellünket ebben a fejezetben az aggregált változókat illetően két új endogén változóval (C_t, L_t) és két új egyenlettel

bővítettük. A likviditás korlátos fogyasztókkal kapcsolatban viszont szintén két új változóval bővült a rendszer (C_t^{no}, L_t^{no}), azonban csak egyetlen új munkakínálati függvény került be az egyeletek közé. A probléma áthidalása úgy történik, hogy pótlólagos egyenletként a likviditás korlátos fogyasztók költségvetési korlátját is megjelenítjük az egyenletek sorában.

Meg kell még említeni továbbá, hogy a vállalatot csak az aggregált munkakínálat érdekni, így az új fogyasztói csoport beillesztésével értelemszerűen sem a vállalatok, sem a kormányzat viselkedése sem változik meg az előző fejezethez viszonyítva, így itt a viselkedésüket nem tárgyaljuk újra.

10.2. A teljes modell egyenletei összefoglalva

Elkészült tehát a kívánt modellünk, amely egy egyszerű RBC modellből kiindulva folyamatosan bővült. Először a reálragadósságok beépítése történt meg (external habit, Tobin-féle Q, kapacitáskihasználtság), majd jövedelmi és fogyasztási adókkal lett gazdagabb a rendszer. A dolgozatunk szempontjából lényeges pont volt a fiskális visszacsatolási szabály és az adószabályok beillesztése, amelyek kapcsán már jelentősen módosultak eredményeink. Ebben a fejezetben pedig megtörtént a llikviditás korlátos fogyasztók szerepeltetése is, így összefoglalva az alábbi egyenleteket tartalmazza a teljes modellünk:

- Euler egyenlet

$$\beta E_t \frac{(C_{t+1}^o - hC_t^o)^{-\sigma}}{(C_t^o - hC_{t-1}^o)^{-\sigma}}(1 + r_{t+1})\frac{1 + \tau_t^C}{1 + \tau_{t+1}^C} = 1 \tag{25}$$

- Tőkekínálati függvény

$$E_t u_{t+1} r_{t+1}^K - \chi(u_{t+1}) + (1 - \delta)Q_{t+1} = (1 + r_{t+1})Q_t \tag{26}$$

- Munkakínálati függvény (optimalizáló fogyasztó)

$$\Psi L_t^{o\eta} = \frac{1 - \tau_t^L}{1 + \tau_t^C}(C_t^o - hC_{t-1}^o)^{-\sigma} w_t \tag{27}$$

- Munkakínálati függvény (likviditás korlátos fogyasztó)

$$\Psi L_t^{no\eta} = \frac{1 - \tau_t^L}{1 + \tau_t^C}(C_t^{no} - hC_{t-1}^{no})^{-\sigma} w_t \tag{28}$$

- Költségvetési korlát (likviditás korlátos fogyasztó)

$$(1 - \tau_t^L) w_t L_t^{no} + \frac{TR_t}{1 - \omega} = (1 + \tau_t^C) C_t^{no} \tag{29}$$

- Aggregált fogyasztás

$$C_t = \omega C_t^o + (1-\omega) C_t^{no} \tag{30}$$

- Aggregált munka

$$L_t = \omega L_t^o + (1-\omega) L_t^{no} \tag{31}$$

- Beruházási függvény

$$I_t\left(1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\right) = K_{t+1} - (1-\delta)K_t \tag{32}$$

- Tobin Q egyenlete

$$E_t \frac{Q_{t+1}}{1+r_{t+1}} S'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 = 1 - Q_t\left(1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t+1}}\right) - S'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\right) \tag{33}$$

- Kapacitáskihasználtság

$$r_t^K = \chi'(u_t) \tag{34}$$

- Termelési függvény

$$Y_t = A_t (u_t K_t)^\alpha L_t^{1-\alpha} \tag{35}$$

- Tőkekeresleti függvény

$$r_t^K = \alpha \frac{Y_t}{u_t K_t} \tag{36}$$

- Munkakeresleti függvény

$$w_t = (1-\alpha)\frac{Y_t}{L_t} \tag{37}$$

- Árupiaci egyensúly

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + \chi(u_t)K_t \tag{38}$$

- Kormányzati költségvetési korlát

$$D_t = (1+r_t)D_{t-1} + G_t - \tau_t^C C_t - \tau_t^L w_t L_t \tag{39}$$

- GDP arányos államadósság

$$D_{y,t} = \frac{D_t}{Y_t} \tag{40}$$

- Fiskális visszacsatolási szabály

$$\widehat{G_t} = \rho_{gg}\widehat{G_{t-1}} + \rho_{gd}(D_{y,t-1} - D_y) + \varepsilon_{g,t} \tag{41}$$

- Jövedelmi adószabály

$$\tau_t^L = \tau^L + \theta^L(D_{y,t-1} - D_y) \tag{42}$$

- Fogyasztási adószabály

$$\tau_t^C = \tau^C + \theta^C(D_{y,t-1} - D_y) \tag{43}$$

10.3. A likviditás korlátos fogyasztókkal bővített RBC modell megoldása

10.3.1. A modell állandósult állapota

A korábbi fejezetekhez hasonlóan megadjuk a GDP-arányos beruházás és kormányzati kiadás értékét, és a megfelelő lépésekkel kalibráljuk az endogenizált α-t. A szokásos módon kiszámolhatjuk a kibocsátás arányos fogyasztás és munka értékét:

$$\frac{C}{Y} = 1 - \frac{I}{Y} - \frac{G}{Y}$$
$$\frac{L}{Y} = \frac{1-\alpha}{w}$$

Ezután az aggregált fogyasztási, aggregált munka függvényeket, illetve a likviditás korlátos költségvetési korlátot leosztottuk a kibocsátással, ez utóbbiból kifejeztük $\frac{L^{no}}{Y}$-t és visszahelyettesítettük a likviditás korlátos fogyasztók munkakínálati függvényének állandósult állapotbeli alakjába. Az előbb felsorolt egyenletek alapján még mindig nem tudjuk meghatározni az optimális kibocsátás értékét, ugyanis nem tudjuk az ideális $\frac{C^{no}}{Y}$ értékét. Ezt a problémát a Matlab programban az alábbi Newton-algoritmussal hidaljuk át:

A kibocsátásra adunk egy kezdeti értéket, így megkapjuk a kibocsátás arányos fogyasztását a likviditás korlátos fogyasztóknak:

$$\Psi\left(\frac{(1+\tau^c)}{(1-\tau^l)w}\frac{C^{no}}{Y} - \frac{1}{(1-\omega)(1-\tau^L)w}\frac{TR}{Y}\right)^{\eta} Y^{\eta+\sigma} = \frac{1-\tau^L}{1+\tau^C} w(1-h)^{-\sigma}\left(\frac{C^{no}}{Y}\right)^{-\sigma}$$

Ezután már ki tudjuk számolni az optimalizáló fogyasztó kibocsátás arányos fogyasztását és munkáját:

$$\frac{C^o}{Y} = \frac{1}{\omega}\frac{C}{Y} - \frac{1-\omega}{\omega}\frac{C^{no}}{Y}$$
$$\frac{L^o}{Y} = \frac{1}{\omega}\frac{L}{Y} - \frac{1-\omega}{\omega}\frac{(1+\tau^C)}{(1-\tau^L)w}\frac{C^{no}}{Y} + \frac{1}{\omega(1-\tau^L)w}\frac{TR}{Y}$$

Végül pedig ellenőriztetjük a programmal, hogy a kapott értékek kielégítik-e az alábbi egyenlőséget:

$$f\left(Y; \frac{C^o}{Y}; \frac{L^o}{Y}\right) = \Psi\left(\frac{L^o}{Y}\right) Y^{\eta+\sigma} - \frac{1-\tau^L}{1+\tau^C} w(1-h)^{-\sigma} \left(\frac{C^o}{Y}\right)^{-\sigma} = 0$$

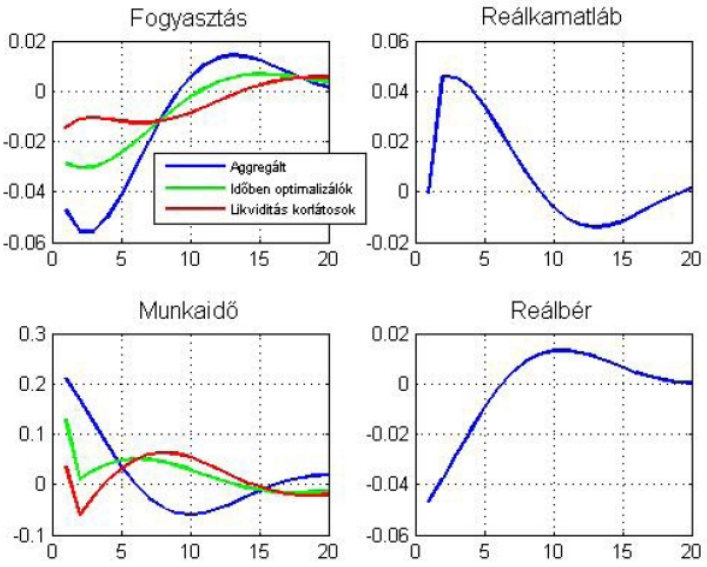
10.3.2. A kormányzati kiadási sokk hatásának vizsgálata

A továbbiakban három esetet fogunk megkülönböztetni:

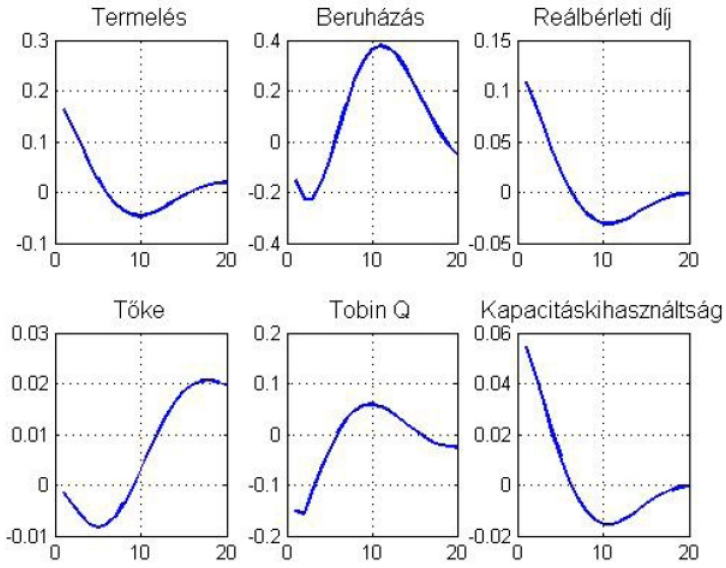
1. eset: A fiskális visszacsatolási szabályban a kormányzati kiadások és az adók is reagálhatnak a GDP-arányos államadósság eltérésére

Annak az esetét vizsgáljuk meg, hogy a likviditás korlátos fogyasztót és fiskális visszacsatolási szabályt tartalmazó modellünkben (ahol a kormányzati kiadások szintje és a fogyasztási és jövedelmi adók is reagálnak a steady state adósságtól való eltérésre) milyen változások történnek amennyiben pozitív kormányzati sokk éri a rendszert. A (21) (22) (23) ábrák alapján, a fogyasztás aggregált szinten a kezdeti periódusban csökken, de pár időszak után már az állandósult állapotbeli értéket meghaladó szintre növekszik. A likviditás korlátos fogyasztók, mivel nem képesek hitelt felvenni, vagy megtakarítani, csupán munkajövedelmüket és a transzfereket költik el minden időszakban, éppen emiatt fogyasztásuk sokkal kevésbé csökken a steady state alatti értékre, de nem is nő olyan gyors mértékben újra a trend fölé, legfőképpen amiatt, mert a kamatláb fokozatos csökkenése a magasabb értékről nem készteti őket a fogyasztásuk növelésére. Az időben optimalizáló fogyasztók erősebben visszafogják fogyasztásukat, mivel a kormányzati kiadások megnövelése miatt a kamatláb hirtelen megugrik, így nekik érdemesebb elhalasztaniuk a fogyasztásukat a későbbi időszakokra. Ám amikor a reálkamatláb csökkenni kezd (sőt a tizedik periódus után a steady state értéke alá csökken), a fogyasztás ezeknél a fogyasztóknál ugrászerűen megnő. Mindenképpen fontos lehet megjegyezni, hogy az előző, likviditás korlátos fogyasztót nem tartalmazó modellünkhöz képest a reálkamatláb nem nő meg olyan drasztikusan, sokkal hamarabb lecseng, sőt a későbbi időszakokban az állandósult állapotbeli értékénél alacsonyabb értékeket vesz fel. Többek között emiatt lehetséges a fogyasztás erőteljesebb emelkedése ebben az esetben. A háztartások a sokk hatására növelik felkínált munkájukat, ami értelemszerűen lecsökkenti a reálbéreket. A reálbérek csökkenése pedig a reálbérleti díjak emelkedését hozza magával. A sokkot követően a GDP-arányos államadósság erőteljesen visszazuhan a kibocsátásnak a kormányzati kiadá-

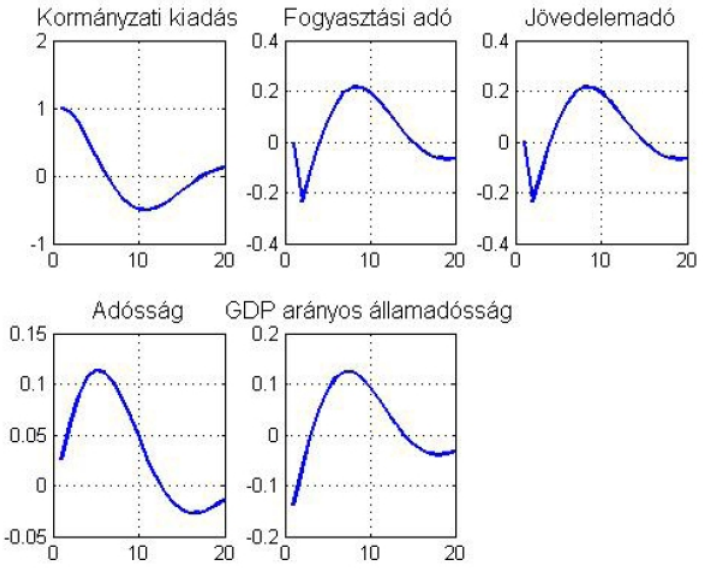
sok emelkedésénél magasabb növekedése miatt, ami ideiglenesen csökkenti a fogyasztási és jövedelmi adókat, ami miatt a beruházások és a tőkeállomány szintje is csökken a kezdeti periódusokban. Ugyanakkor a kibocsátásra gyakorolt stimuláló hatás elmúltával az adósság nőni kezd, ami az adók megemelkedéséhez vezet, így a háztartások jövedelmüket inkább a tőkejavak felhalmozására költik, éppen emiatt a beruházások is megnőnek. Mivel a kétféle fogyasztót tartalmazó modellben kvantitatíve erősebb a kibocsátásnövekedés a kormányzati kiadási sokk hatására, ezért a kezdeti időszakban az államadósság visszaesése is erősebb az előző modellünkhöz képest (ugyanazokat a paramétereket használva).



21. ábra. A kormányzati kiadás és az adók is reagálnak 1.



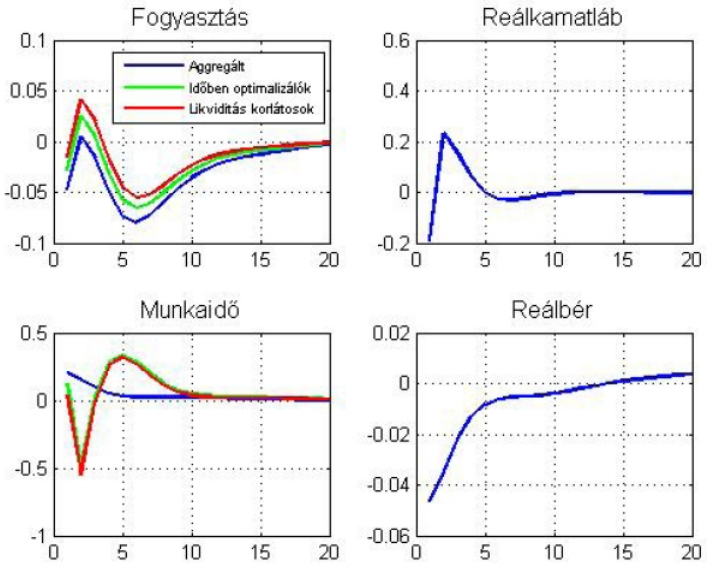
22. ábra. A kormányzati kiadás és az adók is reagálnak 2.



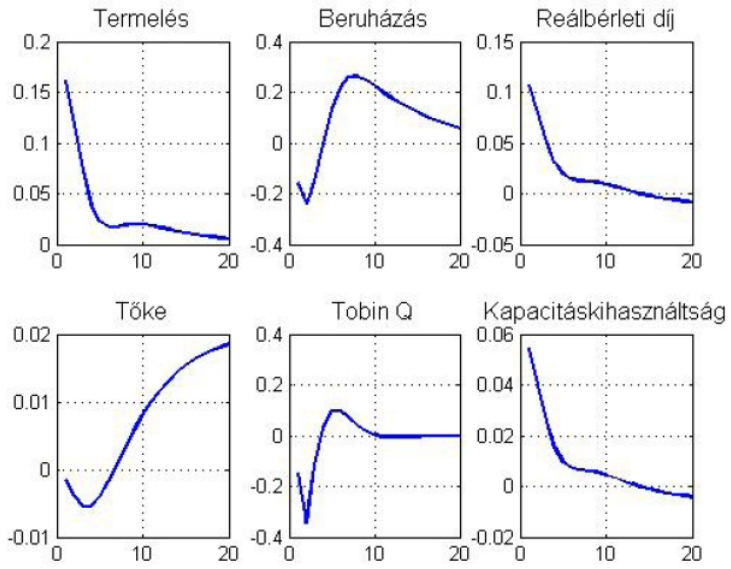
23. ábra. A kormányzati kiadás és az adók is reagálnak 3.

2. eset: A fiskális visszacsatolási szabályban a kormányzati kiadások nem, csak kizárólag az adók reagálhatnak a GDP-arányos államadósság eltérésére

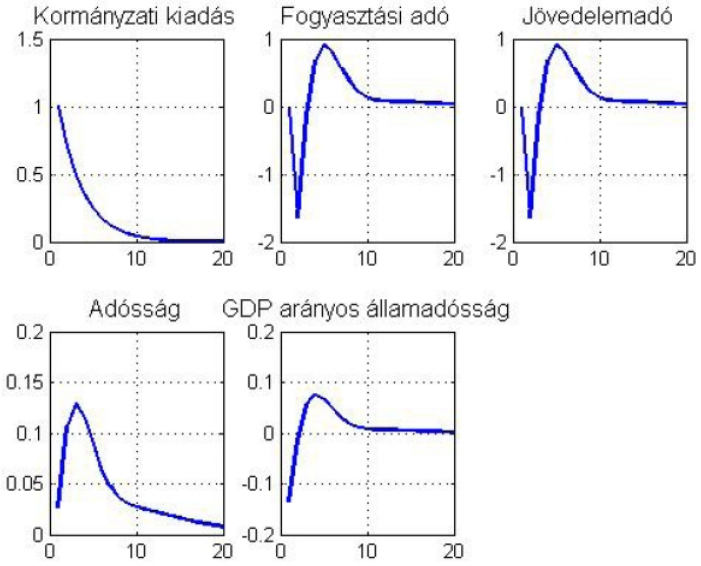
Abban az esetben, ha a fiskális visszacsatolási egyenlet paramétereit úgy határozzuk meg, hogy a GDP-arányos adósság emelkedésére a kormányzati kiadások nem reagálnak, csak az adók, akkor eredményeink is jelentősen megváltoznak. A (24) (25) (26) ábrák alapján, a legszembetűnőbb a fogyasztási pálya megváltozása. A fogyasztás a visszakonvergálás alatt végig az eredeti értéke alatt van, ez jelentős különbség az előző esethet képest, amikor 7-8 időszak után már meghaladta a steady-state értékét. A kormányzati kiadási sokk kezdetben ismét a kibocsátás növekedését idézi elő, ami csökkenti a GDP-arányos adósságot, így a kezdeti időszakokban igencsak jelentős csökkenés következik be a fogyasztási és jövedelmi adók szintjében. Emiatt a háztartások növelik a munkakínálatukat, ami természetesen csökkenti a reálbért. A különbség az előző esethez képest ezen változók esetében nem túl szignifikáns, csupán annyi, hogy hamarabb visszakonvergálnak az eredeti steady state értékükhöz. A beruházás és a tőkefelhalmozás most is a kezdeti negatív irányú elmozdulás után az állandósult állapotbeli értéke fölé emelkedik, de a növekedés jelen esetben kisebb, mint az előző modellnél. Mivel most a kormányzati kiadások nem tudnak reagálni a későbbi periódusokban megemelkedő adósságra, ezért az adóknak kell szignifikánsan megnövekedniük. Az adók pályája a kezdeti gyors visszaesés után jóval a steady state értéke fölé emelkedik, azaz elég volatilisnek mondható, ami nem tekinthető előnyösnek a háztartások szempontjából.



24. ábra. Kormányzati kiadás nem, csak az adók reagálnak 1.



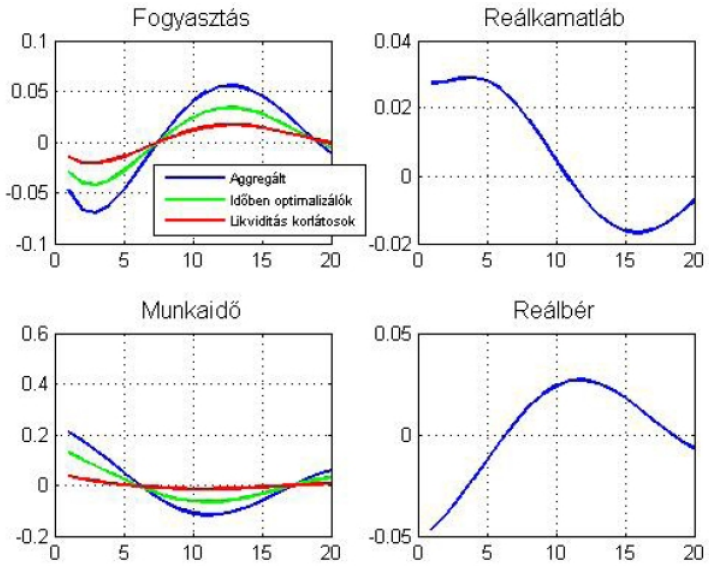
25. ábra. Kormányzati kiadás nem, csak az adók reagálnak 2.



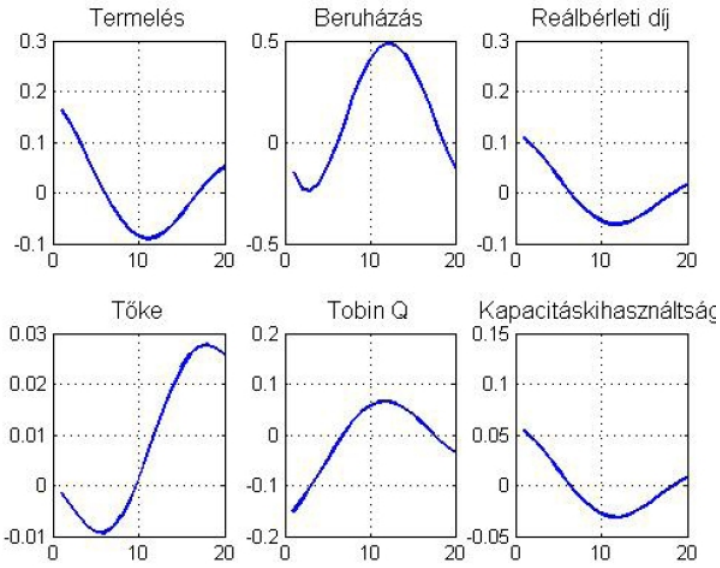
26. ábra. Kormányzati kiadás nem, csak az adók reagálnak 3.

3. eset: A fiskális visszacsatolási szabályban az adók nem, csak kizárólag a kormányzati kiadások reagálhatnak a GDP-arányos államadósság eltérésére

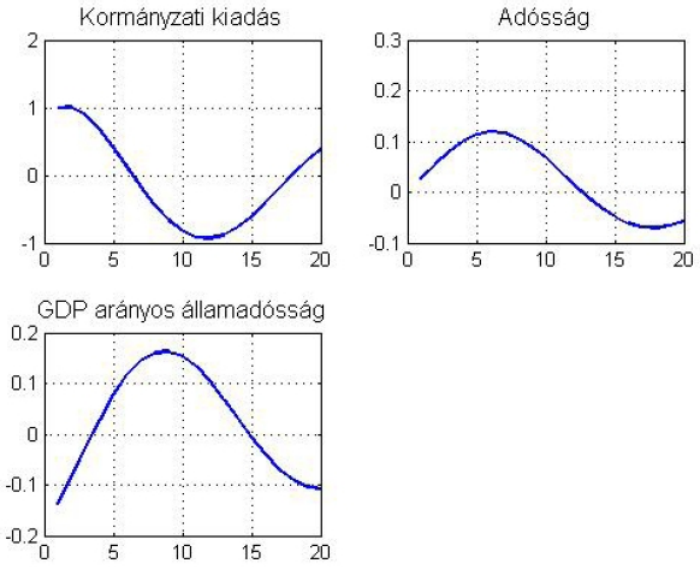
Most azt vizsgáljuk meg, hogy hogyan változnak eredményeink, ha a GDP-arányos adósság steady state értékétől való eltérésére az adók nem reagálnak, csupán a kormányzati kiadások. Az (27) (28) (29) ábrák alapján, ebben az esetben a változások inkább kvantitatívak csak az eredeti esethez képest, a változók dinamikájának iránya nem változik. A fogyasztás példának okáért a kezdeti csökkenés után jóval magasabb értékre ugrik, mint az előző két esetben. A reálkamatláb pedig az alapesetünkhöz képest jóval kisebb mértékben emelkedik csak meg, és 10 időszak után már a steady state értékénél alacsonyabb szintre kerül. A háztartások munkakínálatában illetve a reálbérekben nincs jelentős eltérés. Ezenkívül a beruházás és a tőkejavak a kezdeti csökkenés után nagyobb mértékben ugranak meg ebben az esetben. Az adósság és a kormányzati kiadások dinamikája szintén nem változik meg jelentősen.



27. ábra. Kormányzati kiadás reagál, de az adók nem 1.



28. ábra. Kormányzati kiadás reagál, de az adók nem 2.



29. ábra. Kormányzati kiadás reagál, de az adók nem 3.

10.4. További bővítési lehetőségek

Annak érdekében, hogy modellünk eredményei még inkább egybevágjanak az empirikus, idősoros eredményekkel, érdemes lehet az árragadósság és a monetáris politika reagálásának szerepeltetése. Az árragadósság használatának egyik előnye lehet az, hogy a vállalatok számára nehezebbé teszi a kínálati oldal alkalmazkodását, ezáltal felerősödik a keresleti oldal szerepe. Egyik lehetőség ennek modellbe illesztésére az úgynevezett Rotemberg-féle árazás. Eszerint azzal a feltételezéssel élünk, hogy a vállalatok számára az árváltoztatásnak költségei vannak (amelyet egy kvadratikus költségfüggvény határoz meg), így ezt figyelembe kell venniük optimalizációjuk során. Ennek beépítésével egy úgynevezett újkeynesi modellhez jutunk. A monetáris politika szerepeltetése modellünkben főképp a reálkamatláb változójának pályáját változtatná meg, ami a kívánt hatásokat eredményezné a fogyasztás szempontjából. A kormányzati kiadási sokk következében létrejövő inflációs nyomás miatt a jegybank ugyan növelné a kamatlábat a kezdeti periódusban, de mivel tudja, hogy középtávon a kormányzati kiadások erőteljes trend alá történő csökkenésére lehet számítani, a hosszú távú kamatláb is csökkenni tud, stimulálva ezzel a magánszektor keresletét. Ha ezzel együtt árragadósságot is szerepeltetünk a modellben, akkor a kívánt, fogyasztást élénkítő hatások jóval azelőtt megjelennek, hogy a kormányzati kiadások szintje csökkenni kezdene.

11. Konklúzió

Dolgozatunkban arra tettünk kísérletet, hogy az empíriát megközelítő, pozitív fogyasztási reakciót kapjunk vissza a modellünk segítségével, amikor a gazdaságot egy pozitív kormányzati kiadási sokk éri. Először egy egyszerű RBC modellen vizsgáltuk meg a sokk hatását, azonban az impulzusválasz-függvények nem adták vissza az elvárt fogyasztási reakciót. Következésképpen a rendszer struktúráját folyamatosan, lépésről lépésre bővítettük annak érdekében, hogy egyrészt, valósághűbben tükrözzük a gazdaságban ténylegesen megfigyelt folyamatokat, másrészt, hogy közelebb kerüljünk a megfelelő fogyasztási válaszhoz.

Első lépésben modellünket reálragadóságokkal bővítettük (beruházás alkalmazkodási költségei, Tobin-Q, external habit), ám az eredményeink a kormányzati sokk esetében ugyan reálisabb képet mutattak a tőkejavak felhalmozására vonatkozóan, de nem tudtak érdemben javítani a fogyasztási reakción. Ezután a modellünkben az igencsak irreális lump-sum típusú adók helyett, torzító adókat (fogyasztási és jövedelmi) vezettünk be, ám a kapott eredmények nem változtak szignifikáns mértékben.

Ezt követően az egyik legfontosabb változtatásunkat eszközöltük a modell struktúrájában, fiskális visszacsatolási szabályt építettünk be, ahol azt feltételeztük, hogy a kormányzati kiadás és a torzító adók endogén módon reagálnak a GDP-arányos államadósság állandósult állapottól való eltérésére. Azt vártuk, hogy a jövőbeli fiskális konszolidáció hatására, mivel a reálkamatláb gyorsabb csökkenésére lehet számítani, a háztartások növelni fogják fogyasztásukat. Eredményeink alapján a kezdeti negatív irányú elmozdulás után, pár periódust követően a fogyasztás már magasabb volt az eredeti steady state értékénél, azaz sikerült visszakapnunk az elvárt folyamatokat, ezenkívül az outputra gyakorolt stimuláló hatását is felerősítette az expanzív kormányzati kiadásoknak.

Bővítésünk utolsó lépéseként többféle fogyasztói csoportot építünk a modellünkbe, azaz azt tételeztük fel, hogy az optimalizáló fogyasztók mellett, úgynevezett likviditás korlátos fogyasztók is szerepelnek a gazdaságunkban, akik csupán az adott időszaki jövedelmüket képesek elkölteni, és nem tudnak sem megtakarítani, sem hitelt felvenni. Ennek a modellnek az eredményeit három különböző szcenárió esetében hasonlítottuk össze, egyrészt úgy, hogy mind a kormányzati kiadások, mind az adók reakcióját megengedtük a magasabb adósságra, másrészt oly módon, hogy csak az adók reagálhattak, a kormányzati

kiadás nem, harmadrészt aképpen, hogy csak a kormányzati kiadások reagálhattak, de az adók nem. Az eredmények azt mutatják, hogy ugyan a kibocsátás pályájában nem volt jelentős különbség a három eset között, de a fogyasztási válasz abban az esetben volt a legrosszabb, amikor csak az adók reagálhattak, és akkor kaptuk a legnagyobb fogyasztásnövekedést, amikor csak a kormányzati kiadások reagálását engedtük meg.

Irodalomjegyzék

1. Ahrend, R. – Catte, P. – Price, R. (2006): Interactions Between Monetary and Fiscal Policy: How Monetary Conditions Affect Fiscal Consolidation. OECD Economics Department Working Papers 521, OECD Publishing.

2. Alesina, A. – Perotti,R. (1996): Fiscal Expansion and Fiscal Adjustments in OECD Countries. (NBER) Working Paper No. W5214.

3. Alesina, A. – Perotti, R. (1995): Reducing Budget Deficits. Swedish Economic Policy Review 13, pp. 115-134.

4. Baksa D. (2011): Alkalmazott DSGE modellezés. Jegyzet

5. Barrios, S. – Langedijk, S. – Pench, L. (2010): EU fiscal consolidation after the financial crisis: Lessons from past experiences. European Economy - Economic Papers 418, Directorate General Economic and Monetary Affairs, European Commission

6. Barro, R. J. (1974): 'Are the government bonds net wealth?'. Journal of Political Economy Vol. 82.

7. Blanchard, O. – Perotti, R. (2002): An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. The Quarterly Journal of Economics 117(4)

8. Blanchard, O. (1990): Comments on Giavazzi and Pagano. in Olivier Blanchard and Stanley Fischer, eds., NBER macroeconomics annual. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 110- 117.

9. Baxter, M. – King, R. G. (1993): Fiscal Policy in General Equilibrium. American Economic Review, American Economic Association, Vol. 83 (3), pp. 315-334.

10. Cimadomo, J. – Hauptmeier, S. – Sola, S. (2011): Identifying the effects of government spending shocks with and without expected reversal - an approach based on U.S. real-time data. Working Paper Series 1361, European Central Bank.

11. Coenen, G. – Straub, R. (2005): Does government spending crowd in private consumption? Theory and empirical evidence for the euro area. International Finance 8 (3), pp. 435-470.

12. Corsetti, G. – Meier, A. – Müller, G. J. (2010a): What Determines Government Spending Multipliers?. Conference Global Dimensions of the Financial Crisis, Federal Reserve Bank of New York, Jún. 3-4 2010.

13. Corsetti, G. – Meier, A. – Müller, G. J. (2010b): Debt Consolidation and Fiscal Stabilization of Deep Recessions. American Economic Review, Papers and Proceedings, 100(2), pp. 41-45.

14. Corsetti, G. – Meier, A. – Müller, G. J. (2009): Fiscal stimulus with spending reversals. IMF Working Paper 09/106

15. Cottarelli, C. – Vinals, J. (2009): A Strategy for Renormalizing Fiscal and Monetary Policies in Advances Economies. IMF Staff Position Note 09/22

16. Európai Bizottság (2007): Public finances in EMU – 2007. European Economy No 3/2007, (Brussels: European Commission).

17. Eurostat (2012): GDP. `http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=namq_gdp_k&lang=en` letöltés dátuma: 2012.04.29.

18. Eurostat (2012): Államháztartási hiány. `http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=gov_q_ggnfa&lang=en` letöltés dátuma: 2012.04.29.

19. Eurostat (2012): Államadósság. `http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=gov_q_ggdebt&lang=en` letöltés dátuma: 2012.04.29.

20. Feldstein, M. (2010): Let Greece take a Eurozone holiday. Financial Timesban Február 16-ikán megjelent cikke alapján

21. Galí, J. – López-Salido, D. – Vallés, J. (2007): Understanding the effects of government spending on consumption. Journal of the European Economic Association 5 (1), pp. 227-270.

22. Giavazzi, F. – Pagano, M. (1990): Can Severe Fiscal Adjustments Be Expansionary? in Oliver Blanchard and Stanley Fisher eds., NBER macroeconomics annual, Cambridge, MA:MIT Press, pp. 75-110.

23. von Hagen, J. – Hughes Hallett, A. – Strauch, R. (2002): Budgetary institutions for sustainable fiscal policies. in M. Buti, J. von Hagen and C. Martínez Mongay

(eds.), The behaviour of fiscal authorities: Stabilization, growth and institutions (Houdmills, Basingstoke: Palgrave), pp. 94-110.

24. IMF (2010a): Effects of Fiscal Stimulus in Structural Models, Research Department, WP/10/73

25. IMF (2010b): Strategies for Fiscal Consolidation in the Post-Crisis World. Fiscal Affairs Department, SM/10/11

26. IMF (2009): Fiscal Multipliers. Research Department, SPN/09/11

27. Iwata, Y. (2009): Fiscal policy in an Estimated DSGE Model of Japanese Economy: Do Non-Ricardian Households Explain All? ESRI Discussion Paper Series No. 216.

28. Kitano, S. – Takaku, K. (2011): Optimal Government Spending Reversal in a Small Open Economy. Discussion Paper Series DP2011-26, Research Institute for Economics and Business Administration, Kobe University

29. Kydland, F. E. – Prescott, E. C. (2004): Contribution to Dynamic Macroeconomics: The Time Consistency of Economic Policy and the Driving Forces Behind Business Cycles

30. Kydland, F. E. – Prescott, E. C. (1982): Time to build and aggregate Fluctuations. Econometrica, Vol. 50., pp. 1345-1370.

31. Lambertini, L. – Tavares J.A. (2005): Exchange rates and fiscal adjustments: evidence from the OECD and implications for the EMU. The B.E. Journal of Macroeconomics, Contributions to Macroeconomics 5(1) Article 11.

32. Leeper, E. M. – Plante, M. – Traum, N. (2010): Dynamics of Fiscal Financing in the United States. NBER Working Papers 15160, National Bureau of Economic Research, Inc.

33. Leeper, E. M. – Yang, S.-C. S. (2008): Dynamic Scoreing: Alternative Financing Schemes. Journal of Public Economics, 92(1-2), pp. 159-182.

34. Mankiw, N. G. (1999): Makroökonómia. Osiris Kiadó, Budapest, 1999

35. Maroto, R. – Mulas-Granados, C. (2007): What Makes Fiscal fiscal policy sustainable? a survival analysis of fiscal consolidations in Europe. Public Choice, 130(3-4), pp. 24-46.

36. Mehra, R. – Prescott, E. C. (1985): The Equity Premium: A Puzzle, Journal of Monetary Economics, pp. 145-161.

37. Perotti, R. (2007): In search of the transmission mechanism of .fiscal policy. NBER Working Paper No. 13143, National Bureau of Economic Research, June.

38. Romer, D. (2006): Advanced Macroeconomics. The McGraw-Hill Companies, Third Edition

39. Rotemberg, J. J. – Woodford, M. (1993): Dynamic General Equilibrium Models with Imperfectly Competitive Product Markets. NBER Working Papers 4502, National Bureau of Economic Research, Inc.

40. Schmitt-Grohé, S. – Uribe, M. (2005a): Habit Formation. kézirat

41. Schmitt-Grohé, S. – Uribe, M. (2005b): Optimal Fiscal and Monetary Policy in a Medium-Scale Macroeconomic Model: Expanded Version. NBER Working Paper No. 11417

42. Schmitt-Grohé, S. – Uribe, M. (2003): Closing Small Open Economy Models. Journal of International Economics 61, pp. 163-185.

43. Smets, F. – Wouters, R. (2002): An Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro Area. ECB Working Paper No. 171

44. Szilágyi K. C. (2008): Fiskális politikai sokkok hatásvizsgálata általános egyensúlyi modellekben. Ph.D. értekezés

45. Tsibouris, G.C. – Horton, M.A. – Flanagan, M.J. – Maliszewski, W.S. (2006): Experience with large fiscal adjustments. IMF Occasional Paper 246, (Washington, D.C.: International Monetary Fund).

46. Zubairy, S. (2010): On Fiscal Multipliers: Estimates from a Medium Scale DSGE Model. Working Papers 10-30, Bank of Canada.

MELLÉKLETEK

1. MELLÉKLET: A MODELL PARAMÉTEREINEK ÉRTÉKE

Paraméterek	Értékek	Paraméterek jelentése
β	0.99	Türelmetlenségi paraméter
σ	2	Az intertemporális helyettesítési rugalmasság inverze
δ	0.01	A tőke amortizációs rátája
η	0.76	A munkakínálat rugalmassága
Ψ	4	A relatív súly a fogyasztás és a szabadidő között
h	0.6	Az external habit paramétere
ϕ_{Inv}	2	Beruházás alkalmazkodási költsége
ω	0.5	Optimalizáló fogyasztók relatív súlya
γ_2	0.04	Kapacitáskihasználtsági paraméter
ρ_{gg}	0.7	A kormányzati kiadási sokk perzisztenciája
ρ_{gd}	-0.25	A kormányzati kiadások adosságérzékenysége
θ^C	0.05	A fogyasztási adó adósságérzékenysége
θ^L	0.05	A jövedelemadó adósságérzékenysége
τ^C	0.2	A fogyasztási adó állandósult állapotbeli értéke
τ^L	0.2	A jövedelemadó állandósult állapotbeli értéke
$\frac{G}{Y}$	0.2	A kormányzati kiadás kibocsátás arányos állandósult állapotbeli értéke
$\frac{I}{Y}$	0.15	A beruházás kibocsátás arányos állandósult állapotbeli értéke
$\frac{TR}{Y}$	0.3	A transzfer kibocsátás arányos állandósult állapotbeli értéke

2. melléklet: Az egyszerű RBC loglinearizált modell

- Euler egyenletből

$$-\sigma E_t\widehat{C_{t+1}} + \sigma\widehat{C}_t + r_{t+1} = 0$$

- Tőkekínálati függvényből

$$-\sigma E_t\widehat{C_{t+1}} + \sigma\widehat{C}_t + \frac{r^K}{r^K + (1-\delta)}E_t\widehat{r^K_{t+1}} = 0$$

- Munkakínálati függvényből

$$\eta\widehat{L}_t = \hat{w}_t - \sigma\widehat{C}_t$$

- Termelési függvényből

$$\widehat{Y}_t = \widehat{A_t} + \alpha\widehat{K_t} + (1-\alpha)\widehat{L}_t$$

- Tőkekeresleti függvényből

$$\widehat{r^K_t} = \widehat{Y}_t - \widehat{K_t}$$

- Munkakeresleti függvényből

$$\widehat{w}_t = \widehat{Y}_t - \widehat{L}_t$$

- Árupiaci egyensúlyból

$$\widehat{Y}_t = \frac{C}{Y}\widehat{C}_t + \frac{I}{Y}\widehat{I}_t + \frac{G}{Y}\widehat{G_t}$$

- Beruházási függvényből

$$\delta\widehat{I}_t = \widehat{K_{t+1}} - (1-\delta)\widehat{K_t}$$

- Kormányzati kiadások sokkegyenletéből

$$\widehat{G_t} = \rho^G\widehat{G_{t-1}} + \varepsilon^G_t$$

3. MELLÉKLET: REÁLRAGADÓSSÁGOKKAL BŐVÍTETT LOGLINEARIZÁLT MODELL

- Euler egyenletből

$$\widehat{C_t} = \frac{1}{1+h}\widehat{C_{t+1}} + \frac{h}{1+h}\widehat{C_{t-1}} - \frac{1-h}{\sigma(1+h)}r_{t+1}$$

- Tőkekínálati függvényből

$$(1-\beta(1-\delta))\widehat{r_{t+1}^K} + \beta(1-\delta)\widehat{Q_{t+1}} = \widehat{Q_t} + r_{t+1}$$

- Munkakínálati függvényből

$$\eta\widehat{L_t} = \hat{w}_t - \frac{\sigma}{1-h}(\widehat{C_t} - h\widehat{C_{t-1}})$$

- Beruházási függvényből

$$\delta\widehat{I_t} = \widehat{K_{t+1}} - (1-\delta)\widehat{K_t}$$

- Tobin Q egyenletéből

$$\widehat{I_t} = \frac{\beta}{1+\beta}\widehat{I_{t+1}} + \frac{1}{1+\beta}\widehat{I_{t-1}} + \frac{1}{\phi_{Inv}(1+\beta)}\widehat{Q_t}$$

- Kapacitáskihasználtság egyenletéből

$$\widehat{r_t^K} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1}\widehat{u_t}$$

- Termelési függvényből

$$\widehat{Y_t} = \widehat{A_t} + \alpha(\widehat{u_t}\widehat{K_t}) + (1-\alpha)\widehat{L_t}$$

- Tőkekeresleti függvényből

$$\widehat{r_t^K} = \widehat{Y_t} - \widehat{K_t} - \widehat{u_t}$$

- Munkakeresleti függvényből

$$\widehat{w_t} = \widehat{Y_t} - \widehat{L_t}$$

- Árupiaci egyensúlyból

$$\widehat{Y_t} = \frac{C}{Y}\widehat{C_t} + \frac{I}{Y}\widehat{I_t} + \frac{G}{Y}\widehat{G_t} + \frac{K}{Y}\gamma_1\widehat{u_t}$$

- Kormányzati kiadások sokkegyenletéből

$$\widehat{G_t} = \rho^G\widehat{G_{t-1}} + \varepsilon_t^G$$

4. MELLÉKLET: A TELJES LOGLINEARIZÁLT MODELL

- Euler egyenletből

$$\widehat{C_t^o} = \frac{1}{1+h}\widehat{C_{t+1}^o} + \frac{h}{1+h}\widehat{C_{t-1}^o} - \frac{1-h}{\sigma(1+h)}r_{t+1} - \frac{\tau^C(1-h)}{(1+\tau^C)(1+h)}(\widehat{\tau_t^C} - \widehat{\tau_{t+1}^C})$$

- Tőkekínálati függvényből

$$(1-\beta(1-\delta))\widehat{r_{t+1}^K} + \beta(1-\delta)\widehat{Q_{t+1}} = \widehat{Q_t} + r_{t+1}$$

- Munkakínálati függvényből (optimalizáló fogyasztó)

$$\eta\widehat{L_t^o} = \hat{w}_t - \frac{\sigma}{1-h}(\widehat{C_t^o} - h\widehat{C_{t-1}^o}) + \frac{\tau^L}{1-\tau^L}\widehat{\tau_t^L} - \frac{\tau^C}{1+\tau^C}\widehat{\tau_t^C}$$

- Munkakínálati függvényből (likviditáskorlátos fogyasztó)

$$\eta\widehat{L_t^{no}} = \hat{w}_t - \frac{\sigma}{1-h}(\widehat{C_t^{no}} - h\widehat{C_{t-1}^{no}}) + \frac{\tau^L}{1-\tau^L}\widehat{\tau_t^L} - \frac{\tau^C}{1+\tau^C}\widehat{\tau_t^C}$$

- Költségvetési korlátból (likviditáskorlátos fogyasztó)

$$wL(-\tau^L\tau_t^L + (1-\tau_L)\widehat{w}_t + (1-\tau^L)\widehat{L_t}) + \frac{TR}{1-\omega}\widehat{TR_t} = C(\tau^C\widehat{\tau_t^C} + (1+\tau^C)\widehat{C}_t$$

- Aggregált fogyasztásból

$$C\widehat{C}_t = \omega C^o\widehat{C_t^o} + (1-\omega)C^{no}\widehat{C_t^{no}}$$

- Aggregált munkából

$$L\widehat{L}_t = \omega L^o\widehat{L_t^o} + (1-\omega)L^{no}\widehat{L_t^{no}}$$

- Beruházási függvényből

$$\delta\widehat{I}_t = \widehat{K_{t+1}} - (1-\delta)\widehat{K_t}$$

- Tobin Q egyenletéből

$$\widehat{I}_t = \frac{\beta}{1+\beta}\widehat{I_{t+1}} + \frac{1}{1+\beta}\widehat{I_{t-1}} + \frac{1}{\phi_{Inv}(1+\beta)}\widehat{Q_t}$$

- Kapacitáskihasználtság egyenletéből

$$\widehat{r_t^K} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1}\widehat{u_t}$$

- Termelési függvényből

$$\widehat{Y_t} = \widehat{A_t} + \alpha(\widehat{u_t}\widehat{K_t}) + (1-\alpha)\widehat{L_t}$$

- Tőkekeresleti függvényből

$$\widehat{r_t^K} = \widehat{Y_t} - \widehat{K_t} - \widehat{u_t}$$

- Munkakeresleti függvényből

$$\widehat{w_t} = \widehat{Y_t} - \widehat{L_t}$$

- Árupiaci egyensúlyból

$$\widehat{Y_t} = \frac{C}{Y}\widehat{C_t} + \frac{I}{Y}\widehat{I_t} + \frac{G}{Y}\widehat{G_t} + \frac{K}{Y}\gamma_1\widehat{u_t}$$

- Kormányzati költségvetési korlátból

$$D\widehat{D_t} = D(r\widehat{r_t} + (1+r)\widehat{D_{t-1}} + G\widehat{G_t} - C\tau^C(\widehat{\tau_t^C + C_t}) - \tau^L wL(\widehat{\tau_t^L} + \widehat{w_t} + \widehat{L_t})$$

- GDP arányos államadósságból

$$\widehat{D_{y,t}} = \widehat{D_t} - \widehat{Y_t}$$

- Fiskális visszacsatolási szabályból

$$\widehat{G_t} = \rho_{gg}\widehat{G_{t-1}} + \rho_{gd}D_y\widehat{D_{y,t-1}} + \varepsilon_{g,t}$$

- Jövedelmi adószabályból

$$\tau^L\widehat{\tau_t^L} = \theta^L D_y\widehat{D_{y,t-1}}$$

- Fogyasztási adószabályból

$$\tau^C\widehat{\tau_t^C} = \theta^C D_y\widehat{D_{y,t-1}}$$