

PETE PÉTER–SZILÁGYI KATALIN
A fiskális politika hatásmechanizmusáról

Súrlódásmentes modellek – kínálati hatások

Cikkünkben néhány jól ismert makroökonómiai modell típus segítségével a fiskális expanzió lehetséges *kínálatoldali* hatásaira szeretnénk felhívni a figyelmet. Ezek a közgazdasági alapképzésben zömmel leegyszerűsített vagy elhanyagolt hatások új szempontokkal egészítik ki a fiskális politika működéséről szóló szakmai közgondolkodást. Azt szeretnénk bemutatni, hogy a kormányzati kiadások és az aggregált gazdasági teljesítmény erős statisztikai együttmozgását a kínálati mechanizmusok is előidézhetik. Ez azért fontos állítás, mert a keynesi *IS–LM* rendszer elsősorban empirikus alkalmassága miatt maradt mindmáig a fiskális politika vizsgálatának értelmezési kerete mind a gazdaságpolitikai, mind – a mikroalapú újkeynesi modellek térhódításával – az akadémiai diskurzusban. Korántsem egyértelmű ugyanakkor, hogy milyen és mekkora a tényleges szerepük, súlyuk a nominális súrlódásoknak a gazdaság sokkhoz való alkalmazkodásának folyamatában. Ha a tökéletes áralkalmazkodású, minden súrlódástól mentes modellekben is fel lehet mutatni a kormányzati kiadások és a kibocsátás közötti kapcsolatot, akkor az elemzéseknek az alkalmazkodási nehézségeken túl, a további csatornákat is tisztázni kell.

Journal of Economic Literature (JEL) kód: B22, E62.

A fiskális politikai lépések makroökonómiai hatásáról, következményeiről az elméleti és gazdaságpolitikai nézetkülönbségek jelentősek. E cikk tárgya a fiskális expanzió *kínálatoldali* hatásai, ezért a dinamikus optimalizálásra épülő, mikroalapú modellek közül csak azokat tárgyaljuk, amelyek – a bevezető szintű makroökonómia zsargonjában – teljesen „kínálatvezéreltek”, vagyis mentesek minden rövid távú nominális vagy reálsúrlódástól.

E modellekkel azt szeretnénk bemutatni, hogy a fiskális politika – az általa generált jövedelmi és helyettesítési hatások révén – olyan döntésekre készítheti a racionális döntéshozókat, amelyek az aggregált változókban az egyszerű keynesi modellkeretben kapotthoz hasonló kvalitatív (és a szereplők viselkedésének érzékenységtől függően), akár kvantitatív következményekhez vezetnek. Vagyis: a kormányzati kiadások és az aggregált gazdasági teljesítmény erős statisztikai együttmozgását a kínálati mechanizmusok is reprodukálhatják. Ez azért fontos állítás, mert a keynesi *IS–LM* rendszer elsősorban empirikus alkalmassága miatt maradt mindmáig a fiskális politika vizsgálatának értelmezési kerete mind a gazdaságpolitikai, mind pedig – a mikroalapú újkeynesi modellek térhódításával – az akadémiai diskurzusban.

Nominális (és reál-) súrlódások vannak – ez tény. Az azonban korántsem ennyire egyértelmű, hogy mi a szerepük, súlyuk, jelentőségük a gazdaság sokkhoz való alkalmazkodásának folyamatában. A fiskális politika hatásmechanizmusa szempontjából a kérdés

az, hogy az output kormányzati kiadások által generált expanziója *kizárólag* piaci tökéletlenségek következménye-e, vagy a tökéletes áralkalmazkodású, minden súrlódástól mentes modellekben is fel lehet mutatni a kormányzati kiadások és a kibocsátás közötti kapcsolatot. Az utóbbi esetben ugyanis arra a következtetésre juthatunk, hogy a fiskális politikával kapcsolatos elemzéseknek az alkalmazkodási nehézségeken túl további csatornákat is tisztázni kell, mint ahogy vizsgálendő kérdéssé válik az is, hogy a különböző tényezők milyen súllyal játszanak szerepet a folyamatokban.

A tanulmány felépítése a következő. Elsőként az összehasonlítás alapjául szolgáló modellkeretet elevenítjük fel, vagyis a neoklasszikus szintézismodellben mutatjuk be a fiskális politika működését. Ezt követően a dinamikus alkalmazkodás legegyszerűbb modelljét, a Solow-féle neoklasszikus növekedési modellt vizsgáljuk, majd egy fokkal tovább lépve a mikroökonómiai alapról épített Ramsey-modellt elemezzük. Megvizsgáljuk, hogy a fiskális politika miként hat a gazdaság hosszú távú beruházási-felhalmozási viselkedésére (így a hosszú távú gazdasági teljesítményre), illetve milyen reakciókat vált ki a Ramsey-modellben immár tételezett célokkal és korlátokkal jellemezhető magánszektorból. Néhány szokásos gondolatkísérlet (tartós/átmeneti, váratlan/előre bejelentett fiskális sokkok) elvégzése után arra a következtetésre jutunk, hogy a legegyszerűbb dinamikus modellekben nem lehetséges fel a fiskális kiadások és az aggregált kibocsátás együzmozgása. Eggyel tovább lépünk tehát, és a súrlódásmentes reál üzleti ciklusok (RBC) modellkeretben vizsgálódunk. Legfontosabb eredményként azt kapjuk, hogy ha a munkakínálat rugalmassá (a magánszektor optimalizáló viselkedésének következményévé) válik, akkor kellően érzékeny munkareakció esetén a súrlódásmentes reálmodellben reprodukálható a költségvetési politika konjunkturális hatása. A magyarázatot, a következtetéseket és a továbblépés irányairól szóló gondolatokat az utolsó részben tárgyaljuk.

Fiskális politika a neoklasszikus szintézismodellben

A standard gazdaságpolitikai szemlélet a fiskális politikát a makroökonómiai kereslet befolyásolására szolgáló eszközök egyikeként tartja számon. Ez a tradíció arra az elméleti újításra vezethető vissza, amit Keynes fellépése jelentett a gazdasági alkalmazkodások magyarázatában. Az aggregált kereslet fogalmának megalkotásával *Keynes* [1965] a korábbi, általa klasszikus közgazdaságtannak nevezett elmélet egyéni magatartási függvényeit makroökonómiai szinten értelmezett viselkedési relációkkal váltotta fel. A keynesi rendszerben alapvető szerepet játszó fogyasztási függvény vagy a pénzkeresleti magatartás implicit módon feltételezett ugyan a statisztikai aggregátumok mögött meghúzódó egyéni döntéseket – az összfogyasztás végül is egyének fogyasztási kiadásainak összege, s a pénzkínálat is gazdasági egységek tulajdonában van –, ám az egyéni döntés leírását modelljében figyelmen kívül hagyta. „Magatartási” függvényei statisztikai aggregátumok között definiált relációk, amelyeket valójában elméleti megalapozás nélkül, az empirikusan megfigyelhető adatokra illesztett függvények becslésével lehet előállítani.

Ebben az aggregált függvényekre építő modellben a kormányzati költségvetési döntések aggregált keresletre – s ezen keresztül a konjunkturális helyzetre – gyakorolt hatását a bevezető makroökonómia-tankönyvek által is leírt árupiaci egyensúly-követelmény segítségével lehet a legegyszerűbben illusztrálni:

$$Y = C(Y) + I + G.$$

Az árupiaci egyensúly feltétele, hogy a logikailag a makroszintű jövedelemmel azonos output kínálatával szemben (Y) a fogyasztási (C), beruházási (I) és kormányzati kiadások (G) által támasztott kereslet áll.

Rövid távon (és Keynest mindenekelőtt ez érdekelte) a rendszer teljesen keresletvezérelt: a kormányzati vásárlások (mint bármely más keresleti elem) exogén megváltozása az összkereslet megváltozásán át előidézi a kínálat passzív igazodását. A fogyasztás jövedelemtől való függése miatt ráadásul az exogén keresleti sokkok a multiplikátorhatás által felerősítve jelentkeznek.

A fenti okfejtés mind a mai napig uralja a gazdaságpolitikai szemléletet. Tartós sikeréhez nyilván hozzájárul az, hogy G és Y között valóban igen erős statisztikai együttmozgás figyelhető meg. Nemcsak Keynes szorgalmazhatta a maga korában, hogy a depresszióba került gazdaságot a kormányzati kiadások növelésével lehet kivезetni a válságból, de a mai, Keynes korához képest sok tekintetben jelentősen megváltozott makroökonómiai rendszereinknek is élő tapasztalata, hogy a kormányzati kiadások expanziója a kibocsátás növekedésének gyorsulásához vezet. A fiskális expanzió – ha gyakran nem kívánt mellékhatásként infláció vagy kis, nyitott gazdaságban fizetésimérleg-feszültségeket is gerjeszt – a gazdaságpolitika szokásosan rövid távú időhorizontján belül valóban gazdaság-élénkítő hatású.

A kibocsátás kereslethez való passzív igazodása viszont ellentmond a gazdaságelmélet alapelveinek, hiszen nem fér össze a szabad áralakulás eredményeképpen létrejövő általános egyensúly fogalmával. Az aggregált kereslet emelkedése (mondjuk a kormánykiadások növelésén keresztül) nem közvetlenül, hanem az árszint emelkedésének közvetítésével hathat a kínálatra. Az egyensúlyelmélet paradigmája szerint a gazdasági szereplők saját céljaik elérése érdekében lépnek egymással kapcsolatba, a termelőket nem a kereslet növekedésének ténye, hanem a profitjuk várható emelkedése ösztönzi a termelés növelésére. Az egyéni termelőt saját terméke árának emelkedése csak akkor indítja arra, hogy növelje kibocsátását, ha az ár az általános árszinthez (ezen belül a költségeit meghatározó termelési tényezők áraihoz) viszonyítva nő. Az áralkalmazkodás tökéletlenségeitől eltekintő modellben érvényesül a klasszikus dichotómia, az általános egyensúly közömbös a nominális árszintre nézve, tökéletesen rugalmas árrendszerben a jóságok termelt mennyisége csak a relatív áraktól függhet, az általános árszínvonalától nem. Persze felvethető, hogy a kormányzat nem ugyanazokat a jóságokat vásárolja, mint a magánszféra szereplői, az összkeresleten belüli szerkezeti eltolódások vezethetnek a kormányzati kiadások által támogatott szektorokban fellendüléshez, a többiben viszont ezt ellensúlyozó visszaesésnek kell bekövetkeznie, hiszen ezek relatív árai szükségképpen csökkennek. A makroökonómiát érdeklő kérdés azonban amúgy sem a kibocsátás szerkezetére, hanem annak szintjére vonatkozik.¹

A statikus modellen belül a fenti ellentmondás feloldására az úgynevezett neoklasszikus szintézis (*Patinkin* [1965]) létrejötté óta megkülönböztetjük a rövid és hosszú távú alkalmazkodásokat. Rövid távon piaci tökéletlenségek (nominális merevségek, az alkalmazkodás reálköltségei, információs elégtelenségek és aszimmetriák stb.) befolyásolják az erőforrások keresőinek és kínálóinak döntéseit. Ezek léte miatt az aggregált kereslet növekedése által indukált árszintemelkedés átmenetileg tényleges vagy vélt relatív árváltozásokat okoz, s ez a kínálat növekedését idézi elő. Ezt a kapcsolatot testesíti meg a rövid távon pozitív meredekségű aggregált kínálati görbe, a kereslet exogén sokkjai (így a fiskális politika változásai is) e görbe mentén elmozdulva ár- és outputingadozásokat indukálnak.

A *hosszú táv* viszont definíció szerint az az időtartam, amely alatt a megfelelő áralkalmazkodások mind megtörténnek, az információs problémák megoldódnak, vagyis a rend-

¹ Ez abban is kifejeződik, hogy a makroökonómiai szintű output mérőszámát, a reál GDP-t olyan aggregálási eljárással (változtatlan árak feltételezésével) alkotjuk meg, amely a relatív árváltozásokat az outputon belül eleve kizárja, és a kibocsátást ezáltal homogén egységekben méri. Az elméleti modellekben valójában csak egy jóság van, a fogyasztás, beruházás és kormányzati vásárlás elkülönítése a felhasználás céljára, nem pedig a vásárolt jóság különbözőségére utal.

szer hosszú távon a rugalmas áralkalmazkodásnak megfelelő séma szerint működik. Az erőforrások adott kínálatához s a technológia adott szintjéhez (a hosszú és rövid táv megkülönböztetése ellenére a modell továbbra is statikus szemléletű) csak egy output tartozhat. A bevezető tankönyvek megfogalmazásában: a hosszú távú aggregált kínálati görbe függőleges, vagyis az output nagysága csak a kínálati adottságoktól függ, a kereslettől és az árszínvontól nem. Tekintettel arra, hogy a klasszikus közgazdaságtant gyakorta szokták azonosítani az árak piactisztító funkcióját hangoztató modellel, az ilyen kínálatorientált okfejtést gyakran klasszikus modellként szokták emlegetni, szemben az ármerevséget tartalmazó keynesi modellel. A neoklasszikus szintézis lényege éppen abban állt, hogy rövid távon a keynesi, hosszú távon viszont a klasszikus modellt tekintette irányadónak.

Ha egyszer az output hosszú távon az erőforrások és technológia által meghatározott, akkor a kormányzati kereslet növekedése csak más keresleti elemek rovására érvényesülhet. Konkrét modellspecifikáció kérdése, hogy a kormánykiadások növekedése milyen más keresleti elemet szorít ki, és hogyan. Ebből a szempontból különösen figyelemre méltó a kis, nyitott gazdaságban rugalmas árfolyamrendszerben megvalósuló fiskális expanzió esete, mert ez kiválóan illusztrálja, hogy az output kereslettől való függése mennyire a piaci tökéletlenség függvénye. Ha van akár csak egy ár (konkrét esetben az árfolyam), ami – rugalmas lévén – azonnal alkalmazkodik, a kormánykiadás növelésének keresletgeneráló hatását a felértékelődés nyomán csökkenő nettó export azonnal ellensúlyozza, egy az egyben kiszorítja. Ha az árak rugalmasak, akkor még rövid távon sincs nettó keresleti hatás, az output szintjét a kereslet ingadozása nem befolyásolja.

A statikus neoklasszikus modellben az árupiaci folyamatok vagyona gyakorolt hatását, a *flow* és *stock* alkalmazkodás összefüggéseit nem lehet illusztrálni. Így sem az a kérdés nem merül fel, hogy a beruházási-felhalmozási folyamat hogyan hat a tőkeállományra, sem az, hogy ha a megnövekedett kormányzati keresletet deficit finanszírozza, akkor ez idővel megváltoztatja a magánszektor vagyonpozícióját. A modell statikus volta miatt nincsenek ilyen visszacsatolások, s ezért az sem érdekes, hogy a kormánykiadás fogyasztási vagy beruházási, tőkenövelő természetű-e. Ezek a megfontolások csak dinamikus modellben elemezhetők.

A hosszú távú dinamikus alkalmazkodás alapmodellje (Solow-modell)

Miután a Solow-modell szándékai szerint a hosszú távú gazdasági növekedés jelenségét vizsgálja, eredeti formájában nincs benne ideiglenesen tökéletlen piaci alkalmazkodás, monetáris szektor híján a nominális merevségek léte is kizárt, ezért a modell a fent használt értelemben teljesen kínálatvezérelt (Solow [1956]). Mint ismeretes, a modell a megtakarítási-tőkefelhalmozási folyamat, a munkaerő mint termelési tényező dinamikája és a technológiai haladás együttes hatásával magyarázza a gazdasági növekedést. Utóbbi kettő a modellben exogén, vagyis vizsgálatunk tárgya – a fiskális expanzió hatásmechanizmusa – szempontjából szerepeltetése érdektelen. Mindez lehetővé teszi számunkra, hogy csak a legegyszerűbb esetet tárgyaljuk, és a technológiai fejlődéstől és a munkakínálat változásától eltekintsünk.

A termelési technológiára tett feltevés² megengedi, hogy az árupiaci egyensúly kritériumát egy főre értelmezve írjuk fel. A standard képlet szerint:

$$f(k) = c + i,$$

² A termelési technológia első fokon homogén (a két inputban állandó mérethozadékú).

ahol k az egy főre jutó tőke, $f(k)$ a termelési függvény, amely megadja az egy főre jutó outputot, c és i pedig a fogyasztás és beruházás egy főre jutó értékeit jelöli.

Az alapmodell vélhetően azért nem tartalmazza a kormánykiadás változóját, mert a gazdasági tevékenység működése szempontjából csak az a fontos, hogy felhalmozási vagy fogyasztási jellegű felhasználás-e, az nem, hogy ki hajtja végre. A modell kulcseleme az exogén megtakarítási–felhalmozási hányad (s), amelynek definíciója:

$$s = i/f(k).$$

A beruházás a tőkeállomány növelésére, illetve az amortizáció miatti tőkepótlásra nyújt fedezetet:

$$i = \frac{dk}{dt} + \delta k,$$

ahol δ az amortizáció rátája.

Tetszőleges induló tőkeállomány mellett a modell leírja az egy főre jutó tőke, s rajta keresztül az output és a fogyasztás időbeli pályáját. Az állandósult állapotban a beruházás csak az amortizációt fedezi, a tőkeállomány, a termelés és a fogyasztás konstans. Ha csillaggal jelöljük az állandósult állapotbeli értékeket, a rendszert a fogyasztásra megoldva a következő összefüggést kapjuk:

$$c^* = f(k^*) - \delta k^*. \quad (1)$$

Miután a pillanatnyi egy főre jutó output a pillanatnyi egy főre jutó tőkeállomány által meghatározott, ha a modellben szerepeltetnénk kormánykiadást, annak növekedése csak a többi felhasználási elem rovására valósulhatna meg. A fiskális „expanzió” ilyen körülmények között azt jelenti, hogy a kormány az adott output nagyobb részét vonja el. A dinamika szempontjából viszont lényeges, hogy a kormány az elvont outputrészt beruházza vagy elfogyasztja, a fiskális kiadások változásának tehát azáltal találhatunk szerepet a modellben, hogy megváltozik-e miattuk a modell egyetlen „magatartási” paramétere, a beruházási–megtakarítási hányad. Ha a kormánykiadás alapvetően beruházási természetű, akkor elgondolható úgy, mint ami növeli a felhalmozásra fordított outputrészt, azaz növeli az s -t. Ekkor a kormánykiadás expansziója ugyanolyan hatású, mint a magánszektor megtakarítási hajlamának emelkedése, az output átmenetileg nő, az állandósult állapotban pedig egy magasabb szinten stabilizálódik. Hasonlóan, ha a kormánykiadás fogyasztási jellegű, növekedése a felhalmozási hányad csökkenésével is illusztrálható, aminek következményei éppen ellentétesek az előzőkkel.

Nem volna azonban szerencsés, ha pusztán ezek alapján közvetlenül következtetnénk a fiskális kiadások és az output dinamikájának kapcsolatára. Vegyük ugyanis észre, hogy az ilyen természetű megfontolások csak addig érdekesek, amíg a Solow-modell hagyományai szerint s -t exogénnek tekintjük. Ha a megtakarítási döntést akárcsak a legegyszerűbb célracionálitási szempontnak vetjük alá, a megtakarítási hányad ennek az optimalizálásnak az eredményeként adódik, és a kormányzati kiadás változtatásával már nem lehet megváltoztatni. A Solow-modell legegyszerűbb ez irányú kiterjesztése az állandósult állapotbeli fogyasztás szintjét maximalizáló aranyszabály szerinti felhalmozás elve (Phelps [1961]). Az (1)-ben definiált állandósult állapotbeli fogyasztás akkor maximális, ha

$$\frac{\partial f(k^*)}{\partial k^*} - \delta = 0,$$

vagyis a tőke nettó határterméke nulla. Ez a kritérium azonban közvetve meghatározza az aranyszabálynak megfelelő megtakarítási hányad értékét. Vagyis a fenti logika szerint, ha a kormánykiadás növelné a beruházások szintjét a gazdaság egészében, akkor magánberuházást kell kiszorítania, ha meg az állami költségek fogyasztási jellegű, ak-

kor magánfogyasztást szorít ki, ám az output szintjét sem a dinamikus átmenetben, sem az állandósult állapotban egyáltalán nem befolyásolja.

A termelési függvény bonyolultabb definiálásával a kormányzati beruházások árnyaltabb illusztrálása is elképzelhető, például úgy, hogy a kormányzat (mondjuk infrastrukturális fejlesztési célú) felhalmozása pozitív externáliaként javítja a magánszektor termelési függvényében a magántulajdonban lévő termelési tényezők termelékenységét. Ez a probléma azonban egészen más jellegű, mint a mi vizsgálódásunk tárgya, hiszen az utóbbi kérdés lényege nem a kormányzati kiadások szintjéhez, hanem minőségéhez, a fejlesztések jellegéhez kötődik, s az, hogy ténylegesen mekkora és hogyan keletkezik a kormányzati beruházások hozadéka, leginkább empirikus vizsgálatok alapján dönthető el. Minket továbbra is a kormányzati kiadások szintjének nemzeti outputra gyakorolt hatása, tehát a kiadási expanzió Keynes által is vizsgált és a mai gazdaságpolitikai viták összefüggésében definiált jelenség érdekel, ezért a továbbiakban (is) végig olyan eseteket tárgyalunk, amelyek sem a magánfogyasztás határhasznát, sem a magántermelés határtermékét nem érintik. A kormányzat egyszerűen elvonja az output egy részét, és közcélokra felhasználja (példa lehet erre a hadikiadás).

Mint említettük, a Solow-modellben nincsenek nominális változók. A modell természetesen ebbe az irányba is továbbfejleszthető: az outputszint meghatározásában pénz, hiteleszközök hozzáadásával és nominális rugalmatlanság, ideiglenes alkalmazkodási zavarok beépítésével könnyen juttathatunk szerepet a keresleti oldalnak, így a kormányzati kiadási expanzióknak is. Ezzel mintegy a dinamikus modellek keretein belül is létrehozhatjuk azt a kettősséget, amire a neoklasszikus szintézis modelljével kapcsolatban már rámutattunk.³ Rugalmas áralkalmazkodást feltételező és piaci tökéletlenségeket nélkülöző modellben a fiskális kiadás szintje nem befolyásolja az outputot, a ragadós árak és más tökéletlen piaci alkalmazkodási problémák beépítésével viszont rekonstruálható a G (a kormányzati vásárlás) és az Y közötti kapcsolatot leíró empirikus összefüggés.

A nominális rugalmatlanság és más alkalmazkodási súrlódások léte tény. A makroökonómiai igazodásokban betöltött súlyuk, jelentőségük azonban nem eldöntött kérdés. Fentiekből ugyanis nem volna célszerű arra következtetni, hogy a kormányzati kiadások által generált kibocsátásnövekedés kizárólag piaci tökéletlenségek következménye lehet, csak azt, hogy az eddig tárgyalt modellekben nem volt ilyen kapcsolat. Érdemes azonban tovább próbálkozni – az árnyaltabb modellek kifejlesztése nem csupán elméletieskedés, aminek nincs gyakorlati haszna. Ha minden próbálkozás ellenére arra jutunk, hogy bármilyen tökéletesen rugalmas áralkalmazkodást feltételező modellben az output érzéketlen a fiskális keresleti expanzióra, akkor a ténylegesen meglévő kapcsolatot valóban a piaci tökéletlenségek hatásának tulajdoníthatjuk. S ebből az is következik, hogy a fiskális politika hatásmechanizmusát, jelentőségét, alkalmazhatóságát feltáró elméleti és empirikus kutatásoknak kizárólag a piaci tökéletlenségek, alkalmazkodási súrlódások létre és azokra a jelenségekre és intézményekre kell koncentrálniuk, amelyek e piaci tökéletlenségeket okozzák és módosítják. Hiszen az elmondottakból természetesen az is következik, hogy minden olyan változás a rendszerben (az információk terjedésétől a szerződés-kötési formák megváltozásáig ezerféle fontos tényező), amely az alkalmazkodási súrlódásokat befolyásolja, meg fogja változtatni a fiskális politika korábbi hatásmechanizmusát is.

Másrészt viszont, ha tökéletes áralkalmazkodást feltételező modellben is fel lehet tárni a fiskális kiadások és a kibocsátásnövekedés közötti kapcsolatot, akkor az alkalmazkodá-

³ A nominális merevségek jelentőségének megítélése és modellbeli szerepeltetése az alapja az úgynevezett reál üzleti ciklusok (RBC) iskolája és az újkeynesi modellcsalád elkülönítésének. Lásd Horváth–Szilágyi [2004].

si súrlódások jelentősége a kérdésben egyrészt kisebb, viszont a fiskális politikával kapcsolatos vizsgálódásoknak ezeket a további csatornákat is tisztázni kell, mint ahogy azt is, hogy a különböző tényezők milyen súllyal játszanak szerepet a vizsgált folyamatokban. Ezért a továbbiakban is tökéletes és azonnali áralkalmazkodást feltételező, nominális szektort nem tartalmazó modelleket alkalmazunk a kormányzati kiadások növekedése és az output között kapcsolat elemzésére.

A dinamikus optimalizálás alapmodellje (Ramsey-modell)

Solow modelljében a megtakarítási hányad exogén paraméter. A Ramsey-modellben a fogyasztási-megtakarítási döntés a fogyasztói optimalizálás eredménye (lásd *Ramsey* [1928], mai formájáról *Romer* [1996]). A modell reprezentatív fogyasztója végtelen időhorizonton maximalizálja a következő hasznossági függvényt:

$$\max_{c_t} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t),$$

ahol c_t a t -edik időszak fogyasztása, $u(\cdot)$ a pillanatnyi (időinvariáns) hasznossági függvény, a β a szubjektív diszkontráta (időpreferencia-paraméter).

A fogyasztó jövedelme abból származik, hogy megtakarításaiból tőkét képez, s azt bérbe adja a termelőknek, továbbá munkából származó jövedelme is van. A Solow-modell fenti variációjához hasonlóan a munkakínálat exogén, s ennek dinamikáját nem is vizsgáljuk, a reprezentatív fogyasztó rugalmatlan munkakínálatát egységnyire normáljuk. A termelők bérbe veszik a tőkét, megvásárolják a munkainputot, és a termelési tényezők segítségével elsőfokú homogén technológiával termelnek. Mind a tényezők, mind a jószág piacon tökéletes verseny van, ezért a vállalkozói profit zérus, a termelők a teljes outputot kifizetik a tényezőket rendelkezésre bocsátó fogyasztónak. A fogyasztó munkakínálatáról nem, csak tőkekínálatáról dönt, jövedelme pedig azonos az átadott tényezőivel termelt output teljes értékével, aminek egy részét adóként kifizeti az államnak. A fogyasztó költségvetési korlátja:

$$c_t + k_{t+1} + T_t = f(k_t) + (1 - \delta)k_t, \quad (2)$$

ahol T_t az adott időszakban fizetendő egyösszegű adót jelöli. Vegyük észre, hogy feltevéssünk szerint a fogyasztónak a t -edik időszakban kell megtakarítania azt a tőkét, amivel a $(t + 1)$ -edik időszakban termelnek outputot (k_{t+1})!⁴

A kormányzat adó formájában elvonja az output egy részét. A fenti költségvetési korlátban az adót egyösszegűnek tételeztük, a későbbiekben a jövedelemarányos adók esetét is megvizsgáljuk. Míután a modell jelenlegi formájában a tőkeként is felhalmozható jószágon kívül semmilyen más eszköz nem szerepel, az adó és a kormányzati kiadás minden periódusban azonos egymással. Mivel nincs eszköz, amivel deficitjét finanszírozhatná, a kormányzat valójában „természetben” szedi be az adót, a költségvetésnek muszáj egyensúlyban lennie. A kormányzat költségvetési korlátja igen egyszerű:

$$G_t = T_t, \quad (3)$$

ahol G a kormányzati vásárlást jelöli.

⁴ A fogyasztó jövedelmének $f(k_t)$ formában való felírását az állandó hozadékú termelési függvény feltevése tette lehetővé, emiatt teljesen mindegy, hogy a gazdaság egészében milyen volumenben termelnek a termelők, az egységnyi munkát kínáló reprezentatív fogyasztó jövedelme az általa biztosított inputtal termelhető output. Ezért nem kellett új jelöléseket bevezetnünk a Solow-modellbeliekhez képest. Vagyis, a reprezentatív fogyasztó szempontjából a gazdaság éppen az egy főre jutó állapotot tükrözi.

Ha a (3) alapján az adó helyére a kormányzati kiadást helyettesítjük a fogyasztó költségvetési korlát (2) egyenletében, akkor az áru piac egyensúlyi feltételét kapjuk. A minden periódusban szigorú költségvetési egyensúly előírása meglehetősen restriktív feltetésnek tűnhet, valójában – mint később látni fogjuk – sokkal kevésbé megszorító, mint amilyennek látszik. Mivel technikailag bármely más finanszírozási sémánál egyszerűbben kezelhető, a későbbiekben is ezt fogjuk feltenni.⁵

A fogyasztói probléma megoldásaként adódik az Euler-egyenlet:⁶

$$\frac{U'_{c_t}}{U'_{c_{t+1}}} = \beta[f'(k_t) + 1 - \delta]. \quad (4)$$

Miután a fogyasztás határhaszna minden időszakban kizárólag a fogyasztás szintjétől függ, a fenti egyenlet c_t és c_{t+1} viszonyát, vagyis a fogyasztás idődinamikáját írja le. Ha a könnyebb megértés kedvéért a haszonfüggvényt egyszerű logaritmus függvényként specifikáljuk, akkor ez a dinamika még egyszerűbb alakot ölt:

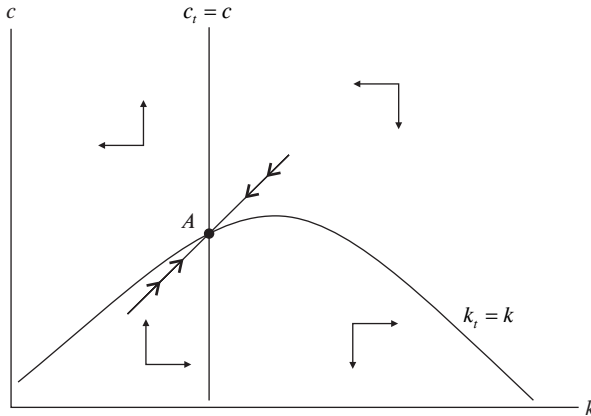
$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = \beta[f'(k_t) + 1 - \delta].$$

A rendszer másik mozgási egyenlete a fogyasztói költségvetési korlátot írja le. Ezt a mindenkor fogyasztás szintjére rendezve:

$$c_t = f(k_t) - (k_{t+1} - k_t) - \delta k_t - T_t. \quad (5)$$

A (4) és az (5) egyenletek a c és k változóknban egy olyan differenciaegyenlet-rendszert alkotnak, amelynek grafikus megoldása a klasszikus Ramsey-diagram (1. ábra).

1. ábra
Ramsey-diagram



⁵ Amint később, a hiteleszközt is tartalmazó modellben látni fogjuk, a modellben mindenképpen teljesül az úgynevezett ricardói ekvivalencia, így a fogyasztó számára csak az életpályája során fizetendő adó jelenértéke jelent korlátot, az adók időbeli ütemezése nem. Így a fogyasztó optimális döntéseit az nem befolyásolja, hogy a kormányzat átmenetileg kölcsönkéréssel vagy mindig adókievetéssel finanszírozza-e a kiadásait. Másként: a fogyasztó helyzetét csak a kormányzati kiadások szintje érinti.

⁶ Technikailag: a fogyasztó költségvetési korlátját a fogyasztásra rendezve, behelyettesítve a haszonfüggvénybe, és k_{t+1} szerint deriválva, adódik az optimalitási feltétel.

Az állandósult állapotban⁷ a fogyasztás szintje konstans ($c_t = c$), amit a (4)-be helyettesítve:

$$1 = \beta[f'(k) + 1 - \delta]$$

adódik,⁸ ami meghatározza az állandósult állapot tőkeállományát, k -t, s így a hozzá tartozó output szintje is kizárólag a technikai paraméterek, valamint β és δ által meghatározott. Az állandósult állapotbeli tőkeállomány mellett a fogyasztás időben nem változik, ezt a kritériumot testesíti meg ábránkon a $c_{t+1} = c$ jelölte függőleges egyenes.

Az egyenestől balra a tőkeállomány ennél kisebb, a tőke határterméke pedig nagyobb lesz. A (4) bal oldala egynél nagyobbak adódik, ami azt jelenti, hogy a $(t + 1)$ -edik időszak fogyasztása a megelőző időszakiénál nagyobb, a fogyasztás időben növekszik. Ezt jelzi ábránkon a k bal oldali térfélére rajzolt felfelé mutató nyíl. A $k_t > k$ esetben a helyzet fordított, a fogyasztás időben csökken.

Az állandósult állapotban a tőkeállomány is konstans, (5)-ből:

$$c = f(k) - \delta k - T.$$

Konstans adószint mellett a fenti összefüggés bármely k -hoz megadja a fogyasztás szintjét (c). Ábránkon ezt illusztrálja a $k_t = k$ görbe. Ennél nagyobb fogyasztás csak negatív beruházás, csökkenő tőke és termelés mellett valósulhat meg. A vízszintes nyilak illusztrálják tehát, hogy a görbe fölött a tőkeállomány és a termelés az idő múlásával csökken, alatta pedig növekszik. A rendszer nyeregponstabil: az A -val jelölt állandósult állapotba a ponton keresztül haladó, a nyilaknak megfelelő mozgást előíró nyeregponstabil pálya vezet. E pálya bármely induló tőkeállományhoz hozzárendeli a fogyasztás optimális induló szintjét, valamint k_t és c_t optimális pályáját az állandósult állapotig.

A gyakorlati gazdaságpolitikai szóhasználat számára kissé szokatlanul, ám modellünk definícióival teljesen összhangban a fiskális expanzió és az adóemelés itt ugyanazt jelenti: a kormányzat a megtermelt outputból a korábrinál többre tart igényt. A lépés hatása eltérő lesz a szerint, hogy az akció permanensen vagy csak ideiglenesen emeli-e a kiadások (és adók) szintjét, de a szerint is, hogy előre bejelentve hajtják-e végre, vagy pedig az esemény a gazdaság szereplőit váratlanul éri. A továbbiakban ezen esetek közül mutatunk be néhányat.

– *A kormánykiadások (és adók) permanens, ám előre be nem jelentett emelése* két-egyenletes rendszerünkben az Euler-feltételt (4) nem, csak a fogyasztó költségvetési korlátját érinti. A fogyasztó forrásai minden periódusban, így az állandósult állapotban is a kormányzati elvonás mértékével szűkülnek, ezt illusztrálja a 2. ábrán a korlát lefelé tolódása. A másik egyenes pozíciója azonban nem változik.

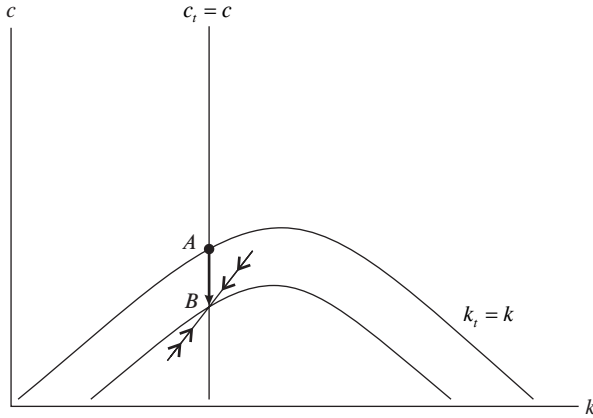
A fogyasztó vagyonának (életpálya-jövedelmének) a magasabb kormányzati elvonás miatti csökkenésére fogyasztásának azonnali, a többletelvonás mértékével azonos csökkentésével válaszol, a fogyasztás az A pontból leesik a B pontba. Eközben a termelés és a tőkeállomány változatlan, az eredeti állandósult állapot szintjén marad. Az előretékinő fogyasztó érzékeli, hogy az elvonás minden időszakban azonos, ezért fogyasztásának időszakok közti mozgásával nem képes pozícióját javítani. Ez az eredmény megismétli a Solow-modell aranszabály szerinti következményét: *a fiskális lépés nem hat az outputra.*

⁷ A didaktikai megfontolásokból általában folytonos időben felírt Solow-modellben csillaggal jelöltük a változók egyensúlyi értékét. A diszkrét időben felírt modellekben (a Ramsey- és a következő RBC-modellben) a jelölések egyszerűsítésére a változók állandósult állapotbeli értékeit az időindex elhagyásával jelöljük.

⁸ Vegyük észre, hogy ez az eredmény kizárólag a szubjektív időpreferencia, β szerepeltetése miatt különbözik a Solow-modell aranszabályától, $\beta = 1$ esetén az optimális felhalmozási szabály ugyanúgy a tőke nettó határtermékének zéró értékét kívánna meg! Mivel a fenti modellben a fogyasztó a jövőt kevesebbre értékeli a jelenlét, az optimális felhalmozási szabálynak ezt is figyelembe kell vennie.

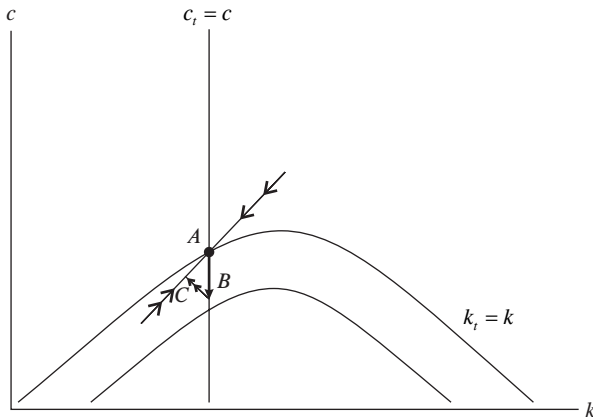
2. ábra

A kormánykiadások permanens, de előre be nem jelentett emelése



3. ábra

A kormánykiadások ideiglenes emelése



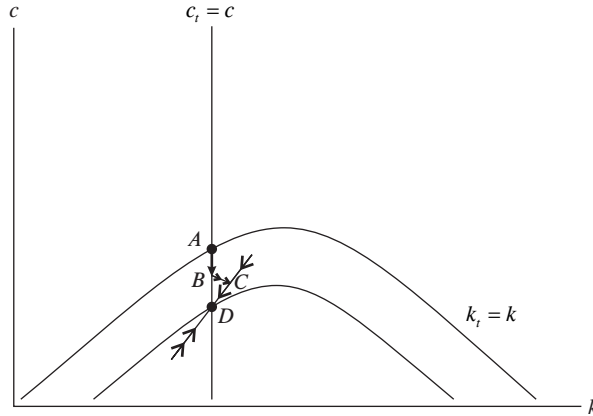
– Ha a *fiskális lépés ideiglenes*, akkor a fogyasztási pálya megváltozik, az állandósult állapot azonban nem.

A fogyasztó érzékeli életpálya-jövedelmének csökkenését, de azt is tudja, hogy jövedelme később visszaáll az eredeti szintre. Ezért az azonnali fogyasztás csökkenése kisebb, mint a kormánykiadás növekedése (a fogyasztó simítja a fogyasztási pályát), a különbözetet a fogyasztó vagyona terhére, vagyis a felhalmozás csökkentése árán finanszírozza. Emiatt viszont a tőkeállomány és vele a termelés (jövedelem) a 3. ábrán látható módon ideiglenesen csökken. A csökkenés egészen addig tart, amíg az adók a szokásosnál magasabbak. A fogyasztó abban a pillanatban éri el a régi egyensúlyi pályát (C pont), amikor a fiskális intézkedést visszavonják. Ezután a fogyasztás is, a termelés is folyamatosan növekszik az állandósult állapot eléréseig. A költségvetés lépése ciklust generált, eltérő ütemben, de a *fogyasztás is, a termelés is csökkenés után tér vissza az eredeti szintre*.

– Egy későbbi időpontban végrehajtandó, de már ma bejelentett kormánykiadási ex-

4. ábra

A kormánykiadások előre bejelentett (később végrehajtandó) emelése



panzióhoz a fogyasztó már mai fogyasztásának szintjével is igazodik. Mégpedig csökkenti azt, hiszen érzékeli életpálya-jövedelmének (vagyonának) csökkenését. Mivel az elvonás csak később következik be, a fogyasztás mai csökkenése megnöveli a felhalmozást, a tőkeállomány és a termelés növekszik. Magasabb tőkeállományhoz viszont negatív fogyasztási dinamika tartozik, tehát az átmeneti állapotban a fogyasztás csökken. A fiskális lépés bekövetkeztének pillanatában érzük el az új állandósult állapothoz tartozó nyeregpályát, azon haladva az állandósult állapotig a fogyasztás tovább csökken, és ekkor már a termelés is csökken. Ebben az esetben van ugyan termelési expanzió, de „rosszkor”, hiszen a *fiskális kiadások növekedésekor a termelés már csökken*.

– Ha az adót jövedelemarányosan vetik ki, akkor az adókiadás módja megváltoztatja, eltorzítja a fogyasztó számára érvényes nettó tőkehozamot, ezért az Euler-egyenlet is módosul. A rendszer mozgási egyenletei most a következő alakot öltik:

$$c_{t+1} / c_t = \beta[(1 - \tau_t)f'(k_t) + 1 - \delta]$$

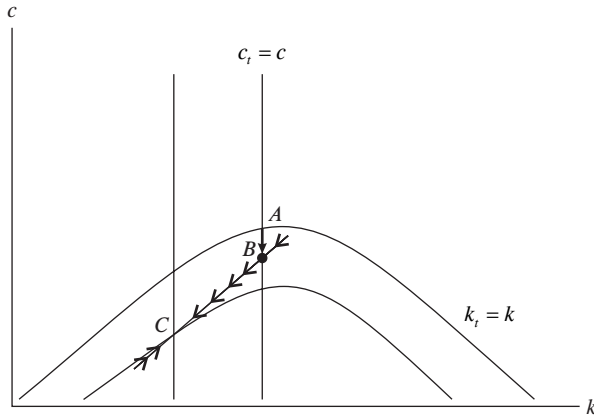
$$c_t = (1 - \tau_t)f(k_t) - (k_{t+1} - k_t) - \delta k_t,$$

ahol τ_t az adó rátája. Ha most a fiskális politikai lépést az adórata módosításaként, emeléseként gondoljuk el, akkor a legfontosabb következmény az lesz, hogy az állandósult állapot termelési szintje is megváltozik. Az adórata emelése megdrágítja a jövőbeli fogyasztást a jelenbelihez képest, ezért a fogyasztó számára kevésbé éri meg a jövőbeli fogyasztás érdekében ma beruházni. Ezért kisebb a fogyasztás és a termelés is az állandósult állapotban, mégpedig minél nagyobb az adórata, annál kisebb. Az egyösszegű adó esetéhez hasonló módon értelmezhetők az egyes variációk, itt ezért az 5. ábrán csak egy esetet, a *váratlan permanens adórata-emelés* esetét mutatjuk be.

Az 5. ábrán jól látható, hogy k csökkenése (a $c_t = c$ egyenes balra tolódása) miatt a *fogyasztás kezdeti zuhanása után* az új nyeregpontstabil pályán lefelé haladva *a termelés és a fogyasztás is tovább csökken*, az új állandósult állapot eléréséig.

A végtelen időhorizonton át optimalizáló fogyasztó bevezetése egyáltalán nem segít a kormánykiadás és kibocsátás kapcsolatának megmagyarázásában, hiszen az egyik modellvariációkban sem felel meg a mindennapi tapasztalatoknak. A kibocsátás a legjobb esetben is csak nem csökken, de a kormányzati vásárlások jelentős expanziót nem tudnak okozni. Az output kizárólag abban az esetben növekszik, amikor a fiskális expanzió

5. ábra
Váratlan permanens adórátá-emelés



bejelentése megelőzi a tényleges akciót, de ekkor is csak a G növekedését megelőzően nő az output, mire a tényleges kormányzati vásárlás bekövetkezik, attól kezdve a kibocsátás ebben az esetben is csökken.

Az eredmény nem meglepő, hiszen a kormánykiadás egyetlen következménye ebben a szerkezetben az, hogy csökkenti a fogyasztó számára rendelkezésre álló jóságok mennyiségét. Ahhoz, hogy a kibocsátás növekedhessen, a fiskális akciónak érdemi következménnyel kell járnia a magánszektor erőforrásokkal való gazdálkodására. Ezt a többletthást generálhatjuk azáltal, ha a termelési folyamatban a munkát is szerepeltetjük, illetve a munka kínálatát a fogyasztói haszonmaximalizálás folyamatába helyezzük. Ezt tesszük az úgynevezett reál üzleti ciklusok (RBC) modellek esetében.

Végtelen időhorizonton optimalizáló fogyasztó rugalmas munkakínálattal (RBC-modell)

A reál üzleti ciklusok modellje már egy kicsit bonyolultabb, ezért részletes definiálása előtt előlegezzük meg a legfőbb eredményt: a rugalmas munkakínálat szerepeltetése mellett a fiskális expanzió a kibocsátás növekedéséhez vezethet – akár olyan mértékben is, ami a keynesi multiplikátor méretét is elérheti –, természetesen nem a kereslet kumulatív növekedésén, hanem tisztán a kínálatra gyakorolt hatáson keresztül.

Végtelen időhorizontú döntéshozóval működő, minden súrlódástól mentes modellről lévén szó, a rendszer megoldható mint

- a (jóindulatú)⁹ társadalmi tervező problémájaként vagy
- a szereplők optimális döntései és a piactisztulási feltételek által meghatározott decentralizált (piaci) problémaként.

A következőkben a második megközelítést használjuk. A modell felírása a következő. Először is definiáljuk a modellbeli szereplőket, megadjuk céljaikat és korlátaikat, valamint e keretek között származtatható optimális viselkedésüket. Másodszor megadjuk a piaci egyensúlyra vonatkozó feltételeket, vagyis azt, hogy a mikroszintű szereplők szá-

⁹ A jóindulatú (*benevolent*) tervező célfüggvénye megegyezik a fogyasztó (a lakosság) célfüggvényével.

mára adott árak miként teremtik meg az egyéni döntések (kereslet és kínálat) összhangját a gazdaság különböző piacain. Végül megadjuk a gazdaság endogén változóinak viselkedését leíró differenciaegyenlet-rendszert.

Szereplők és viselkedésük

Háztartás. A háztartás most a fogyasztástól és a szabadidőtől függő hasznosságának szubjektív diszkontált értékét maximalizálja végtelen életpályája mentén. A háztartás cél-függvénye tehát a következő:

$$\max_{c_t, l_t} E_t \left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, l_t) \right],$$

ahol l_t a t -edik időszakban ledolgozott munkamennyiség (így az 1-re normált időkeret fennmaradó része, $1 - l_t$ a fogyasztó számára értékes szabadidő).¹⁰ A pillanatnyi hasznossági függvény az úgynevezett konstans relatív kockázatelutasítási együtthatóval jellemezhető (CRRRA) függvényosztályba tartozik (annak speciális esete),¹¹ vagyis:

$$U(c_t, l_t) = v \ln c_t (1 - v) \ln(1 - l_t).$$

A függvényforma a következő, a fiskális sokkra adott választ is meghatározó következményekkel jár.

1. Adott munkakínálat mellett a fogyasztás elsősorban az életpálya-jövedelem (vagyon) függvénye.
2. Adott munkakínálat mellett a fogyasztás növekedési ütemét a kamatláb pályája határozza meg a következő összefüggés szerint:

$$\ln \frac{c_{t+1}}{c_t} = (r_t - r),$$

ahol r az állandósult állapotbeli (*steady state*) kamatláb. Vagyis a fogyasztás növekedési üteme „egy az egyben” követi a kamatlábnak az állandósult állapotbeli értékétől vett eltérését.

3. A fogyasztó életpálya-jövedelme fontos szerepet játszik a fogyasztó munkakínálatának megválasztásában: a szabadidő a fogyasztáshoz hasonlóan a vagyonra nézve normáljóság.

4. A munkakínálat a kamatláb változásától függően időben is változik: a kamatláb változása a fogyasztót munkakínálatának intertemporális helyettesítésére ösztönzi.

5. A munkakínálat a reálbértől és a fogyasztó reálbérre vonatkozó jövőbeli várakozásától is függ. A reálbér átmeneti változása a fogyasztót intertemporális helyettesítésre ösztönzi.

¹⁰ Vegyük észre, hogy továbbra is kisbetűvel jelöljük a makrováltozók egy főre (foglalkoztatottra) jutó értékeit, bár az egyensúlyi munkakínálat ebben a modellben alacsonyabb lesz a korábban egységnyire normált szintnél.

¹¹ A CRRRA hasznossági függvények általános alakja: $U(c_t, 1 - l_t) = (1 - \sigma)^{-1} [c_t^\sigma (1 - l_t)^{1 - \sigma}]^{1 - \sigma}$, a főszovegben szereplő függvényforma (határértékben) a $\sigma = 1$ paraméterválasztással áll elő. A σ a relatív kockázatelutasítás mérőszáma (a hasznossági függvény „görbületének” jellemzője), reciproka a fogyasztásból és szabadidőből képzett hasznosság egység (aggregátum) intertemporális helyettesítési rugalmassága (kamatláb-érzékenysége). A v paraméter pedig a fogyasztás és a szabadidő közötti intratemporalis helyettesítési rugalmassággal függ össze. A hasznossági függvény az RBC-irdalom szokásos specifikációja, lásd *Baxter* [1995].

A háztartás költségvetési korlátja a következő:

$$c_t + k_{t+1} + \frac{b_{t+1}}{1+r_t} = \Pi_t + w_t l_t + h_t k_t + (1-\delta)k_t + b_t - T_t. \quad (6)$$

Vagyis, a háztartás fogyasztásáról (c_t), a tőkeínálatáról (k_{t+1}) és munkáínálatáról (l_t), valamint kötvénykeresletéről (b_{t+1}) dönt.¹² Munkájáért bért (w_t), működtetett tőkéjéért bérleti díjat (h_t) kap. A költségvetési korlátból kiderül, hogy a ricardói háztartás a reprezentatív vállalat tulajdonosa, így megkapja a vállalat profitját (Π_t) is. Végül, a háztartás T_t összegű adót fizet.

A háztartási szektor viselkedését az optimalizálási feladat elsőrendű feltételeiből nyert összefüggések jellemzik.¹³

– A fogyasztás intertemporális optimalizálása (Euler-egyenlet):

$$\begin{aligned} U'_{c_t} &= \beta(1+r_t)E_t[U_{c_{t+1}}], \\ \frac{1}{c_t} &= \beta(1+r_t)E_t\left[\frac{1}{c_{t+1}}\right], \end{aligned} \quad (7)$$

vagyis: a fogyasztás várható növekedési üteme a szubjektív diszkontfaktor (időpreferencia, β) és a piaci intertemporális átváltási lehetőség (kamatláb, r) viszonyától függ.

– Portfólióválasztási döntés (sztochasztikus arbitrázsfeltétel):

$$\begin{aligned} E_t\left[\beta \frac{U'_{c_{t+1}}}{U'_{c_t}}(1+r_t)\right] &= E_t\left[\beta \frac{U'_{c_{t+1}}}{U'_{c_t}}(1+h_{t+1}-\delta)\right], \\ E_t\left[\beta \frac{c_t}{c_{t+1}}(1+r_t)\right] &= E_t\left[\beta \frac{c_t}{c_{t+1}}(1+h_{t+1}-\delta)\right], \end{aligned} \quad (8)$$

azaz a vagyoneszköz és a fizikai tőke szubjektív diszkontfaktorral $\beta(U_{c_{t+1}}/U_{c_t})$ súlyozott várható hozama megegyezik. (Előzetesen a fogyasztó szubjektív értékelése szerint ugyanazt a hozamot várja minden befektetési lehetőségtől.)

– Munkáínálati döntés, a fogyasztó intratemporális optimalizálása:

$$\begin{aligned} -\frac{U'_l}{U'_{c_t}} &= w_t, \\ \frac{(1-v)c_t}{v(1-l_t)} &= w_t, \end{aligned} \quad (9)$$

azaz a fogyasztó akkor dönt optimálisan a munkáínálatáról, ha a munka fogyasztásban mért határáldozata megegyezik az egységnyi munka javadalmazásával, a reálbérrel.

¹² A tőke időindexe azt fejezi ki, hogy működtetéséhez egy időszakkal korábban be kell állítani, így k_{t+1} a következő időszakban termelő tőke. Hasonlóképpen, a vagyónállomány indexelése is azt fejezi ki, hogy a t -edik időszakban jön létre a következő periódus induló állománya (b_{t+1}). Ennek jelenértéke szerepel a költségvetési korlát bal oldalán, míg a jobb oldalon az előző időszakra áthozott vagyónállomány (b_t). Az r_t kamatláb a t -edik időszakra jutó kamat.

¹³ Az elsőrendű feltételek, azaz a Lagrange-függvény döntési változók (c_t, l_t), illetve endogén állapotváltozók (b_{t+1}, k_{t+1}) szerinti deriváltjai a következők:

1. $U'_{c_t} = \lambda'_t$,
2. $-U'_l = \lambda'_t w_t$,
3. $\lambda'_t = (1+r_t)\lambda'_{t+1}$,
4. $\lambda'_t = \lambda'_{t+1}(1+h_{t+1}-\delta)$,

ahol λ'_t a t -edik időszaki költségvetési korlát Lagrange-szoróját jelöli. A fenti feltételekből a Lagrange-szoró kijelítésével kaphatók a főszövegbeli döntési összefüggések.

A ricardói fogyasztó négy döntési, illetve endogén állapotváltozójának ($c_t, l_t, b_{t+1}, k_{t+1}$) alakulását a (7)–(9) egyenletek, valamint a (6) költségvetési korlát adják meg.

Vállalat. A modellbeli vállalat úgy választja meg a termelési tényezők iránti keresletét a tökéletesen versenyző inputpiacokon, hogy profitja az elérhető legnagyobb legyen, azaz a reprezentatív vállalat a szokásos feladatot oldja meg:

$$\max_{k_t, l_t} \Pi_t = F(k_t, l_t) - h_t k_t - w_t l_t,$$

ahol $F(k, l)$ a termelési függvényt jelöli, amelyről feltesszük, hogy első fokon homogén (vagy másként: a termékpiac is tökéletesen versenyző), vagyis:

$$F(k_t, l_t) = k_t^\alpha l_t^{1-\alpha}.$$

A tökéletesen versenyző termékpiac feltevéséből adódóan az egyensúlyi profit mindkét szektorban zérus.

A háztartás költségvetési korlátjának felírásából már kiderült, hogy azzal a feltevéssel élünk, hogy a háztartások döntenek a beruházásról. A vállalatok csak intratemporálisan optimalizálnak, az adott idejű inputkeresletükről döntenek. A vállalat optimális tőke- és munkakeresleti döntése:

$$F'_k = \alpha k_t^{\alpha-1} l_t^{1-\alpha} = h_t, \quad (10)$$

$$F'_l = (1-\alpha) k_t^\alpha l_t^{-\alpha} = w_t. \quad (11)$$

Vagyis a tökéletesen versenyzői inputpiac melletti szokásos döntési szabály érvényes: a tőke határterméke megegyezik a bérleti díjjal, a munka határterméke pedig a reálbérrrel.

Fiskális hatóság, állam. A kormányzatról feltesszük, hogy közjavakat biztosít a szereplőknek, vagyis a háztartásoktól beszedett adót a termékpiacon elvásárolja. Az egyszerűség kedvéért itt is feltesszük, hogy az adott időszak kiadások forrása az azonos időszak adóbevétele. Így a kormányzat minden időszakban kiegyensúlyozott költségvetést folytat, nincs adóssága, és költségvetési korlátja a következő:

$$G_t = T_t. \quad (12)$$

Mint korábban már utaltunk rá, ez a kényelmes felírás valójában kevésbé speciális annál, mint amilyennek elsőre tűnik; a ricardói ekvivalencia következménye (s mint ilyen, a súrlódásmentes, végtelen időhorizonton optimalizáló gondolkör része). A folyó költségvetési korlátot felfoghatjuk ugyanis általánosabban is, mint a kormányzati kötvényállomány adott időszak alatti változását leíró összefüggést:

$$B_{t+1}^G = (1+r_t)B_t^G + T_t - G_t,$$

ahol a B_t^G a t -edik időszak kezdetének kormányzati kötvényállománya (vagy másként: $-B_t^G$ a t -edik időszak kezdetének államadóssága). Ennek a differenciaegyenletnek a megoldása:

$$\sum_{s=t}^{\infty} R_{t,s} G_s = (1+r_t)B_t^G + \sum_{s=t}^{\infty} R_{t,s} T_s, \quad (13)$$

$$R_{t,s} = \frac{1}{\prod_{v=t+1}^s (1+r_v)}.$$

A megoldás során felhasználtuk az államadósságra vonatkozó transzverzálitási feltételt:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} R_{t,t+T} B_{t+T+1}^G = 0,$$

amely azt fogalmazza meg, hogy a kormányzati kötvényállomány (vagy másrészt: az államadósság) nem görgethető örökké, jelenre diszkontált értékének kellően hosszú (végtelen) időtávon nullához kell tartania. A (13) összefüggés a *kormányzat intertemporális költségvetési korlátja*, amelyből következik, hogy ha az adott (t -edik) időszakban megemelik a kiadásokat, akkor azt mindenképpen jelenértékben ugyanakkora adóemelés fedezi (vegyük észre, hogy t -ben a kötvényállomány már meghatározott, predeterminált változó).

Mivel a ricardói háztartás pontosan ugyanolyan hitelpiaci lehetőségekkel (ugyanolyan exogén kamatszinttel) és végtelen tervezési időhorizonttal rendelkezik, mint a kormányzat, a háztartás számára valójában mindegy, hogy az adóemelés azonnal (egyidejűleg), vagy csak a későbbiekben, elhalasztva terheli őt. Formálisan: a háztartás folyó költségvetési korlátja (vagyónátmeneti összefüggése) is átfogalmazható intertemporális korláttá:

$$\sum_{s=t}^{\infty} R_{t,s} (c_s + i_s + T_s) = (1 + r_t) B_t + \sum_{s=t}^{\infty} R_{t,s} (\Pi_s + w_s l_s + h_s k_s),$$

ahol a felírásban a már ismert jelöléseken túl bevezettük az $i_s = k_{s+1} - (1 - \delta)k_s$ egyszerűsítést, és felhasználtuk a magánszektor (kormányzatéval analóg) transzverzálitási feltételét:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} R_{t,t+T} B_{t+T+1} = 0.$$

Mivel az intertemporális korlát a háztartás számára ugyanazt az információt sűriti, mint a folyó korlátok sorozata, a háztartás viselkedését láthatóan csak az összes jövőbeli adóteher jelenértéke korlátozza, az adók időbeli ütemezése irreleváns. Azaz: érvényes a ricardói ekvivalencia, a mikroszintű döntések nyomán előálló egyensúlyi változók függetlenek az adott kiadási pályához tartozó összes adóteher időbeli lefutásától (a kormányzati kiadások finanszírozásától). Ebben az esetben választhatjuk az adott fiskális vásárlások legegyszerűbb finanszírozási sémáját, az állandóan kiegyensúlyozott költségvetés esetét.¹⁴

Piacok és egyensúlyfeltételek

A rendszer egyensúlyában a szereplők adott árarányok mellett optimális döntéseket hoznak, és az árarányok olyanok, hogy biztosítják az optimális döntések összhangját, a piacok megtisztulását.

1. Kötvénypiac. A kötvénypiaci egyensúlyfeltétel a lehető legegyszerűbb, a *zárt gazdaság* feltevésnek megfelelően egyensúlyban¹⁵

$$B_t = 0. \quad (14)$$

2. Munkapiac. A munkapiac akkor van egyensúlyban, ha a reálbér összhangot teremt az implicit módon adott munkakínálati (9) és munkakeresleti (11) döntések között, azaz

$$\frac{(1 - v)c_t}{v(1 - l_t)} = (1 - \alpha)k_t^\alpha l_t^{1-\alpha}. \quad (15)$$

¹⁴ Vegyük észre, hogy a gazdaságban az aggregált erőforráskorlát (termékpiacon egyensúlyfeltétel) és a hitelpiaci egyensúly feltételének segítségével a két költségvetési korlát egymásba átjátszható, és a magánszektor költségvetési korlátja átfogalmazható úgy is, hogy kizárólag a fiskális kiadások pályája (G_t) jelenik meg benne.

¹⁵ Ha a kormányzat eltérhetne a szigorúan kiegyensúlyozott költségvetés szabályától, akkor a kötvénypiaci egyensúly-kritériuma a következő alakot öltene: $B_t + B_t^G = 0$.

3. Fizikai tőke piaca. A fizikai tőke bérleti piaca is akkor van egyensúlyban, ha a háztartások tőke kínálati és a vállalati szektor tőkekeresleti döntései összhangban vannak. A háztartási szektor kínálati döntése implicit módon, hozamegyensúlyi (sztochasztikus arbitrázs-) feltételként adott (8), egyensúlyban ennek összhangban kell lennie a vállalati szektor keresletével (10), azaz

$$E_t \left[\frac{c_t}{c_{t+1}} (1 + r_t) \right] = E_t \left[\frac{c_t}{c_{t+1}} (1 + \alpha k_{t+1}^{\alpha-1} l_{t+1}^{1-\alpha} - \delta) \right]. \quad (16)$$

4. Termékpiac. A zárt gazdaságban a folyó kibocsátás és a folyó felhasználás meg-
egyezik, vagyis a termékpiac egyensúlykritériuma a következő:

$$c_t + \underbrace{k_{t+1} - (1 - \delta)k_t}_i + G_t = F(k_t, l_t). \quad (17)$$

Látható, hogy a kormányzat folyó költségvetési korlátjának teljesülésekor a termékpiaci egyensúlyfeltételekből egyértelműen következik a ricardói háztartás költségvetési korlátja (Walras-törvény).

A gazdaság négy endogén változójának (c_t, l_t, k_{t+1}, r_t) viselkedését a (7) Euler-egyenlet, valamint a (15)–(17) piaci egyensúlyi feltételek adják meg.

Az állandósult állapot: a tartós fiskális expanzió hosszú távú hatása

A rendszer állandósult állapotában az Euler-egyenlet rögzíti a reálkamatláb hosszú távú egyensúlyát:

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

azaz a reálkamatláb hosszú távú egyensúlya a háztartás időpreferenciáját (türelmetlenségét) tükrözi.

A tőkepiaci egyensúlyfeltétel az állandósult állapotban a vállalatok tőkekeresleti döntésének megfelelő összefüggéssé egyszerűsödik. Ebből az

$$\alpha k^{\alpha-1} l^{1-\alpha} = r + \delta \quad \Rightarrow \quad \kappa = \frac{k}{l} = \left(\frac{r + \delta}{\alpha} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

összefüggés meghatározza az *állandósult állapotbeli* tőke/munka arányt (κ), amelynek ismeretében a reálbér is megkapható [$w = (1 - \alpha)\kappa^\alpha$]. Tehát a kínálati oldal meghatározza a „nagy arányokat”: az egy főre (foglalkoztatottra) vetített tőkeállományt (κ), a kibocsátást (κ^α), a beruházást ($i = \delta\kappa$). Az utóbbi a zárt gazdaság feltevésnek megfelelően megegyezik az egy főre jutó megtakarítással, vagyis a kínálati oldal beállítja a hosszú távú megtakarítási rátát is ($s = I/Y = \delta\kappa/\kappa^\alpha$). Vagyis, a fiskális politika hosszú távon csak a különböző szereplők fogyasztásának (megtakarításának) arányát állítja be.

A háztartás munkakínálatának meghatározása „beskálazza” a rendszert, vagyis abszolút számokká alakítja az arányokat. Az állandósult állapotbeli kormányzati kiadások nagysága exogén változó, értékét kívülről adjuk meg. Legyen a kormányzati kiadások GDP-arányos szintje hosszú távon állandó, azaz¹⁶

¹⁶ Megadhatnánk a fiskális kiadások abszolút szintjét is exogén paraméternek (a korábbiakban ezt tettük), a fenti felírás elsősorban kényelmi célt szolgál: a GDP-arányosan definiált fiskális kiadási szint könnyebben értelmezhető hosszú távú egyensúlyként, és – bár ez ebben a tanulmányban nem célunk – könnyen átfogalmazható olyan környezetre is, amelyben a gazdaság az állandósult állapotában is folyamatosan nő.

$$S^G = \frac{G}{Y}.$$

Így a (17) termékpiaci egyensúlyfeltétel állandósult állapotbeli alakjából és a (15) munkapiaci egyensúlyból:

$$l = \frac{\frac{v}{1-v}(1-\alpha)\kappa^\alpha}{\frac{v}{1-v}(1-\alpha)\kappa^\alpha + (1-S^G)\kappa^\alpha - \delta\kappa}.$$

Vagyis, a kormányzati kiadások tartós emelkedése a munkakínálat hosszú távú növekedésén keresztül hat ($S^G \uparrow \Rightarrow l \uparrow$). A többi endogén változó hosszú távú egyensúlya (állandósult állapotbeli értéke) megkapható:

$$\begin{aligned} k &= \kappa l, \\ Y &= k^\alpha l^{1-\alpha}, \\ c &= (1-S^G)Y - \delta k. \end{aligned}$$

Vagyis, a növekvő munkafelhasználás miatt a tőkeállomány is emelkedik (a termelési tényezők aránya hosszú távon a kínálati oldal által adott, tehát: $l \uparrow \Rightarrow k \uparrow$), és a fokozott inputfelhasználás miatt a GDP is nő ($l \uparrow, k \uparrow \Rightarrow Y \uparrow$). A fogyasztásra gyakorolt hatás azonban a tartós negatív vagyonsokknak és a pótló beruházások megugrásának megfelelően negatív ($c \downarrow$).

A rendszer dinamikája: az átmeneti fiskális expanzió lefutása

Ahhoz, hogy a gazdaság fiskális sokkhoz való alkalmazkodásának folyamatát is vizsgálhassuk, a gazdaság viselkedését leíró egyenletek kiegészülnek a rendszert meghajtó exogén változó pályáját megadó egyenlettel. Legyen a fiskális sokkváltozó mozgása a következő:

$$S_{t+1}^G = \rho S_t^G + \varepsilon_{t+1}, \quad 0 < \rho < 1,$$

vagyis a GDP-hez viszonyított kormányzati kiadás elsőrendű autoregresszív folyamatot követ, a sokk tartósságát a ρ paraméter jellemzi. A $0 < \rho < 1$ feltétel azt jelenti, hogy tisztán átmeneti (lecsengő) sokkokat vizsgálunk. A megoldhatóság érdekében a rendszert leíró egyenleteinket loglinearizáljuk. (A rendszert leíró négy egyenlet loglinearizált alakja megtalálható a *Függelékben*.) Ezután a modell rekurzív formája egy mátrix-egyenlet-rendszerként adódik, ezt a MATLAB programcsomag úgynevezett Uhlig-algoritmusával oldja meg. A megoldás elemzésének alkalmas eszköze az impulzusválasz-függvények vizsgálata, ezek segítségével reprodukáljuk a történetet.

A fiskális sokk (*F1. ábra: S^G*) pillanatában a negatív vagyonhaatásnak megfelelően a fogyasztás azonnal visszaesik (*F2. ábra: c*), és ezzel egyidejűleg a munkakínálat (a negatív vagyon-, valamint a fogyasztás és szabadidő közötti intratemporális helyettesítési hatás miatt) nő (*F3. ábra: l*). Az emelkedő munkafelhasználás miatt a tőkeinputnak is magasabb szintre kell jutnia, így azonnali hatásként megugrik a beruházás (*F4. ábra: i*). Vegyük észre azonban, hogy a tőkeállomány a sokk pillanatában predeterminált változó, így a tőkefelhasználás ténylegesen csak a következő időszaktól emelkedhet (*F5. ábra: k*). A kibocsátás a növekvő munkafelhasználás következtében (a kínálati oldali magyarázat szerint) magasabb szintre ugrik (*F6. ábra: y*), majd a tőkeállomány „felzárkózásával” a fiskális keresletnek megfelelően (azzal párhuzamosan) alakul. A reálkamatlábnak a modell egyetlen árjellegű változójaként az a szerepe, hogy megteremtse a források és fel-

használások egyensúlyát. Ennek megfelelően a sokk pillanatában (amikor a kibocsátás ugyan bővül, de kisebb mértékben, mint a fiskális és a beruházási kereslet) a reálkamatlábnak emelkednie kell, így a fogyasztás elhalasztására ösztönöznie a fogyasztót (F7. ábra: r). Végül a sokk pillanatában megugró munkafelhasználás miatt a tőke/munka arány csökken (a munka relatíve bőséges tényezővé válik), így az egyensúlyi ára csökken (F8. ábra: w).

A sokkot követően a tőkefelhasználás csak fokozatosan nő, vagyis az egyensúlyi tőke/munka arány csak lassan áll helyre. Ennek az az oka, hogy a zárt gazdaság feltevése miatt nincs lehetőség külső forrásbevonásra, így a tőkeállomány felfuttatásához „túl nagy” fogyasztási áldozat volna szükséges. Ez utóbbit azonban a fogyasztás simítására való törekvés csak igen erőteljes reálkamat-emelkedés mellett tenné lehetővé, ami a beruházási kereslet visszafogásának irányába hat. Ezeknek a szimultán érvényesülő hatásoknak az eredőjeként lesz a tőkefelhasználás időbeli pályája „huplis” (*hump-shaped*), és ez az elnyújtott reakció tükröződik a tényezőárak lassú és nem monoton alakulásában, valamint a fogyasztási pálya reálkamatláb-alakulás által vezérelt lefutásában is. A sokk ideiglenes (stacionárius) jellege miatt végül minden változó visszaáll az eredeti állandósult állapotának megfelelő értékére.

A fiskális expanzió hatása a reál üzleti ciklusmodellben: tanulság

Ha a fogyasztó hasznfüggvényében a jóság fogyasztott mennyiségén kívül a szabadidő is változóként szerepel, akkor a kormányzati kiadások növelése, vagyis a megtermelt jóságok egy részének elvonása a fogyasztót a munkakínálatának a megváltoztatására ösztönzi. Először is: a fiskális expanzió (a fogyasztó szempontjából: adóemelés) forrásokat von el a fogyasztótól, életpálya-jövedelme csökken. A vagyonsökkenés hatására csökken kereslete a fogyasztás iránt is, de a szabadidő iránt is (mindkét hasznos dolog normál jóság), növekszik tehát a munkakínálata. Vagyis: a csökkenő nettó életpálya-jövedelem *jövedelmi hatása* önmagában fokozza a munkakínálatot. Továbbá, miután az adóemelés csak a jóság formájában létező hasznos dolgokat veszi el a fogyasztótól, nem csupán életpálya-jövedelme csökken, de az összvagyonán belül a fogyasztási jóság formájában létező relatíve szűkösebb, a szabadidő viszont relatíve bőségesebb lesz. Vagyis a készletcsökkenés aszimmetrikus, így *intratemporális helyettesítés* indul meg a szabadidő rovására, ami szintén a munkakínálat növekedését implikálja (az *intratemporális helyettesítési hatás* felerősíti a *jövedelmi hatást*). Ráadásul a fiskális expanzió hatására a reálkamat is emelkedik, ami egy harmadik csatornán: az *intertemporális helyettesítési hatáson* keresztül szintén a munkakínálat növelésének irányába hat. A munkakínálat ilyen növekedése pedig a termelés növekedéséhez vezet.

Következtetések

Arra jutottunk tehát, hogy a reál üzleti ciklusok modelljében (vagyis a végtelen időhorizonton optimalizáló és rugalmas munkakínálatot feltételező modellkeretben) tisztán a kínálati oldali reakciók nyomán leírható a fiskális kiadások és az output szoros együttmozgása. A tényleges gazdaságokban természetesen a kínálati hatás nem egyedül, hanem a nominális alkalmazkodási zavarokkal együtt érvényesül, így a keresleti oldal szerepe megkerülhetetlen. Annál is inkább, mert az RBC-modellkeretben ugyan fellelhető a fiskális politika kibocsátásra gyakorolt (ciklusgeneráló) hatása, a fiskális sokkok empirikus irodalma olyan, konszenzusosnak tekinthető stilizált tényeket is jegyez, amelyek éppen

ellentétesek a tökéletesen rugalmas alapmodell predikcióival.¹⁷ A magánfogyasztás és a reálbér például jellemzően szintén követi a fiskális kiadások dinamikáját, márpedig a reál üzleti ciklusok alapmodelljében ezek a reakciók bármilyen viselkedési paraméterek mellett is elképzelhetetlenek.

Vegyük észre, hogy az outputra gyakorolt hatás szempontjából a kulcskérdés a kellően rugalmas munkakínálat, vagyis az, hogy az életpálya-jövedelem csökkenése számottevő ösztönzést gyakoroljon a munkakínálatra! Ez az elsősre szokatlannak tűnő követelmény, az, hogy önmagában a kormányzati elvonás nagyobb erőfeszítésre (outputnövelésre) készítet, egyáltalán nem képtelenség, a vagyonesztés a tőkevesztéskor, helyreállítási periódusokban is ezzel jár, a fiskális politika fenti hatásmechanizmusa ennek általánosított formája.

Hivatkozások

- BAXTER, M.–KING, R. [1993]: Fiscal policy in general equilibrium. *American Economic Review*, 83. 315–334. o.
- BAXTER, M. [1995]: International trade and business cycles. NBER Working Paper, No. 5025.
- FATAS, A.–MIHOV, I. [2001]: The effects of fiscal policy on consumption and employment: theory and evidence. CEPR Discussion Paper Series, No. 2760.
- GALI, J. –LOPEZ-SALIDO, J. D.–VALLES, J. [2004]: Understanding the effects of government spending on consumption. European Central Bank Working Paper Series, No. 339.
- HORVÁTH ÁRON–SZILÁGYI KATALIN [2004]: Konszenzusból nyugvópontra. Elmélettörténeti áttekin-tés a makroökonómia viharos évtizedeiről. *Külgazdaság*, 12. sz.
- KEYNES, J. M. [1965]: A foglalkoztatás, a kamat és a pénz általános elmélete. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- MANIKW, N. G. [2000]: The savers-spenders theory of fiscal policy. NBER Working Paper No. 7571.
- PATINKIN, D. [1965]: Money, interest and prices. Harper and Row, New York.
- PHELPS, E. S. [1961]: The golden rule of accumulation: a fable for the growthmen. *American Economic Review*, 51. 638–643. o.
- RAMSEY, F. P. [1928]: A mathematical theory of saving. *Economic Journal*, 38. 543–559. o.
- ROMER, D. [1996]: *Advanced macroeconomics*. McGraw-Hill, New York.
- SOLOW, R. [1956]: A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70. 65–94. o.

Függelék Az RBC-modell megoldása

Paraméterek és az állandósult állapot

A felhasznált paraméterek a következők:¹⁸

$$\begin{array}{ccccc} \alpha & \delta & \beta & \nu & S^G \\ 1/2 & 0,1 & 0,9 & 0,2 & 0,3 \end{array}$$

¹⁷ Lásd például Mankiw [2000], Fatas–Mihov [2001], Gali–Lopez-Salido–Valles [2004].

¹⁸ Az alkalmazott paraméterek nem tekinthetők „mikroökonómiai szempontból megalapozottnak”, nem igazítottuk őket mikroszintű viselkedési felmérésekből származó eredményekhez, hiszen az elemzés célja inkább a mechanizmus numerikus példával való szemléltetése, nem egy valós gazdasághoz igazított szimu-láció.

Az állandósult állapot e paraméterek mellett:

$$r = 1/\beta - 1 = 0,111$$

$$\kappa = \frac{k}{l} = \left(\frac{r + \delta}{\alpha} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} = 5,609$$

$$l = \frac{\frac{v}{1-v}(1-\alpha)\kappa^\alpha}{\frac{v}{1-v}(1-\alpha)\kappa^\alpha + (1-S^G)\kappa^\alpha - \delta\kappa} = 0,212$$

$$k = \kappa l = 1,192$$

$$Y = k^\alpha l^{1-\alpha} = 0,503$$

$$c = (1-S^G)Y - \delta k = 0,233$$

A loglinearizált rendszer

A rendszert leíró négy egyenlet loglinearizált formája a következő. Az Euler-egyenletből:

$$-\tilde{c}_t = E_t[\tilde{r}_t - \tilde{c}_{t+1}]. \quad (18)$$

A tőkepiaci egyenletből:

$$\frac{(1+r)}{(r+\delta)} \tilde{r}_t = E_t[(\alpha-1)\tilde{k}_{t+1} + (1-\alpha)\tilde{l}_{t+1}]. \quad (19)$$

A GDP-azonosságból:

$$c\tilde{c}_t + k\tilde{k}_{t+1} - (1-\delta)k\tilde{k}_t + S^G y\tilde{S}_t^G = (1-S^G)y[\alpha\tilde{k}_t + (1-\alpha)\tilde{l}_t]. \quad (20)$$

A munkapiaci egyensúlyból:

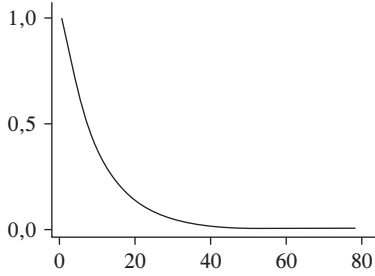
$$\tilde{c}_t - \frac{l}{1-l} \tilde{l}_t = \alpha\tilde{k}_t - \alpha\tilde{l}_t. \quad (21)$$

A sokkváltozó alakulását leíró egyenlet pedig:

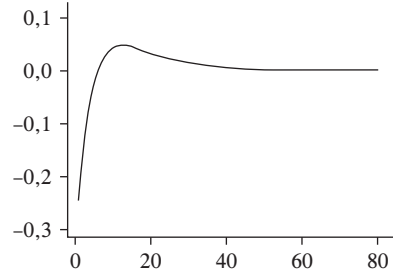
$$\tilde{S}_{t+1}^G = \rho\tilde{S}_t^G + \varepsilon_{G,t+1}. \quad (22)$$

Impulzusválasz-függvények

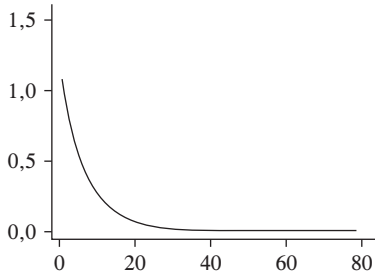
F1. ábra
Fiskális sokk (S^G)



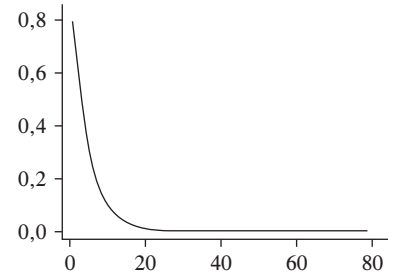
F2. ábra
Fogyasztás (c)



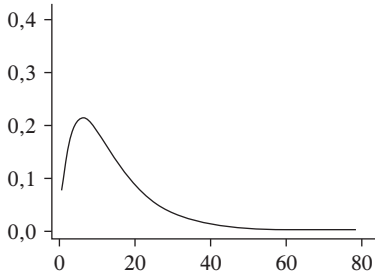
F3. ábra
Munka (l)



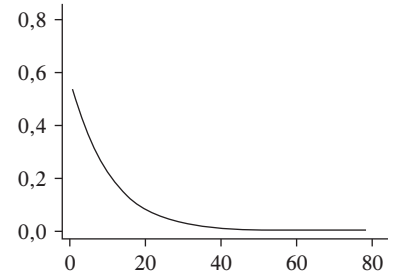
F4. ábra
Beruházások (i)



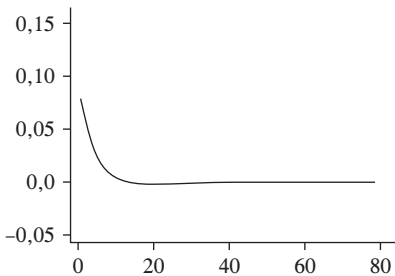
F5. ábra
Tőkeállomány (k)



F6. ábra
Kibocsátás (y)



F7. ábra
Reálkamatláb (r)



F8. ábra
Reálbér (w)

