

MAJOR KLÁRA–SZILÁGYI KATALIN

Kormányzati beruházás kis, nyitott gazdaságban

A cikkben a kormányzati beruházások hatását vizsgáljuk egy kis, nyitott gazdaságban. A kormányzati tőkekiadásokat olyan infrastruktúrafejlesztéseknek gondoljuk el, amelyek – azontúl, hogy közvetlenül bővítik az ország kibocsátását – pozitív externáliát jelentenek a magánszektor termeléséhez. Megvizsgáljuk, hogy az ambiciózus állami fejlesztések a külső transzferek és az igénybe vehető hitelforrások elérhetőségétől függően milyen rövid és hosszú távú hatással járnak. Úgy véljük, hogy bár a modell a jelenlegi, erősen stilizált formájában csupán numerikus példa (így a belőle levonható számszerű következtetések erősen korlátozott érvényűek), az itt bemutatott tanulságok érdekes, új szempontokkal gazdagíthatják az állami fejlesztési kiadásokról és az uniós transzferek várt hatásairól szóló élénk hazai vitákat.*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: E22, E62, F35.

Az utóbbi időben – a nagyszabású állami autópálya-építések és a fejlesztési célú EU-transzferek kapcsán – igen élénk diskurzus bontakozott ki a kormányzati beruházások gazdaságra gyakorolt hatásairól. Kevesen vitatják, hogy a közösségi tőkeállomány (vagy másként: infrastruktúra) bővítése hosszú távon javítja a magánszektor termelési feltételeit, így minden bizonnyal gyorsítja a magyar gazdaság konvergenciáját. Az azonban kevésbé egyértelmű, hogy a meginduló kormányzati fejlesztéseknek milyen következményei lesznek rövid távon, illetve miként is kell elképzelni a gazdaság dinamikus alkalmazkodását egy-egy nagyszabású állami beruházás beindításához. Ebben a cikkben ezekre a kérdésekre keresünk választ egy kis, nyitott gazdaság dinamikus, általános egyensúlyi modelljében. Úgy véljük, hogy a modellben végzett gondolat kísérletek – még az itt ismertetendő, erősen stilizált keretben is – igen hasznosak lehetnek. Tisztázhatják és explicitté tehetik például azokat a csatornákat, amelyeken keresztül az ambiciózus építkezések hatással lehetnek a felzárkózás során szoros figyelemmel kísért változókra (akár a maastrichti kritériumokra is), így új szempontokkal gazdagítják a hazai gazdaságpolitikai vitákat.

A kormányzati beruházások általános egyensúlyi modellezése az 1980-as évek végén *Ashauer* [1987], [1989a] munkáival kezdődött. Ezekben a kormányzati beruházás olyan közjavak vásárlását jelenti, amelyek – a kormányzati fogyasztással ellentétben – nem (csak) önmagukban hasznosak, hanem pozitív externáliát jelentenek a magánszektor termelési feltételeihez. Vagyis az infrastruktúrára irányuló állami kiadások a magánszektor termelési kereteit (a gazdaság kínálati oldalát) változtatják meg. Formálisan: a közösségi

* Köszönettel tartozunk *Horváth Áronnak* és *Pete Péternek* hasznos segítségükért.

(állami) tőke állománya mint a magántőkét kiegészítő termelési tényező bekerül a magánszektor termelési függvényébe. Ebből következően az infrastrukturális beruházások – a magántőke és a foglalkoztatás adott szintje mellett – közvetlenül bővítik a kibocsátást. Továbbá, a termelési függvényre tett szokásos, laza feltevések mellett a magasabb szintű infrastruktúra emeli a magántőke (és esetleg a munkaerő) termelékenységét, így beruházási (foglalkoztatási) fellendülést is okoz.

A kormányzati infrastruktúrafejlesztésnek a magántőke felhalmozására és a gazdasági teljesítményre (növekedésre) gyakorolt hatását ilyen keretben az endogén növekedési modellek elemzik, az alapmodellek gazdag kifejtése megtalálható például *Barro* [1990] és *Barro–Sala-i-Martin* [1992], [1999] munkáiban. Az általunk ismert hazai szakirodalomban a fiskális politika (kiadási és adó-) szerkezetének a közép- és hosszú távú konvergenciára gyakorolt hatását elemezve, *Valentinyi* [2000], [2002] alkalmazott hasonló struktúrát. Ebben a cikkben elméleti szempontból ehhez a kerethez nyúlunk vissza. Kérdésfeltevésünk és bizonyos modellbeli megoldásaink azonban némiképpen különböznek a növekedélmélet (konvergenciairodalom) szokásos problémáitól, mert nem a hosszú távú növekedés forrását keressük, hanem a fejlesztési programokhoz való makroökonómiai igazodás pályáját igyekszünk megrajzolni. A hosszú távú gazdasági teljesítmény meghatározóit exogénnek tételezzük, és kiegyesítségüljük a modellből.

Chatterjee–Turnovsky [2004], [2005] szerint logikus azt feltételezni, hogy a kormányzati beruházások hatékonysága függ a termelési függvényben szereplő inputok közötti (intra-temporális) helyettesítéstől, hiszen annak mértéke befolyásolja a magántőke időbeli alkalmazkodását a közösségi infrastruktúrát fejlesztő programokhoz. A helyettesítés rugalmassága empirikus vizsgálat tárgya lehet, saját modellünkben azért alkalmaztunk CES típusú termelési függvényt, mert az e szempontból merev, egységnyi helyettesítési rugalmasságú Cobb–Douglas-függvélynél rugalmasabb lehetőséget kínál a helyettesítés mértékéből származó következmények beépítésre.

A kérdés empirikus vizsgálatának szintén *Ashauer* [1989a], [1989b], [1989c] részben már érintett cikksorozata adott lendületet és vitaalapot. *Ashauer* [1989a] közösségi infrastrukturális kiadásokkal kiegészített makroszintű termelési függvényeket becsült az Egyesült Államok 1949 és 1985 közötti idősoros adataira. Arra a következtetésre jutott, hogy az Egyesült Államok gazdasági teljesítményének alakulása döntő részben a közösségi infrastruktúrán múlt, a termelékenység 1970-es évektől kezdődő lassulása pedig jelentős részben a közösségi beruházások visszaesésére vezethető vissza. *Munnell* [1990] eredményei szerint a közösségi beruházások szignifikáns hatással vannak a termelékenységre, és jelentős mértékben vonzanak magánberuházást is (*crowding-in*).

Ashauer és *Munnell* számításai nagy feltűnést keltettek, és komoly politikai kampányt indítottak el (Clinton 1992-es kampányának hangsúlyos része volt a közösségi beruházások élénkítését célzó „Amerika újjáépítése” terv.) A szakma kevésbé lelkesedett, és több ponton is támadást indított az *Ashauer–Munnell*-féle eredmények ellen, „túlságosan is jónak” találva őket. *Gramlich* [1994] szerint önmagában igen gyanús, hogy az *Ashauer*-féle rugalmassági paraméterek mellett az infrastrukturális beruházások megtérülési rátája olyan magas (100 százalék körüli) volna, hogy az adófizetőknek követelniük kéne a minél több közösségi beruházást. Ha mégsem ezt teszik, akkor ez a kinyilvánított kételkedés arra utal, hogy a becslések eltúlzottak. *Tatom* [1993] a közösségi tőkeállomány és a termelékenység közötti Granger-okság vizsgálata során fordított okságra bukkant: míg sem a közösségi tőkeállomány, sem a kormányzati beruházás változása nem Granger-oka a termelékenység növekedésének, addig a teljesítényező-termelékenység változása Granger-oka a közösségi tőkeállomány és a beruházási ráta változásának.

A nemzetközi összehasonlító (keresztmetszeti) elemzésekben tisztább a kép: általában szignifikánsan pozitív a kormányzati beruházások hatása. *Easterly–Rebelo* [1993] azt

találta, hogy a kormányzat közlekedési és távközlési beruházásai pozitív kapcsolatban állnak a hosszú távú növekedéssel. *Sanchez-Robles* [1998] a vasúthálózat és közúthálózat hosszáról, az áramellátottságról és a telefonvonalak számáról, míg *Easterly* [2001] az egy főre jutó telefonvonalak számáról mutatta ki ugyanezt.

Magyarországon a közösségi infrastruktúra állapotát feltáró, azt terjedelmes adatokkal, indikátorokkal dokumentáló és nemzetközileg összehasonlító vizsgálatoknak igen nagy hagyománya van (például *Ehrlich* (szerk.) [2003]), ám ezek egyáltalán nem támaszkodnak elméletileg megalapozott makroökonómiai modellekre. Ezért ezek a vizsgálatok az infrastruktúra fejlesztésének üdvös (még inkább a fejlesztés elmaradásának káros) hatását magától értetődőnek tekintik, az oksági kapcsolatok feltárását és pontos leírását nem is sorolják feladataik közé. Bár a kormányzati beruházások hatékonyságát igen nagy érdeklődés kíséri, meglehetősen kevés elméleti háttérrel is jellemezhető empirikus vizsgálat foglalkozik a kérdéssel. Utóbbiak is csak a vállalati vagy regionális hatásokkal foglalkoznak, a makrogazdasági következmények nyomon követése még feltáratlan. *Békecs-Muraközy* [2005] vállalati szintű termelési függvényt becsülnék egy 1992 és 2001 közötti adatokat tartalmazó panelmintán. Eredményeik szerint az állami beruházás pozitív hatással van a mintában szereplő cégek termelékenységére, akárcsak a főúthálózat telephely körüli (regionális) sűrűsége. *Németh* [2005] pedig az autópálya-építések regionális hatásait elemzi.

Tanulmányunk a következőképpen épül fel. Mikroökonómiai alapú modellről lévén szó, először a modellbeli szereplőket mutatjuk be, és az ő viselkedésüket jellemezzük. A szereplők feltételes optimalizálási problémáiból származtatott keresleti-kínalati összefüggések a gazdaság különböző piacain kerülnek egyensúlyba, és meghatározzák a modell endogén változóinak pályáját – ezt mutatjuk be a cikk következő részében. A rendszer teljes leírását követően a modell állandósult állapotáról (illetve a kormányzati tőke tartós növelésének hosszú távú hatásairól) szólnunk, majd a sokkhoz való dinamikus alkalmazkodás folyamatát jellemezzük. Végül a modelltől levonható következtetéseket és a továbblépés irányait tárjuk fel.

Szereplők és viselkedésük

A modellbeli reprezentatív háztartás és reprezentatív vállalat a kormányzat beruházási és finanszírozási döntésétől függően választja meg döntési változóit. Az így előálló keresleti-kínalati összefüggések a piaci egyensúlyfeltételekkel kiegészülve, meghatározzák a modell endogén változóinak pályáját. A modell logikájának megfelelően először a szereplőkről és döntéseikről szólnunk, majd a piaci egyensúlyi feltételeket mutatjuk be, és azt, hogy miként függ a modell endogén változóinak hosszú távú értéke a közösségi infrastruktúra szintjétől. Végül a gazdaság fiskális sokkhoz való dinamikus alkalmazkodását elemezzük.

A háztartás. A reprezentatív háztartás a következő célfüggvényt maximalizálja:

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

ahol

$$u(c_t) = \frac{c_t^{1-\gamma}}{1-\gamma}.$$

Vagyis, a háztartás a fogyasztástól függő hasznosságának [$u(c)$] a szubjektív diszkontényezővel (β) súlyozott végtelen összegét maximalizálja. A hasznossági függvény az

irodalomban szokásos állandó relatív kockázatelutasítási együtthatóval jellemezhető (CRRA) függvényosztályba tartozik. A háztartás t -edik időszaki költségvetési korlátja a következő:

$$c_t + k_{t+1} + T_t + b_t = (1 - \tau)(\pi_t + h_t k_t) + (1 - \delta_k)k_t + (1 + r_{t-1})b_{t-1}. \quad (1)$$

A felírásban c_t az adott időszaki fogyasztást, k_{t+1} a t -edik időszakban „megképzett” és a következő, $(t + 1)$ -edik időszakban termelő magántőke állományát, T_t a fizetendő egyösszegű adót, b_t az időszak végén rendelkezésre álló kötvényállományt jelöli. Az egyenlőség jobb oldala a háztartás forrásait veszi számba. A háztartásnak kétféle jövedelme van: π_t a termelés eredményeként a háztartásnak mint tulajdonosnak jutó profit, $h_t k_t$ pedig a tőke bérbeadásáért járó bérleti díjból származó bevétel. Mindkét típusú jövedelem után a háztartás egységesen τ kulccsal adózik. Az $(1 - \delta_k)k_t$ az előző időszakból áthozott magántőke, $(1 + r_{t-1})b_{t-1}$ pedig az előző időszaki kötvényállomány felkamatozott értéke.

A feltételes optimalizálási feladat megoldásaként adódó elsődrendű feltételek a következők.

1. A fogyasztás optimális időzítését leíró Euler-egyenlet:

$$c_t^{-\gamma} = \beta(1 + r_t)c_{t+1}^{-\gamma}. \quad (2)$$

2. A megtakarítási lehetőségek hozamegyenlőségi (arbitrázs-) feltételéből adódó implicit tőkekínálati összefüggés:

$$r_t = (1 - \tau)h_{t+1} - \delta_k. \quad (3)$$

A háztartás endogén változóinak (c_t , k_{t+1} , b_t) alakulását az (1)–(3) egyenletek adják meg.

A vállalat. A reprezentatív vállalat a következő feladatot oldja meg:

$$\max_{k_t} \pi_t = F(k_t, k_t^G) - h_t k_t,$$

ahol

$$F(k_t, k_t^G) = y = A[\alpha k_t^{-\rho} + (1 - \alpha)(k_t^G)^{-\rho}]^{-1/\rho},$$

vagyis, a vállalat a háztartástól bérelt magántőke (k_t) és a közösségi infrastruktúra (k_t^G) felhasználásával termel, és a költségei ($h_t k_t$) kifizetése után megmaradó profitját (Π_t) maximalizálja.¹ A termelési függvény úgynevezett CES-típusú (állandó helyettesítési rugalmasságú), amelyet a Cobb–Douglas-típusú függvéynél is szokásos α paraméteren túl a $\rho > -1$ együttható is jellemez. Az $\alpha/(1 - \alpha)$ arany – szokásosan – a határtermékek arányát mutatja.² A $\sigma \equiv 1/(1 + \rho)$ pedig a kormányzati és a magántőke közötti helyettesítési rugalmasság, vagyis a kétféle input arányának a határtermékek arányára vonatkozó érzékenysége.³

¹ A termelési függvény argumentumai között szokásosan szerepel a munka mint termelési tényező is. Ebben a modellben azonban nem. Elgondolhatnánk a fenti termelési függvényt úgy is, hogy a magántőke változója magában foglalja a humántőkét is (lásd például *Rebelo* [1991]). Az itt tételezett termelési függvényről lásd *Barro–Sala-i-Martin* [1992], [1999].

² Versenyző inputpiacokon a határtermék a termelési tényező jövedelmével egyenlő, ebben a keretben ez az összefüggés csak a magántőkére igaz. Az outputnak a magántőke jövedelmén felüli része (a kormányzati tőke „jövedelme”) itt profitként a háztartáshoz mint a vállalat tulajdonosához jut.

³ A makroökonómiai irodalomban általános Cobb–Douglas-függvény is a fenti CES függvényosztályba tartozik, a $\rho \rightarrow 0$ eset (határértékben) visszaadja a Cobb–Douglas-alakot. A két szélsőség a $\rho = -1$ (tökéletes helyettesítés, vagyis végtelen helyettesítési rugalmasság az inputokban), illetve a $\rho \rightarrow \infty$ (tökéletes kiegészítés, vagyis zérus helyettesítési rugalmasság az inputok között). A segélyezési irodalomban bevett feltevés, hogy a közösségi és a magántőke közötti helyettesítési rugalmasság a szegény, fejletlen országokban jóval

A megoldás elsődrendű feltétele megadja a vállalat döntési változójának (k_t) optimális értékét a vállalat számára exogén változók függvényében, vagyis a vállalat tőkekeresleti összefüggése:

$$A_t \alpha [\alpha + (1 - \alpha)(k_t / k_t^G)^\rho]^{-\frac{-(1+\rho)}{\rho}} = h_t. \quad (4)$$

A kormányzat. A kormányzat mozgási szabadságának a költségvetési korlát szab határokat:

$$k_{t+1}^G - (1 - \delta_G)k_t^G = \tau y_t + T_t + TR_t. \quad (5)$$

A felírás értelmében az állam egyetlen feladata az infrastruktúra fenntartása és esetleges fejlesztése. A kormányzati beruházást [$k_{t+1}^G - (1 - \delta_G)k_t^G$] a háztartástól beszedett jövedelemarányos (τy_t) és egyösszegű adóból (T_t) vagy külföldi transzferből (TR_t) lehet fedezni. Feltesszük, hogy a kormányzat döntési változója (t -ben) a k_{t+1}^G , tehát a kormányzat kitűz valamilyen célzott infrastruktúraszintet, és ehhez keres finanszírozási formát. A kormányzat fogyasztási kiadásaitól az egyszerűség kedvéért eltekintünk.⁴

Már a háztartás költségvetési korlátjának felírásakor láthattuk, hogy az egységes jövedelemadó-kulcsot időben állandónak feltételeztük. Az egyszerűség kedvéért tegyük fel, hogy az állandósult állapotban a kormányzat nem kap külső forrást, és egyösszegű adót sem szed, vagyis hosszú távon a jövedelemarányos adóbevétel éppen fedezi a kormányzati tőkeállomány amortizációját, azaz

$$\delta_G k_G = \tau y,$$

amiből

$$\tau = \frac{\delta_G k_G}{y}.$$

Amikor a kormányzat bővítő beruházásba kezd, akkor az új egyensúlyi állapot eléréséig jövedelemadó-bevételei elmaradnak kiadásaitól, vagyis a költségvetés átmenetileg hiányt mutat. Feltesszük, hogy a kormányzat a költségvetés időleges „deficitjét” egyösszegű adóból finanszírozza, vagyis a T olyan változó, amely mindig éppen akkora, hogy egyensúlyba hozza a költségvetést (kvázi-hiánymutató).⁵

A kormányzat tőkeállományának növelésére fejlesztési forrásokhoz (TR) is juthat. Feltesszük, hogy a külföldi transzfer mindig konkrét tervet finanszíroz (ezért mindig csak

alacsonyabb a Cobb–Douglas-esetnek megfelelő egységnyinél. Lásd például *Chatterjee–Turnovsky* [2004], [2005]. Ezért egy tőketranszferben részesülő felzárkózó országban érdemes lehet megvizsgálni a CES-típusú függvényt is.

⁴ Azaz: a kormányzat nem viselkedik, nem optimalizál, nincs célfüggvénye, csak korlátja. Azt sem tesszük fel, hogy a kormányzat a reprezentatív háztartás érkeit követné (hogy célfüggvénye egybeesne a háztartáséval), a kormányzat döntéseit teljesen modellen kívülinek gondoljuk, és nem foglalkozunk a fiskális politika normatív szempontjaival. Ezzel eltérünk a fiskális politika endogén növekedésméleti hagyományától, amely hasonló termelési függvény és költségvetési szerepvállalás mellett az optimális adórátát (és ezzel együtt a maximális növekedési ütemet) keresi. Nálunk a fiskális politika tőkefejlesztésekről (volumenéről, beruházásokról) dönt.

⁵ Elképzelhető lenne a rendszer úgy is, hogy a kormányzat az átmenetileg megnövekedett kiadásait hiteltől finanszírozza. Mivel azonban a háztartás végtelen időhorizonton tökéletesen előrelátó, és hitelpiaci lehetőségei megegyeznek a kormányzatéval, érvényesül a ricardói ekvivalencia. Így mindegy, hogy a kormányzat az egyösszegű adóval minden időszakban egyensúlyba hozza a költségvetést, vagy az átmeneti hiányait kötvénykibocsátással fedezi. Az előbbi megoldás egyszerűbb (nem kell újabb vagyoneszközt bevezetni), ezért ezt választottuk.

átmeneti), és hogy a beruházás teljes költségét nem fedezi.⁶ Vagyis, a külföld csak részlegesen finanszíroz, a kormányzati tőkeállomány nettó bővülésének csak θ részét állja, azaz

$$TR_t = \theta(k_{t+1}^G - k_t^G).$$

Piaci egyensúlyi feltételek

A szereplők feltételes optimalizálási problémáiból levezetett keresleti-kínálati összefüggések a gazdaság különböző piacainak megtisztulásakor kerülnek összhangba egymással. Lássuk, hogyan!

1. Tőkepiac. A tőkepiacon a háztartás (3) tőkekínálati és a vállalat (4) tőkekeresleti összefüggése értelmében akkor van egyensúly, ha

$$r_t = (1 - \tau)A_{t+1}\alpha[\alpha + (1 - \alpha)/(k_{t+1}/k_{t+1}^G)^\rho]^{-\frac{(1+\rho)}{\rho}} - \delta_k, \quad (6)$$

vagyis a fizikai tőke adózott és amortizációval csökkentett hozamának (határtermékének) egyensúlyban meg kell egyeznie a kötvényhozammal. Vegyük észre, hogy a magántőke kamatláb-érzékenységét a ρ paraméter befolyásolja: magasabb ρ (alacsonyabb helyettesítés az inputokban) azt jelenti, hogy a kamatlábváltozás kisebb reakciót indukál a magántőkében.

2. Kötvénypiac. A kis, nyitott gazdaság számára a hitelpiacot a következő összefüggés írja le:

$$r_t = r^* + (e^{-\omega(b_t/y_{t+1})} - 1), \quad (7)$$

vagyis azt az irodalomban szokásos feltevést fogadjuk el, hogy a kis ország számára a világpiac a külfölddel szembeni GDP-arányos vagytonpozíció függvényében kínál kamatot.⁷ A $\omega > 0$ paraméter a kis ország számára megfelelő kamatprémiumnak ($r_t - r^*$) a külső (GDP-arányos) vagytonpozícióra vonatkozó rugalmasságát mutatja meg.

3. Árupiac. Az (1) és (5) egyenletek (költségvetési korlátok) felhasználásával:

$$y_t + TR_t = c_t + k_{t+1} - (1 - \delta_k)k_t + k_{t+1}^G - (1 - \delta_G)k_t^G + b_t - (1 + r_{t-1})b_{t-1}, \quad (8)$$

vagyis a rendelkezésre álló források hazai termelésből (y_t) és külföldről kapott transzferekből (TR_t) származnak, és a következő célokra használhatók: magánfogyasztásra (c_t), a

⁶ Ebben a modellben a segély felhasználásával kapcsolatos dilemmák (az irodalomban igen bőszegesen tárgyalt feltételes *versus* feltétel nélküli segítségnyújtás) nem vehetők fel, mivel a kormányzat előbb dönt a beruházásról, és ehhez kaphat (később) finanszírozási segítséget. Az így modellezett fejlesztési segély nagyjából megfelel az EU kohéziós alapjaiból származó pénzek való világbeli feltételeinek. *Ederveen és szerző-társai* [2003] és *Beugelsdijk–Eijffinger* [2003] alapján ugyanis a kohéziós pénzeknek három specifikus tulajdonságuk van: 1. a társfinanszírozási követelmény, 2. az előre specifikált felhasználás, illetve 3. az, hogy a transzfer a haszonélvező szempontjából jövedelem- (bevétel-) növekedést jelent.

⁷ A kis, nyitott gazdaság feltevése hagyományosan azt jelenti, hogy a nemzetközi vagyoneszközök kínálatát az ország számára exogén világpiaci kamatláb mellett végtelenül rugalmasnak gondoljuk el ($r_t = r^*$). A kívülről adott reálkamat feltevése azonban nehezen kezelhető dinamikát okoz, és módszertani problémákat vet fel. A feltevés feloldására számos megoldás született, lásd *Schmitt–Grohe–Uribe* [2002], a fenti felírás egyike az általuk ajánlottaknak.

magántőke állományának bővítésére $[k_{t+1} - (1 - \delta_k)k_t]$, kormányzati beruházásra $[k_{t+1}^G - (1 - \delta_G)k_t^G]$ és a külföldi kötvényállomány növelésére [pénzügyi megtakarításra: $b_t - (1 + r_{t-1})b_{t-1}]$.⁸

A gazdaság négy endogén változójának (c_t , k_{t+1} , b_t , r_t) alakulását tehát a (2) és a (6)–(8) egyenletekből álló rendszer adja meg. Ezen egyenletrendszer alapján vizsgálhatjuk meg a különböző fiskális sokkok rövid és hosszú távú hatását. Az utóbbi az állandósult állapot meghatározását jelenti, illetve annak vizsgálatát, hogy a gazdaság endogén változóinak hosszú távú egyensúlyi értéke hogyan függ a gazdaságpolitika célváltozójától, k^G -tól. A rövid távú hatásokat a fenti négyegyenletes differenciaegyenlet-rendszer megoldásával és az állandósult állapot eléréséig tartó dinamikus alkalmazkodási folyamat jellemzésével vizsgálhatjuk meg. Kezdjük az állandósult állapottal és a közösségi infrastruktúra hosszú távú hatásaival!

Állandósult állapot

Szokásosan, az Euler-egyenlet rögzíti a reálkamatláb hosszú távú egyensúlyát:⁹

$$r = \frac{1}{\beta} - 1, \quad (9)$$

azaz a reálkamatláb hosszú távú egyensúlya a háztartás időpreferenciáját (türelmetlenségét) tükrözi. A reálkamatláb rögzíti a (GDP-arányos) külső vagyonállomány állandósult állapotbeli szintjét:

$$b/y = -\frac{\ln(r - r^* + 1)}{\omega},$$

azaz az ország hosszú távú külső vagyoni pozícióját a világ többi részéhez viszonyított türelmetlensége határozza meg. Az ország nemzetközi hitelpiacca szembeni pozíciójára (vagyonpozíciójára és pénzügyi tranzakcióinak feltételeire) a kormányzati tőkeállomány-nak (általánosabban: a fiskális politikának) nincs hatása.

A tőkepiaci egyensúly (6) feltételéből:

$$\frac{k}{k^G} = \left(\frac{\left(\frac{r + \delta_k}{(1 - \tau)A\alpha} \right)^{\frac{-\rho}{1+\rho}} - \alpha}{1 - \alpha} \right)^{1/\rho}, \quad (10)$$

vagyis a magántőke állandósult állapotbeli értéke arányos a közösségi infrastruktúra szintjével, vagy másként: a magánszektor hosszú távon egy az egyben követi a kormányzat tőkefelhalmozási dinamikáját. Hosszú távon (adott reálkamatláb mellett) a technológiai

⁸ Vegyük észre, hogy bár feltevéseink szerint külső pénzügyi vagyona (b) csak a háztartásnak, míg transzferjövödelme (TR) csak a kormánzatnak van, a gazdaság aggregált erőforráskorlátjában ezen elemek szereplők közötti megbontásának nincs jelentősége (pontosan ugyanezt az eredményt kapnánk, ha a magánszektor részesülne közvetlen külföldi segélyben, vagy ha a kormányzat adósodna el külföldre).

⁹ Az időindex nélküli változók az állandósult állapotbeli értékre utalnak.

paraméterek (A , α , δ_k , ρ , illetve δ_G) és a hosszú távú jövedelemadó-kulcs (τ) meghatározzák az optimális k/k^G arányt. Az állandósult állapotbeli kibocsátás – a paraméterek által meghatározott k/k^G arány mellett – a tőkeállomány lineáris függvénye:

$$y = Ak \left(\alpha + (1 - \alpha) \left(\frac{k}{k^G} \right)^\rho \right)^{-1/\rho}. \quad (11)$$

Vegyük észre, hogy ebben a felírásban a ρ egyfajta fordított „hatékonysági” paraméter abban az értelemben, hogy minél nagyobb a helyettesítés a kétféle termelési tényező között (minél kisebb ρ), annál több outputot lehet a rögzített arányban rendelkezésre álló inputok adott volumenével előállítani (vagy másként, annál kevesebb tőkére van szükség adott volumenű output előállításához).

A nyitott gazdaságra vonatkozó (8) árupiaci azonosságból:

$$c = y - \delta_k k - \delta_G k^G + rb.$$

Vegyük észre, hogy a modell endogén változói közül egyedül a fogyasztás hosszú távú értékét befolyásolja a gazdaság nyitottsága. A külső vagyoni helyzet (b) állandósult állapotbeli értéke arányos a fogyasztásával. A relatív fogyasztói türelmetlenség ($b < 0$) csökkenti a hosszú távú fogyasztást. Mivel a külső segítség csak ideiglenes fejlesztési segély, ezért hosszú távon nem számolunk vele (az állandósult állapotot nem érinti).

A kormányzati infrastruktúra hosszú távú értékének a fogyasztásra gyakorolt hatása a modellbeli paraméterek függvénye: nem meglepő módon az infrastruktúra termelékenységét növelő paraméterek (A , α) növelik, míg az infrastruktúra (és a magántőke) fenntartási költségei (δ_G , δ_k) csökkentik a hosszú távú fogyasztást (így a jólétet). A reprezentatív háztartás időpreferenciája a külső vagyoni pozíción túl még egy csatornán keresztül befolyásolja a kormányzati beruházás jóléti hatását: türelmetlenebb háztartás esetén magasabb az állandósult kamatláb, így kisebb lesz a hosszú távú k/k^G arány, ami *ceteris paribus* csökkenti a kormányzati infrastruktúra termelékenységét.

Összefoglalva: a tartósan megemelt közösségi tőkeállomány közvetlenül bővíti a kibocsátást, és emeli a magántőke hosszú távú egyensúlyi szintjét is. Ez tartósan magasabb jövedelemhez (fogyasztáshoz és jóléthez) vezet, miközben a magasabb amortizáció miatt megemeli a fenntartás költségeit is. A GDP-arányos külső vagyon nem változik, a külső vagyon abszolút szintje azonban a gazdaság bővülésével arányosan igen.¹⁰

Dinamikus alkalmazkodás

Ebben a részben először a gazdaság dinamikus viselkedését leíró differenciaegyenletrendszer megoldásáról szólnunk, majd egy kitüntetett paraméterkombinációval jellemezhető modellgazdaság viselkedését vizsgáljuk meg kétféle finanszírozási séma mellett. Végül arról lesz szó, hogy bizonyos modellbeli paraméterek változtatásával mennyiben módosulnak az eredmények a referenciagazdasághoz képest.

¹⁰ Vegyük észre, hogy az itt elképzelt fiskális sokk a gazdaság egyetlen „nagy arányát” sem érinti. A permanens kormányzati beruházás csak a gazdaság volumenét változtatja meg, és érintetlenül hagyja belső struktúráját.

A differenciaegyenlet-rendszer megoldása

A modell endogén változóinak (fogyasztás, tőkeállomány, külföldi vagyon és reálkamatláb) dinamikus alakulását írják le a (2) és a (6)–(8) egyenletek. A négy egyenlet közül az Euler-egyenlet, a tőkepiaci egyensúly feltétele és az aggregált erőforráskorlát valódi differenciaegyenlet: az endogén változók késleltetett értékeit is tartalmazza. Ha a negyedik, a (7) egyenletből a belföldi reálkamatlábra kapott kifejezést behelyettesítjük a tőkepiaci egyensúly (6) és az aggregált erőforráskorlát (8) egyenletébe, három változóból álló (c , k és b) differenciaegyenlet-rendszert kapunk.

A differenciaegyenletek adott kezdeti érték mellett kirajzolják a változók pályáját. A dinamikus alkalmazkodás vizsgálatához tehát meg kell határozni a kezdeti értékeket. A tőkeállomány és a külföldi vagyon úgynevezett állapotváltozók, esetükben a kezdeti értéket a múltbeli (predeterminált) értékek jelentik. A fogyasztás úgynevezett kontrollváltozó (döntési változó), amelynek pályájában „ugrás”, vagyis nem folytonos lépés is bekövetkezhet az előre nem látott gazdaságpolitikai döntésre adott reakció időszakában. Vagyis modellünkben a közösségi tőke állományának a növelése „meglepi” a gazdaságot, az azonnali alkalmazkodás a fogyasztás változójában megy végbe, a többi változó pedig folytonosan alkalmazkodik.

Az első periódusban a kormányzati kiadások növekedése megnöveli az adóterheket. A magántőke és a külföldi vagyon nagysága korábbról már adott, ezért a fogyasztásnak kell igazodnia a megváltozott fiskális helyzethez. Az alkalmazkodás során a fogyasztók azonban a kormányzati költsékezés összes hatását figyelembe veszik, nem csak azt, amelyik megnövelte a jelenbeli adóterheket. Az életpálya-hasznosság maximalizálása azt jelenti, hogy fogyasztási döntésük meghozatala során figyelembe veszik a megnövekvő közösségi kiadások jövőbeli, jövedelemnövelő hatásait is.

A dinamikus alkalmazkodási pálya meghatározásához megállapítottuk a fogyasztási kiadásokban a kormányzati kiadás (kezdeti) megnövekedésekor bekövetkező diszkrét változás („ugrás”) nagyságát. Ehhez numerikus módszert alkalmaztunk: kellően tág intervallumot választva, intervallumfelezési eljárással kerestük meg azt a fogyasztás értéket, amelyről indulva a gazdaság a nyeregpályán haladva az új állandósult állapotba jut. A modell paramétereit úgy határoztuk meg, hogy modellgazdaságunk főbb makroökonomiai mutatói reális értéket vegyenek fel. A paraméterek meghatározásának és a megoldó algoritmusnak a részletesebb leírását a *Függelék* tartalmazza.

Az impulzusválaszok értelmezése

A következőkben egy referenciapontnak tekintett modellgazdaságban vizsgáljuk meg, hogy miként alkalmazkodik a gazdaság a kormányzati tőkeállomány egyszeri, váratlan és tartós megugrásához. Kiadásait a modellbeli kormányzat kétféleképpen finanszírozza: csak belső forrásból [azaz az (5) egyenlet értelmében $\theta = 0$], illetve részben külső transzferből. Az utóbbi esetben azt feltételeztük, hogy a külföld fele részben száll be a hazai infrastruktúra fejlesztésébe ($\theta = 0,5$). A magánszektor reakciói szempontjából fontos, hogy a kormányzat kezdetben „meglepi” a magánszektor, ám a beruházások sokszerű beindulása után a modell teljesen determinisztikus.

A modellbeli kormányzat igen ambiciózus, a kormányzati tőkeállomány célzott szintje hús százalékkal magasabb a kiinduló értéknél. A kormányzati tőkeállomány bővítését fokozatosnak gondoljuk el, vagyis az infrastruktúra kiépítése időt vesz igénybe. Modellünkben a beruházás öt évig tart, és ezen időszak minden évében egyenletes a bővülés.

A fokozatos beérés mellett – azon túl, hogy az egyszeri, ugrásszerű bővítésnél reálisabb képet ad a kormányzati beruházásról – az szól, hogy ha a kis országban azonnal a célzott szintre emelkedne a közösségi infrastruktúra, akkor a nyitott tőkepiac és a szabadon hozzáférhető források miatt az alkalmazkodás igen gyors volna. Pontosabban, az alkalmazkodás a folyó fizetési mérlegnek mindössze egyszeri hiányát jelentené, ami nagy strukturális váltás esetében nehezen hihető.¹¹

A gazdaság sokkhoz való alkalmazkodását impulzusválasz-függvények segítségével mutatjuk be. Minden ábra egyszerre jelzi a kétféle finanszírozási megoldás (1. belső forrás, 2. félig külső finanszírozás) melletti függvényértékeket. Mivel a kétféle pálya minőségileg igen hasonló, először általánosan szólunk a (közös) reakciókról, majd összefoglaljuk, hogy a külföldi társfinanszírozás milyen mennyiségi változást jelent a csak belső finanszírozáshoz képest.

A kormányzati tőkeállomány a 2. periódusban hirtelen megnő, majd öt perióduson át fokozatosan éri el a célzott szintjét [F1.a] ábra]. A háztartás érzékeli, hogy jövedelmi kilátásai hirtelen, de véglegesen javulnak, így fogyasztása azonnal magasabb pályára kerül. A kezdeti sokk miatt a fogyasztás megugrik, majd sima alkalmazkodási pályára áll [F1.b] ábra]. Mivel az output az elhúzó kormányzati beruházások és a magántőke lassú alkalmazkodása miatt csak fokozatosan éri el az új állandósult állapotát, míg a fogyasztás azonnal igazodik a hosszú távon magasabb jövedelmi kilátásokhoz, a külső vagyron csökken [F1.c] ábra], és a folyó fizetési mérlegnek kezdetben (a kormányzati beruházások beéréséig) hiánya lesz [F1.d] ábra]. A megnövekedett külső finanszírozási igény miatt a hitelkamat megrágnul, és amíg a folyó mérleg hiányt mutat, a kamatprémium-összefüggés értelmében a reálkamatláb egyre nő [F1.e] ábra].

A kamatláb emelkedése *ceteris paribus* csökkenti a magánberuházást. Az ellenkező irányba hat azonban a kormányzati tőkeállomány mint a magántőkét kiegészítő termelési tényező emelkedése, ami *ceteris paribus* emeli a magántőke határtermékét. Hogy melyik hatás az erősebb, az a két termelési tényező közötti helyettesítési rugalmasságtól függ: minél szorosabb a helyettesítés a kétféle tőke között (vagyis minél érzékenyebb az arányuk a relatív árárányuk változására), annál inkább a kamatláb magántőkét csökkentő hatása domináns. A modellbeli paraméterekkel azonban a magántőke visszaesése alig érezhető [F1.f] ábra].

A kibocsátás a termelési tényezők felhasznált volumenével összhangban azonnal emelkedik, és a kormányzati beruházás ideje alatt erőteljesen, az infrastrukturális fejlesztések lecsengését követően már csak a magántőke felzárkózásának ütemében nő [F1.g] ábra]. Látható, hogy a produktív kormányzati kiadások egyszeri és permanens bővítése a gazdaság teljesítményét tartósan magasabb szintre juttatta, ám a fiskális politika által generált gazdasági növekedés csak az alkalmazkodási időszakig tart [F1.h] ábra]. A kormányzati beruházások ideje alatt a költségvetés kiadásai meghaladják a jövedelemarányos adóból származó bevételeket, így a költségvetés hiányt mutat [F1.i] ábra].¹² A költségvetési „hiány” (valójában egyösszegű adókiivetés) ideiglenes: az új egyensúly elérésekor a jövedelemarányos adóbevétel már fedezi a megnövekedett közösségi infrastruktúra amortizációját.

¹¹ A kis, nyitott gazdaságok dinamikus alkalmazkodásának modellezése során éppen ezért bevett feltevés, hogy a tőkeállomány alkalmazkodása a kiigazítás nagyságával arányos költséget jelent. Lásd például *Obstfeld–Rogoff* [1996]. Az alkalmazkodási költségek elnyújtják az egyensúly eléréséig tartó időszakot. A fenti modellben hatásában ehhez hasonló, ám módszertanilag egyszerűbb megoldás a beruházás egyszerű „exogén” elnyújtása.

¹² Idézzük fel, hogy feltevéseink szerint a költségvetési „hiányt” nem állampapírok kibocsátásával, hanem egy automatikusan kiegyensúlyozó egyösszegű adóval finanszírozzák. Így az *F1.i* ábra ezt a kvázihiányt, valójában az egyensúlyozó adóbevétel pályáját mutatja.

A kétféle finanszírozási megoldás közötti különbségek az aggregált erőforráskorlát eltérésére vezethetők vissza. A legszembeütőbb kvantitatív különbség – érthetően – a költségvetési hiány mértékében van [F1.i) ábra]: ha a külföld finanszírozza a kormányzat kiadásainak jelentős részét, akkor a beruházás kisebb terhet ró az államra. Így közvetve a háztartásra is: a fogyasztás egyszerű megugrása is nagyobb, és a kívülről támogatott fogyasztási pálya végig a belső forrásokból fedezett pálya felett halad [F1.b) ábra]. Ez azt jelenti, hogy a külső transzfer számottevő jóléti nyereséggel járhat (hiszen mindig jobb valaki más pénzt költeni). Vegyük észre azonban, hogy a legtöbb változóban a kétféle pálya közötti kvantitatív eltérés minimális. Mivel a külföldi transzfer lazítja a gazdaság erőforráskorlátját, kevesebb külföldi hitelforrás bevonására van szükség [F1. ábra c) és d) része]. A kisebb mértékű eladósodás miatt kevésbé emelkedik a kamatláb [F1.e) ábra], ami ösztönzi a magánberuházást [F1.f) ábra]. Mivel a magántőke a sokkot követően nagyobb ütemben nő, a GDP némiképpen gyorsabban emelkedik [F1.g) ábra]. Vegyük észre azonban, hogy a kétféle finanszírozási séma között a gazdasági növekedés alakulásában nincs érdemi különbség [F1.h) ábra]: nem az ingyenes külső forrás a növekedés kulcsa/motorja.

Dinamikus alkalmazkodás eltérő paraméterek mellett

Vizsgáljuk meg, miként változik a gazdaság dinamikus alkalmazkodása a modell bizonyos paramétereinek módosítása esetén! Három modellbeli paraméter hatását vizsgáljuk. Az első a gazdasági környezetet jellemzi, az ország hitelpiaci lehetőségeivel függ össze, legfontosabb tanulságunk ehhez a – könnyen értelmezhető – paraméterhez kapcsolódik. A második és harmadik vizsgált paraméter a termelési technológiát, illetve a fogyasztói preferenciát jellemzi, ezek hatása áttételesebb és – bár az eredmények arra utalnak, hogy fontos változókról van szó – kevésbé egyértelmű.

Nyitott gazdaság – zárt gazdaság. A gazdaság nyitottsága modellünkben azt jelenti, hogy az ország szabadon hozzáfér külső finanszírozási forrásokhoz. Azt, hogy ezek a források mennyire könnyen érhetőek el, a modell ω paramétere jellemzi. A tőkéletes tőkemobilitás (eszközhelyettesíthetőség) esetének az $\omega = 0$ feltevés felel meg, míg az ω paraméter emelkedése azt jelenti, hogy a külföldi hitelezők nagyobb prémiummal büntetik a finanszírozási igény megugrását. Szélsőségesen magas érzékenységi paraméter (prohibitív kamatprémium) mellett egy kvázizárt gazdaság áll elő. Így lehetőségünk nyílik arra, hogy – az alapstruktúra érdemi módosítása nélkül – megvizsgáljuk, mennyiben változik a kvázizárt gazdaság sokkhoz való alkalmazkodása az alapmodellhez képest.¹³

A kormányzati beruházások megindulásakor a fogyasztás – a tartósan magasabb jövedelmi kilátások hatására – megugrik, és folyamatosan emelkedő pályára kerül. Mivel azonban ebben az esetben nincs lehetőség külföldi források bevonására, valamely hazai felhasználási tételnek csökkennie kell. A gazdaság zártága miatt a fogyasztási fellendülést a magánberuházás azonnali visszaesése kíséri [F2.a) ábra]. (Ez az eléggé valószerűtlen eredmény az egytermékes modellkeretből jön: itt a tőkét fel lehet élni, el lehet fogyasztani.) Zárt gazdaságban tehát a produktív kormányzati kiadások magántőkét szorítanak ki, ezért magasabb a magántőke hozama, vagyis a reálkamatláb [F2.b) ábra].¹⁴

¹³ Az ω parametrikus változtatásával módosul a hosszú távú (GDP-arányos) vagyonpozíció és a fogyasztás állandósult állapotbeli értéke, így e változókra vonatkozó kvantitatív összehasonlítás a referenciagazdasággal nem igazán értelmes.

¹⁴ A háztartások fogyasztássimítás iránti preferenciája (lásd később) erőteljesen befolyásolja, hogy mennyire erős a nemzetközi tőkepiactól elzárt gazdaságban a kormányzati kiadások magántőkét kiszorító hatása. Ma-

Mivel a nemzetközi hitelforráshoz nehezebben jutó gazdaságban a magántőke csak átmeneti csökkenés után kezd növekedni, lassabb a gazdaság felzárkózása [F2.c) ábra]. Ezt az alkalmazkodás sebességét mérő felezési idő¹⁵ emelkedéséből is láthatjuk (1. táblázat): a kvázizárt gazdaság lassabban, azaz több időszak alatt éri el az új állandósult állapotig tartó út felét, mint a külföldi forrásbevonás lehetőségével élő nyitott gazdaság. Vegyük észre, hogy a fogyasztásban gyorsabb az alkalmazkodás, hiszen a magasabb kamatláb az Euler-egyenlet értelmében kezdetben erősebb fogyasztási dinamikát jelent.

1. táblázat

A magántőke, a fogyasztás és a GDP változók felezési ideje nyitott és zárt gazdaságban (időszakok száma)

A gazdaság típusa	Magántőke	Fogyasztás	GDP
Nyitott	19	14	4
Zárt	24	12	8

Összességében megállapíthatjuk, hogy a külföldi források bevonásának lehetősége jelentősen megkönnyíti és meggyorsítja a felzárkózást. Vagyis, amíg a külső transzferrel való finanszírozás alig változtatott a gazdaság felzárkózási folyamatán, a külső hitelforrások bevonásának lehetősége alapvetően megváltoztatja a gazdaság alkalmazkodását.

Az inputok közötti helyettesítés szerepe. Már volt szó arról, hogy a termelési függvény ρ paramétere az inputok arányának a határtermékek arányára vonatkozó érzékenységet határozza meg. Az alkalmazkodás során ez a paraméter a magántőke reálkamat-érzékenységén keresztül a kiszorítási hatás erősségét határozza meg. Minél inkább helyettesítők a termelési tényezők (minél kisebb ρ), annál érzékenyebb a magántőke a reálkamat emelkedésére. Ez azt jelenti, hogy erősebb a kormányzati beruházások kiszorítási hatása, így – az előző ponthoz hasonlóan – lelassul az alkalmazkodás, a sokkot követően alacsonyabb lesz a gazdasági növekedés.¹⁶

A helyettesítési rugalmasság eltérő értékei mellett a gazdaság állandósult állapota (az egyensúlyi magántőke és a GDP szintje) is módosul: ezért az alkalmazkodás relatív sebességét mérő felezési időket mutatjuk be. A 2. táblázat adatai szerint ρ növekedése, azaz a helyettesítési rugalmasság csökkenése számottevően gyorsítja az alkalmazkodást: a magántőke és a GDP felezési idejét felére/harmadára csökkenti. Ez azért van így, mert alacsony helyettesítési rugalmasság mellett a közösségi tőkeállomány növekedése sokkal inkább jelenti a gazdaság szűk keresztmetszetének oldását, hiszen a magántőke bővülése ebben az esetben önmagában kevésbé okoz gazdasági növekedést.

gasabb γ paraméterérték, azaz erősebb simítási hajlam esetén a háztartás kevésbé túri fogyasztási pályájának időbeli változékonyságát, így a fogyasztásban a sok hatására bekövetkező kezdeti ugrás nagyobb (az alkalmazkodási pálya pedig simább). Ezért a kormányzati kiadások kiszorítási hatása erősebb. A nyitott és kvázizárt gazdaság összehasonlítása során azért választottunk az alapértelmezett paraméternél nagyobb γ értéket, hogy a kétféle gazdaság közötti kvalitatív különbség kellően „látványos” legyen. Vagyis, a szövegben idézett ábrák és számok – a demonstráció kedvéért – a $\gamma=3$ választás mellett állnak elő, bár az alapértelmezett $\gamma=1$ választással jellegét tekintve ugyanilyen lefutásokat kaptunk volna.

¹⁵ Felezési időn az új állandósult állapottól való távolság felének megtételéhez szükséges időszakok számát értjük.

¹⁶ Az állandósult állapot kapcsán már szóltunk arról, hogy a ρ paraméter egyfajta hatékonysági paraméter. A segélyezési irodalom a fejlesztési transzfer hatékonyásával hozza összefüggésbe: minél szorosabban helyettesíti egymást a közösségi és a magántőke, annál kevésbé érvényesül a produktív tőketranszfer hatékonyabbá válását élnéltető (crowding-in) hatása. Lásd például Chatterjee–Turnovsky [2005].

2. táblázat

A magántőke, a fogyasztás és a GDP változók felezési ideje nyitott gazdaságban ρ függvényében [a termelési tényezők helyettesítési rugalmassága $\sigma = 1/(1 + \rho)$]

ρ	σ	Magántőke	Fogyasztás	GDP
-0,50	2,00	27	23	18
-0,25	1,33	17	17	8
0,25	0,80	10	12	4
0,50	0,67	9	11	4

A bemutatott számok – a segélyezésről szóló irodalom tanulságaival egybehangzóan – megerősítik, hogy a tényezőhelyettesítés rugalmassága kiemelten fontos tényezője a felzárkózási folyamatnak.

Az intertemporális helyettesítési rugalmasság szerepe. A fogyasztás intertemporális helyettesítési rugalmasságát, vagy másként a simításra való törekvésének erősségét a hasznossági függvény γ paramétere határozza meg. A paraméter változtatása – az előző gondolat kísérletektől eltérően – nem változtatja meg a gazdaság állandósult állapotát, csak a felzárkózás ütemére hat. Minél erősebb a simításra való hajlam (nagyobb γ), annál kevésbé tűrik a fogyasztók az alkalmazkodási pálya mentén a fogyasztás szóródását, vagyis annál inkább azonnali alkalmazkodással reagálnak a bekövetkező sokkra. Így magasabb γ érték esetén a fogyasztás azonnali alkalmazkodása – a sokk hatására bekövetkező „ugrás” – nagyobb, a felzárkózási szakaszban azonban sokkal simább pályát kapunk, mint alacsonyabb γ érték mellett. A fogyasztás kezdeti meglódulása miatt a külső vagyoni jobban csökken, a kamatláb magasabb, a magántőke felzárkózási üteme pedig lassabb lesz magas γ értékek esetén. A felzárkózás „elnyújtottságát” jelző felezési idő lényegesen megnő (3. táblázat).

3. táblázat

A magántőke, a fogyasztás és a GDP változók felezési ideje nyitott gazdaságban γ függvényében

γ	Magántőke	Fogyasztás	GDP
1	9	11	4
2	14	13	4
3	19	14	4

Az elmondottakkal összhangban a GDP növekedési üteme alacsonyabb γ érték esetén lesz (kezdetben) magasabb. A preferenciaparaméter függvényében azonban a növekedési ütemek eltérése nem jelentős (ez látható abból is, hogy a GDP felezési ideje ugyanakkora a simítási paraméter különböző értékei mellett). Ennek az az oka, hogy a GDP dinamikáját kezdetben leginkább a közösségi tőkeállomány növelése határozza meg.

A fogyasztás simítására való erősebb hajlam jelentősen lelassítja az alkalmazkodást, a magasabb külföldi forrásbevonás következtében tartósan magasabb reálkamatlábbal, így alacsonyabb ütemű tőkefelhalmozással és növekedéssel jár együtt.

Következtetések, továbblépések

A modellből levonható legfontosabb tanulságok a következők.

1. *A produktív kormányzati kiadások azonnali fogyasztási fellendülést okoznak.* Ennek oka az, hogy az előrettekintő háztartások észlelik életpálya-jövedelmük emelkedését, és azonnal reagálnak rá. Ez még akkor is így van, ha a kormányzat rövid távú finanszírozási igényének növekedésével a háztartás adóterhei emelkednek, és mivel az output a beruházások lassú beérése miatt csak fokozatosan emelkedik, a magánszektor nettó jövedelme rövid távon csökken. Így a kormányzati beruházások azonnali hatásaként *a magánszektor megtakarítási rátája számottevően csökken.*

2. Az aggregált kiadások megugrása miatt *a folyó fizetési mérleg rövid távon óhatatlanul deficitessé lesz,* vagyis a külső forrásbevonás teszi lehetővé a belöldi kereslet kielégítését és a gyors felzárkózást. A romló külső vagyoni helyzet a hitellezők magasabb hozamkövetelményei miatt *a reálkamatláb emelkedésével jár együtt.*

3. Ha a kormányzat ambiciózus beruházási terveit nem kíséri azonnal adókulcsemelés, akkor az új egyensúlyi állapot eléréséig *a költségvetésnek szükségszerűen hiánya lesz.* Vagyis, miközben a gazdaság a magasabb kibocsátási (jövedelmi) szint felé tart (reálértelemben konvergál), a folyamat szükségszerű velejárójaként egyes, a felzárkózás során kiemelt figyelemmel kísért mutatók „romlanak”. Ebben a keretben például a felzárkózás során emelkedik a kamatszint, és romlik a költségvetés helyzete, vagyis *a gazdaság rosszabbul teljesít az úgynevezett maastrichti kritériumokban.*

4. A külső források ingyenessége (a külföldről kapott fejlesztési transzfer) enyhíti a gazdaság erőforráskorlátján, így a folyó fizetési mérlegre, a költségvetésre és a kamatlábra nehezedő nyomáson, és nyilvánvalóan jelentős jóléti hatással jár. A fiskális sokkhoz való alkalmazkodás kvalitatív jellemzői azonban nemigen változnak. Ez fontos tanulsággal szolgál az „ingyenes” források makrogazdasági hatásaival kapcsolatban: a közhi-edelemmel ellentétben nem a transzfer okozza a növekedést, *a felzárkóztatási segélyforrások növekedési hozzájárulása minimális.*

5. Ami igazán számít a produktív állami beruházások gazdaságélénkítő szerepével kapcsolatban, az a gazdaság nyitottsága, a nemzetközi tőkepiacokhoz való hozzáférés (és kevésbé a külső források ingyenessége). Ha ugyanis rendelkezésre állnak külső források is, akkor a kormányzati és magánfogyasztás emelkedésekor nem kell visszafogni a magánberuházásokat, így gyorsabb lehet a felzárkózás. Valódi *növekedési lendületet a hitelpiacokhoz való könnyebb hozzáférés, nem az ingyenforrás jelent.*¹⁷ Ez a tanulság némiképpen árnyaltabb képet sugall arról, hogy miért (volt) érdemes csatlakozni az Európai Unióhoz.

Úgy véljük, hogy ezek a tanulságok érdekes adalékokkal gazdagíthatják akár a nagyszabású állami beruházásokról, akár a fejlesztési célú transzferekről szóló hazai diskurzust. A modell jelen formájában azonban erősen stilizált, így a belőle levonható következtetések inkább biztatók, és arra utalnak, hogy érdemes továbbfejleszteni a modellt. A továbblépés egyik iránya lehet a GDP-arányos külföldi vagyonban nemlineáris kamatprémium bevezetése (ami kifejezné a források „aránytalan” megdrágulását – egyfajta nominális korlátként – a nagyszabású külső eladósodás idején), a gazdasági környezet

¹⁷ Az, hogy az infrastrukturális fejlesztések ideje alatt a gazdasági növekedés szignifikánsan magasabb a tőkepiacokhoz könnyebben hozzáférő, nyitottabb gazdaságban, a segélyezési irodalom népszerű fordulatával egyfajta feltételeességi eredményként is értelmezhető. Vagyis: ha a nyitottság a piacbarát (azaz „kedvező”) intézményi környezet közelítő változója lehet (ami az empirikus irodalomban gyakori megoldás), akkor a fenti modell elméleti szempontból a segélyezés intézményrendszerrel függő, feltételes hatásossága mellett érvel. A segélyezési feltételes hatásosságáról szóló igen terjedelmes irodalomból lásd például *Burnside–Dollar* [2000].

bonyolítása például a munka endogénné tételével (az infrastrukturális fejlesztésekről szóló hazai közbeszédben a munkahelyteremtés a legfontosabb indok) vagy a kormányzat fogyasztási kiadásainak bevonásával. Az itt szereplő beruházások mind produktívak, márpedig az uniós transferekről szóló – zömmel szóbeli – elemzések arra utalnak, hogy a közösségi beruházások gyakran nem okoznak kínálati externáliát.¹⁸ A fejlesztés másik iránya a modellbeli paraméterek hazai gazdasághoz igazítása. Láttuk, hogy a felzárkózás folyamatát számottevően befolyásolják olyan, a fiskális sokkra – jogosan feltételezhetően – ortogonális változók, „mély” paraméterek, amelyek a magánszektor termelési feltételeit, illetve preferenciáit jellemzik. Ezért a gazdaságpolitikai hatások kvantitatív jellemzéséhez különösen fontos lenne pontos képet kapnunk róluk.

Hivatkozások

- ASHAUER, D. [1988]: The equilibrium approach to fiscal policy. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 20. 41–62. o.
- ASHAUER, D. [1989a]: Does public capital crowd out private capital? *Journal of Monetary, Economics*, 22. 171–188. o.
- ASHAUER, D. [1989b]: Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23. 177–200. o.
- ASHAUER, D. [1989c]: Productive investment and productivity in the group of seven. *Economic Perspectives*, 13. 17–25. o.
- BARRO, R. [1990]: Government spending in a simple model of economic growth. *Journal of Political Economy*, 98. 103–125. o.
- BARRO, R.–SALA-I-MARTIN, X. [1992]: Public finance in models of economic growth. *The Review of Economic Studies*, 59. 645–661. o.
- BARRO, R.–SALA-I-MARTIN, X. [1999]: *Economic growth*. MIT Press, Cambridge, MA.
- BÉKÉS GÁBOR–MURAKÓZY BALÁZS [2005]: A vállalati magatartás és a közösségi infrastruktúra kapcsolata Magyarországon. MTA KTI Műhelytanulmányok, 4. sz.
- BEUGELSDIJK, M.–EIJFFINGER, S. C. W. [2003]: The Effectiveness of Structural Policy in the European Union: An Empirical Analysis for the EU-15 During the Period 1995-2001. CEPR Discussion Paper, No. 3879.
- BURNSIDE, C.–DOLLAR, D. [2000]: Aid, policies and growth. *American Economic Review*, 90. 847–868. o.
- CHATTERJEE, S.–TURNOVSKY, S. [2004]: Substitutability of capital, investment costs and foreign aid. Megjelent: *Dorwick, S. és szerkesztőtársai* (szerk.): *Economic Growth and Macroeconomic Dynamics: Some recent Developments*. Cambridge University Press.
- CHATTERJEE, S.–TURNOVSKY, S. [2005]: Financing public investment through foreign aid: Consequences for economic growth and welfare. *Review of International Economics*, 13. 20–44. o.
- EASTERLY, W. [2001]: The lost decade: Developing countries' stagnation in spite of policy reform (1980-1998). The World Bank. Washington, DC.
- EASTERLY, W.–REBELO, S. [1993]: Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation. *Journal of Monetary Economics*, 32. 417–458. o.
- EDERVEEN, S.–GROOT, H. L. F. DE–NAHUIS, R. [2003]: Fertile soil for Structural Funds? A panel data analysis of the conditional effectiveness of European cohesion policy. Utrecht School of Economics, Tjalling C. Koopmans Research Institute, Discussion Paper Series, 2003/14.
- EHRlich ÉVA (szerk.) [2003]: A magyar infrastruktúra az Európai Unió követelményeinek tükrében. Miniszterelnöki Hivatal, Budapest.

¹⁸ Ráadásul a modell jelenlegi formájában a tisztán produktív kormányzati beruházás miatt minden kormányzati költsékezés jólétnövelő hatású, így ez a keret nem alkalmas jóléti elemzésre.

- FERNALD, J. [1999]: Roads to Prosperity? Assessing the link between public capital and productivity. *American Economic Review*, 89. 619–638. o.
- GRAMLICH, E. [1994]: Infrastructure investment: A review essay. *Journal of Economic Literature*, 32. 1176–1196. o.
- HOTZ-EAKIN, D. [1994]: Public sector capital and the productivity puzzle. *Review of Economics and Statistics*, 76. 12–21. o.
- HULTEN, C.–SCHWAB, R. [1991]: Is there too little private capital? Infrastructure and economic growth. American Enterprise Institute.
- IRELAND, P. [1994]: Supply-side economics and endogenous growth. *Journal of Monetary Economics*, 33. 559–571. o.
- KOCHERLAKOTA, N.–YI, K. [1996]: A simple time series test of endogenous vs. exogenous growth models: An application to the United States. *Review of Economics and Statistics*, 78. 126–134. o.
- MUNNEL, A. [1992]: Infrastructure investment and economic growth. *Journal of Economic Perspectives*, 6. 189–198. o.
- NÉMETH NÁNDOR [2005]: Az autópálya-hálózat térszerkezet alakító hatásai – Magyarország esete. Megjelent: *Fazekas Károly* (szerk.): A hely és a fej. Munkapiac és regionalitás Magyarországon. MTA KTI, Budapest, 139–179. o.
- OBSTFELD, M.–ROGOFF, K. [1996]: *Foundation of International Macroeconomics*. MIT Press, Cambridge MA.
- REBELO, S. [1991]: Long run policy analysis and long run growth. *Journal of Political Economy*, 99. 500–521. o.
- SANCHEZ-ROBLES, B. [1998]: Infrastructure investment and growth: Some empirical evidence. *Contemporary Economic Policy*, 16. 98–108. o.
- SCHMITT-GROHE, S.–URIBE, M. [2002]: Closing small open economy models. NBER Working Papers, 9270.
- TATOM, J. [1991]: Should government spending on capital goods be raised? *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, március–április, 3–15. o.
- TATOM, J. [1993]: Is an infrastructure crisis lowering the nation's productivity? *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, november–december, 3–21. o.
- TURNOVSKY, S. [2000]: Fiscal policy, elastic labor supply, and endogenous growth. *Journal of Monetary Economics*, 45. 185–210. o.
- VALENTINYI ÁKOS [2000]: Gazdasági növekedés, felzárkózás és költségvetési politika egy kis, nyitott gazdaságban. *Közgazdasági Szemle*, 6. sz. 391–410. o.
- VALENTINYI ÁKOS [2002]: Gazdasági növekedés, felzárkózás és költségvetési politika. *Közgazdasági Szemle*, 1. sz. 1–23. o.

Függelék

A modellszimuláció során alkalmazott paraméterek

A modell paramétereit közül A , α , ρ és γ értékeit exogén módon állapítottuk meg, a fennmaradó paraméterek nagyságát pedig – néhány főbb makrostatisztikai mutató várt értékéhez igazodva – kalibrálással. A kalibrált paraméterek a következők: δ_k ; δ_c ; β ; τ ; ω .

Az exogén paraméterek közül A nagysága elsősorban a kibocsátáshoz szükséges inputok abszolút értékének meghatározásában játszik szerepet, reálisnak tűnő tőkekoefficiens (K/Y) adódott $A = 0,5$ választással. Az α nagysága a magántőke termelési rugalmassága, $1 - \alpha$ a vállalatok profitrátáját mutatja. Ennek nagysága erősen összefüggött δ_k nagyságával, magasabb α – *ceteris paribus*, adott makrostatisztikai mutatók mellett – alacsonyabb, gyakran negatív δ_k értékhez vezetett. Kompromisszumos megoldásnak tűnt az $\alpha = 0,6$ választás.

A többi két exogén paraméter, ρ és γ nagyságának megállapítására nem állt rendelkezésre megfelelően tűnő makrostatisztikai adat. Alapértéknek $\gamma = 1$ -et választottunk, amely

esetben a háztartás simítási preferenciái gyengék, a konvergencia üteme relatíve gyorsabb, mint magasabb ρ értékek mellett. A másik változó, ρ esetében alapértéknek 0,5-öt választottunk, mivel *Chatterjee–Turnovsky* [2005] szerint fejlődő gazdaságokban jellemzően a Cobb–Douglas-féle termelési függvényre jellemző egységnyi helyettesítési rugalmasságnál alacsonyabb érték (azaz nullánál magasabb ρ) jellemző. Mindkét változó esetében vizsgáltuk a paramétereknek a felzárkózási folyamatra gyakorolt hatását.

Az állandósult állapotban a költségvetési kiadások nagysága pontosan megegyezik a közösségi tőkeállomány amortizációs kiadásaival, így az ennek fenntartásához szükséges adó kulcsa

$$\tau = \frac{T}{y} = \frac{G}{y} = \frac{\delta_G k_G}{y} \quad (F1)$$

megegyezik a közösségi tőke fenntartására fordított kiadások GDP-hez viszonyított arányával. Ez utóbbi értéke 5 százalék körüli értékre becsülhető.

A belföldi és külföldi kamatlábak különbsége és a külföldi eladósodás mértéke együttesen meghatározza ω nagyságát. Az átlagos világgpiaci reálkamatszintet $r^* = 0,02$ -nek, a belföld számára meghatározó hitelkamatot $r = 0,05$ -nek, míg a GDP-arányos nettó külföldi vagyontozókat $B/GDP = -0,7$ -nek választva ω értékére az

$$\omega = \frac{-\ln(r - r^* + 1)b}{y} \quad (F2)$$

kifejezést kaptuk. A belföld számára lényeges hitelkamat állandósult állapotbeli értéke meghatározza a háztartások türelmetlenségét jellemző β parameter nagyságát:

$$\beta = \frac{1}{1+r}.$$

A magán- és közösségi tőke állományának becslésére nem álltak rendelkezésre felzárkózó gazdaságokra jellemző adatok. Az amerikai gazdaságra végzett becslések alapján modellünkben az arányukat rögzítettük: k/k_G értékét 4-nek vettük. A tőkejavak arányának ismeretében az állandósult állapot kifejezései megadják δ_k értékét. A tőkejavak abszolút szintjének meghatározásához a kiinduló egyensúlybeli GDP nagyságát egységesen 100-nak vettük (viszonyítási alap). A termelési függvény első fokú homogenitása miatt a tényezők arányának ismeretében bármely szintbeli érték alapján kiszámíthatjuk a többit.

A közösségi tőke amortizációjának meghatározásához egyrészt a fentebb specifikált termelési függvényből adódó k_G/y tőkekoefficiens, másrészt a már korábban is használt G/y mutatót vettük figyelembe. A kormányzat (F1) szerinti költségvetési korlátja segítségével a tőkekoefficiens és a GDP-arányos kormányzati kiadások ismeretében δ_G nagysága meghatározható.

A fentiek figyelembevételével az F1. táblázatbeli értékeket kaptuk a paraméterek, valamint az endogén változók állandósult állapotbeli nagyságára:

F1. táblázat
A paraméterek értékei

A	α	ρ	γ	ω	τ	δ_k	δ_G	β
0,5	0,6	0,5	1	0,042	0,05	0,054	0,051	0,952

F2. táblázat
A modell endogén változói az állandósult állapotban

	k_G	k	y	c	b	r
Sokk előtt	98	392	100	70,39	-70	0,05
Sokk után	117,6	470,4	120	84,46	-84	0,05

A megoldó algoritmus

A megoldásra váró differenciaegyenletek a behelyettesítés után az (F3)–(F5) alakot öltik:

$$c_{t+1} = c_t [\beta(r^* + e^{-\omega[b_t/F(k_{t+1}, k_{t+1}^G)]})]^{1/\gamma}, \quad (F3)$$

$$r^* + e^{-\omega[b_t/F(k_{t+1}, k_{t+1}^G)]} = (1 - \tau)h(k_{t+1}, k_{t+1}^G) - \delta_k, \quad (F4)$$

$$F(k_t, k_t^G) + TR_t = c_t + k_{t+1} - (1 - \delta_k)k_t + k_{t+1}^G - (1 - \delta_G)k_t^G + b_t - (r^* + e^{-\omega[b_{t-1}/F(k_t, k_t^G)]})b_{t-1}, \quad (F5)$$

ahol $h(\cdot, \cdot)$ a magántőke határtermékét, $F(\cdot, \cdot)$ a termelési függvényt jelöli.

Az (F3)–(F5) egyenletekben $(c_{t+1}; k_{t+1}; b_t)$ változók az exogén változók és a késleltetett értékek c_t, k_t, b_{t-1} függvényében vannak felírva. A (F4) és (F5) egyenletekben nem szerepel c_{t+1} értéke, ezért az (F3) egyenletet külön kezelhetjük.

A dinamikus alkalmazkodási folyamat, azaz a nyeregpálya numerikus úton történő meghatározásához a következő algoritmust alkalmaztuk:

1. $[\underline{c}; \bar{c}]$ kezdő intervallum meghatározása, ahol $\underline{c} = 0$ és $\bar{c} = F[k, (k^G)^*] - \delta_k k - \delta_G (k^G)^* + rb$ az intervallum felső határa. A csillaggal jelölt változók az új állandósult

állapot értékeit jelölik. A $c_1 = \frac{\underline{c} + \bar{c}}{2}$ adja a kiinduló értéket.

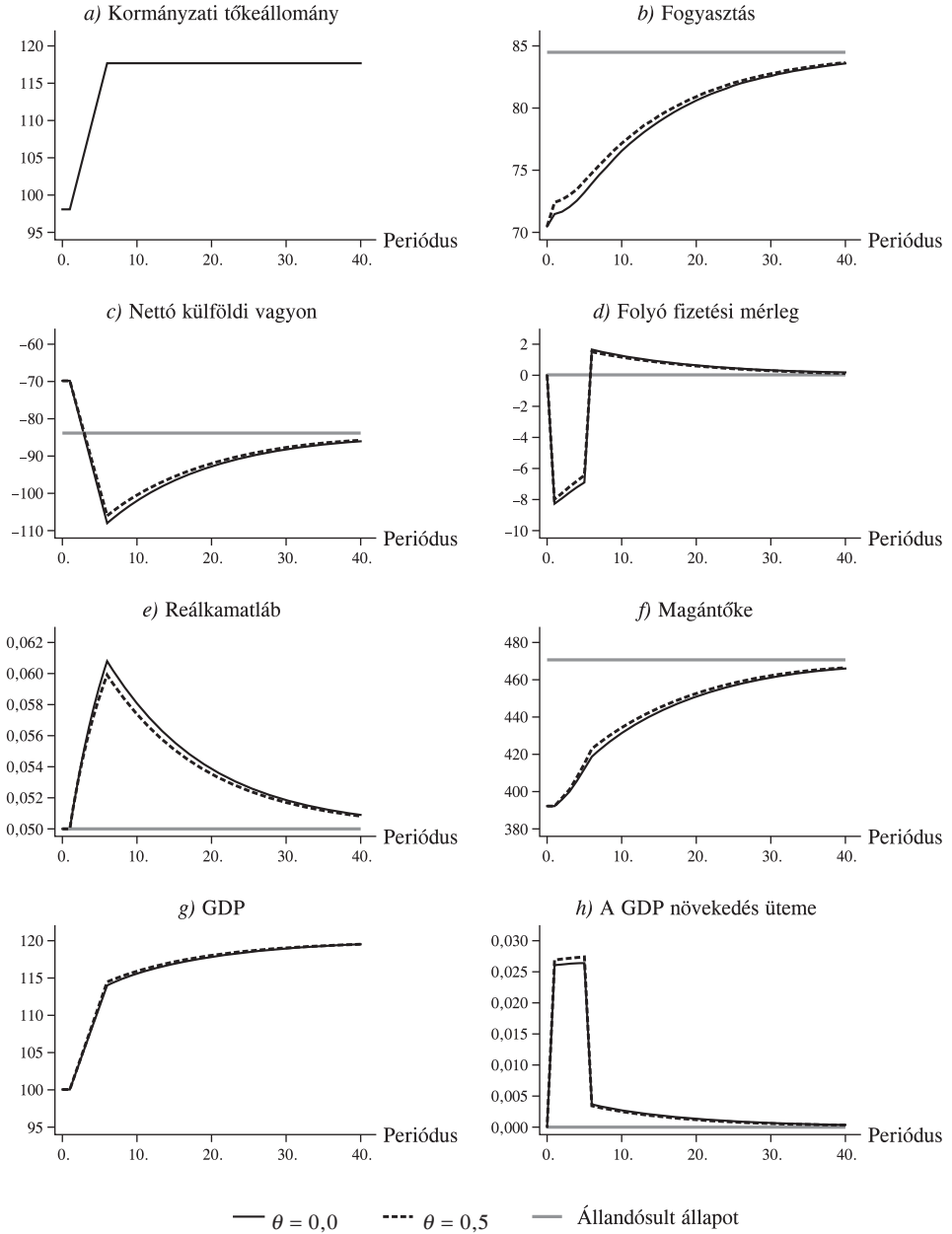
2. Előre léptetjük az (F3)–(F5) differenciaegyenleteket a következők szerint. Adott c_t, k_t, b_{t-1} esetén megoldjuk az (F4) és (F5) egyenleteket a Newton-módszer alkalmazásával, numerikus úton. Az (F3) egyenlet segítségével kiszámítjuk c_{t+1} értékét.

3. Az előző lépést ismételjük, amíg a dinamikus pálya nem „száll el” valamelyik irányba, azaz ha $c_{t+1} > c^*$, akkor $\bar{c} = c_1$, ha $c_{t+1} < \xi c$, akkor $c_1 = \underline{c}$, ahol ξ egy megfelelő túréshatár.

4. Az algoritmust addig folytatjuk, amíg $|\bar{c} - \underline{c}| > \varepsilon$ küszöbérték.

F1. ábra

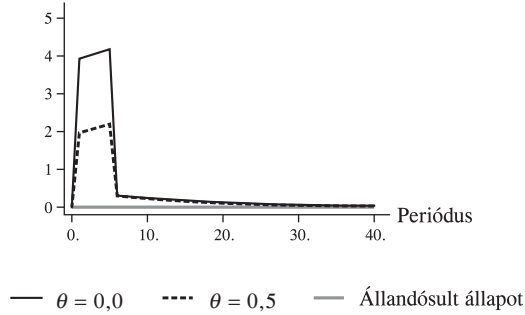
Az endogén változók pályái az alapesetben, $\theta = 0$ és $\theta = 0,5$ paraméterértékek mellett



F1. ábra folytatása

Az endogén változók pályái az alapesetben, $\theta = 0$ és $\theta = 0,5$ paraméterértékek mellett

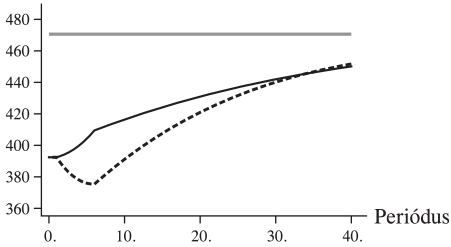
i) Költségvetési hiány



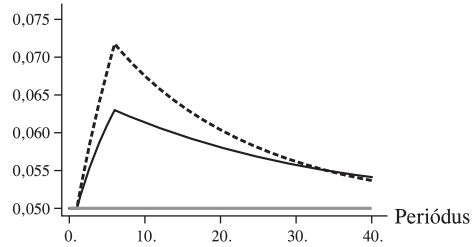
F2. ábra

A magántőke, a reálkamatláb és a gazdasági növekedés alakulása nyitott ($\omega = 0,042$), illetve „zárt” ($\omega = 29,559$) gazdaságban

a) Magántőke



b) Reálkamatláb



c) Gazdasági növekedés

