

Növekedési tényezők és világgazdaság

SIMON GYÖRGY

*A tanulmány világméretű ökonometriai vizsgálatra támaszkodva bizonyítja, hogy a növekedési tényezők (a fizikai és a humán tőke, $K+F$, termőföld és ásványkincsek, munka) hatásmechanizmusát figyelembe véve magyarázat adható a modern gazdaság működésének alapvető sajátosságaira, nevezetesen a növekedési ütemek és az országok közötti jövedelemkülönbségek okaira, az egyensúlyi árak, a profit és a bér alakulására. A magyarázat lényegesen különbözik mind a neoklasszikus, mind pedig a klasszikus közgazdasági elmélet tételeitől.**

A gazdasági növekedés fő mozgatóereje, motorja a technikai haladás, amely történelme során átlendítette az emberiséget egy primitív kezdeti állapotból modern korunkba. A technikai haladás gazdasági eredményét a szakirodalom többféleképpen értelmezi. Jelen tanulmányban az egységnyi munkára (munkaévre) jutó kibocsátásváltozást (növekedést) tekintjük a technikai haladás eredményének.

A közgazdaság-tudomány sokáig egy hipotetikus helyzetre, a gazdaság stacioner, állandósult állapotára, az annak megfelelő gazdasági viszonyokra koncentráta figyelmét. Ilyen szemléletmód esetén a technikai haladásnak és az azt meghatározó tényezőknek nincs lényegi szerepe. Később, főként a huszadik században a helyzet bizonyos mértékben változott, de alapvető fordulat, mint arról a továbbiakban szó lesz, nem történt.

A közgazdaság-tudományban a *főáramlat napjainkban a Marshall nevével fémjelzett neoklasszikus közgazdaságtan*. A neoklasszikus elmélet fő tétele az, hogy a javak értékét és egyensúlyi árát keresleti oldalon a határhaszon, kínálati oldalon pedig a termelési tényezők, nevezetesen a tőke és a munka határterméke határozza meg, s utóbbiak ára szintén határtermékeikhez igazodik (vö. *Samuelson – Nordhaus* [2000], *Mátyás* [1999]). Bizonyos problémák ellenére ez az elmélet a szerző számára korábban fő vonásaiban elfogadhatónak tűnt. Azonban a 90-es évek második felében a legjelentősebb tőkés országok (Egyesült Államok, Japán, NSZK, Anglia, Franciaország) gazdaságának (1951–1992) ökonometriai vizsgálata azzal a nem várt eredménnyel járt, hogy a tőkés gazdaság másként működik, mint azt a neoklasszikus elmélet feltételezi (*Simon* [1998]). Ezt követően arra a kérdésre kerestem a választ, hogy kidolgozható-e *alternatív közgazdasági elmélet*, olyan elmélet, amely a gazdaság valóságos működését tükrözi (*Simon* [1999], [2001]).

* A tanulmány „A növekedésemélet problémái” c. OTKA-téma (T 031743) keretében készült.

Simon György a közgazdaság-tudomány doktora.

Az első lényeges eredmények 1999-ben kerültek publikálásra (Simon [1999]). Később a kutatásba mások is bekapcsolódtak. Jelentős segítséget nyújtottak ifjú Simon György vizsgálatai, aki dél-koreai, indiai és kínai adatok alapján tesztelte a szerző által korábban kialakított modelleket (ifj. Simon [2000], [2001a], [2001b]). Ligeti Zsombor növekedéseméleti szempontból analizálta 1998-ban publikált termelési függvényem egyszerűsített változatát (Ligeti [2001]).

Jelen munkában bevezetőül áttekintjük a gazdaságelmélet és a közgazdasági valóság közötti főbb eltéréseket (a teljesség igénye nélkül), amelyek indokolták teszik új elmélet és modellek keresését. Ezt követően kerül sor a centrális problémával, a technikai haladás mechanizmusával, benne az alapvető növekedési tényezők szerepével kapcsolatos elvi elképzelések kifejtésére, felhasználva a legújabb, eddig nem publikált kutatási eredményeket. A következő részben formálisan is bemutatásra kerül az új, nem neoklasszikus termelési függvény, illetve növekedési modell primál és duál változata, valamint a verifikálásával kapcsolatos, közelítően a *világgazdaság egészét felölelő* vizsgálati eredmények.

Az alapvető növekedési tényezőknek a technikai haladásban játszott szerepét figyelembe véve új megvilágításba kerül az érték- és árproblematika. Ennek verbális kifejtését tartalmazza a tanulmány következő része. Utóbbihoz kapcsolódik a jövedelemelosztás kérdése és az ezzel kapcsolatos modellek. A profit és a bér, az értékhez és az árhoz hasonlóan nem neoklasszikus, de a klasszikustól is különböző alapon, a *növekedési tényezők hatásmechanizmusából kiindulva* kerül értelmezésre.

Gazdaságelmélet és közgazdasági valóság

A korábban ismert problémákat (lásd például Mátyás [1999]) vizsgálati eredményeinkkel kiegészítve több alapvető közgazdasági kérdésre utalhatunk, amelyeket illetően a neoklasszikus elmélet nincs összhangban a gazdasági valósággal. Ide sorolható a *profitnagyság*-, a *profitráta*-probléma, a *kiegyenlítődés-probléma* és a *határtermék-paradoxon*.

A *profit* napjainkban rendszerint nagyobb a reálkamatnál, bár a neoklasszikus elmélet szerint kamatot meghaladó profit egyensúlyi helyzetben nem keletkezhet. A *profitrátának* az ágazatok között ki kellene egyenlítődnie mind a klasszikus, mind a neoklasszikus elmélet szerint (vö. például Duménil – Lévy [1993]). Valójában nem ez történik, mint azt egy korábbi tanulmányban megmutattuk (Simon [1995]). A neoklasszikus elmélet értelmében a tényezők *határtermelékenységének* szintén ki kellene egyenlítődnie az egyensúlyi *árképződés* és jövedelemelosztás folyamatában. Ez sem valósul meg, még a legjelentősebb tőkés országokban sem, mint vizsgálatunk során kiderült (Simon [1998]). Megjegyzendő, hogy más átfogó jellegű vizsgálat e tárgykörben, a határtermék-problémát is ideértve, tudomásom szerint eddig nem történt.

Mindezt még ki lehet valahogy magyarázni, mint például a profit esetében: tőkeletlen verseny, monopóliumok, kockázat stb. A kutatás során azonban elérkeztünk a fentebb *határtermék-paradoxonnak* nevezett jelenséghez, amikor a kimagyarázkodás már nem lehetséges. A legjelentősebb tőkés országok gazdaságának ökonometriai vizsgálata ugyanis azt mutatta, hogy *a profit és a bér, következésképpen az egyensúlyi ár nem a tényezők határtermékeihez igazodik*, hanem a tőkés gazdaságban olyan elosztási rendszer működik, amelynek keretében a fizikai tőke határtermékét nagyrészt a humán tényező kapja, utóbbi határterméke viszont jórészt a profit forrása. Ezt a neoklasszikus elmélet számára paradox jelenséget neveztük *inverz elosztásnak* (Simon [1998]).

A fenti megfogalmazás neoklasszikus szemléletmódban íródott. Valójában az összefüggések bonyolultabbak, mint arról a továbbiakban szó lesz. Tény azonban, hogy a

szóban forgó kutatási eredmény készítette a szerzőt egy másfajta, nem a neoklasszikus felfogáson alapuló ár-, bér- és profitelmélet keresésére.

A neoklasszikus elmélet keretében dolgozták ki a Cobb – Douglas *termelési függvényt* (lásd például Douglas [1957]), továbbá Solow *növekedési modelljét* (Solow [1956], [1957]), valamint újabban egy sor ún. *endogén növekedési modellt* (lásd például Lucas [1988], Barro – Sala-I-Martin [1995], Jones [1995], Meyer [1995], Valentinyi [1995], Romer [1996], Fine [2000]). A Solow-modell és az endogén modellek számolnak a kibocsátás növekedésével, a technikai haladással. Ugyanakkor azonban a szóban forgó modellek egy-két kivételtől eltekintve (például Tarján [2000]) feltételezik, hogy a *tényezők kibocsátás szerinti rugalmassága konstans, az árak és jövedelemelosztási arányok a tőkés gazdaságban ennek megfelelően alakulnak, vagyis e tekintetben stacioner szemléletmódot képviselnek.*

A magyar származású kiváló angol közgazdász, Lord Kaldor (Káldor Miklós) a technikai haladásnak egy más szemléletmódjára támaszkodva *elvetette a neoklasszikus termelési függvényt* és növekedési modelljét a *technikai haladás-függvényre* alapozta, a jövedelemelosztást nem neoklasszikus feltevések figyelembevételével tárgyalta (Kaldor [1957], [1960]). A *technikai haladás kaldori felfogása és függvénye kiindulópontot* biztosít, mint arról a továbbiakban szó lesz, a gazdasági valóságot a neoklasszikusnál jobban tükröző gazdaságelmélet kialakításához.

A neoklasszikus elmélet elvetése nem jelenti a klasszikus, illetve marxi elmélethez való visszatérést. Utóbbi nem is lehetséges, ha a valóságot akarjuk az elméletben leképezni, mivel a közgazdasági valóság nemcsak a neoklasszikus, hanem a klasszikus elmélet tételeivel sem egyeztethető össze, mint arra fentebb részben már utaltunk (profitráták ki nem egyenlítődése). A kérdésre a továbbiakban még visszatérünk.

Növekedési tényezők és technikai haladás

Mivel a gazdasági növekedés fő mozgatóereje a technikai haladás, ez utóbbi elmélet szoros kapcsolatban áll a növekedéssel. A *szakirodalomban* a technikai haladás elmélete kifejezéssel analóg terminusok használatosak. Freeman [1994] tanulmánya a technikai változás gazdaságtanával foglalkozó több száz, főként mikroökonómiai jellegű munkát tekint át kritikailag. A technikai változás gazdaságtanának rendkívül fontos területe a kutatás-fejlesztés elmélete. A kutatás-fejlesztés teljesítményértékelésével áttekintően foglalkozik Román [2002] cikke. Makroökonómiai (valamint az ezzel összefüggő mikroökonómiai) szinten a technikai haladás szerepét a neoklasszikus, valamint a kaldori növekedéssel, továbbá az endogén növekedéssel tárgyalja.

A *neoklasszikus növekedéssel* eredeti változata (Solow-modell) a technikai haladás gazdasági eredményének zömét *az idő függvényében ábrázolt, vagyis konkrét ható okokra, tényezőkre vissza nem vezetett*, régebben semlegesnek, újabban TFP-nek (total factor productivity) nevezett technikai haladásnak tulajdonítja. Termelékenységet növelő tényezőként (az időtől eltekintve) csak a fizikai tőke jelenik meg és szerepe többnyire jóval kisebb, mint az idő függvényében ábrázolt technikai haladásé.

Kaldor növekedéssel viszont technikai haladás függvényén alapul, abból kiindulva, hogy az egy főre jutó tőke (fizikai tőke) növekedése elkerülhetetlenül maga után vonja a fejlettebb technika bevezetését, másrészt viszont a termelékenység növeléséhez többnyire magasabb tőkefelszereltség kell.

A neoklasszikus és a kaldori technikaihaladás-felfogás közötti különbség jól érzékelhető a következő példa alapján. Ha egy munkásnak árokásáshoz egy helyett két ásót adnak, ily módon növelve a tőkefelszereltséget, ez nem növeli a termelékenységet, nem

jelent technikai haladást. Ez esetben a neoklasszikus felfogás helytálló. A valóságban azonban nem ez történik. Nem az a kérdés, hogy egy ásó helyett két ásót kapjanak a dolgozók, hanem az, hogy ásó helyett exkavátort, kasza helyett kombájnt, papír és ceruza helyett komputert stb. A technikai haladás kaldori felfogása az ilyen helyzetet tartja szem előtt, ezért nem véletlen, hogy világméretű ökonometriai vizsgálatunk lényegében a kaldori felfogás helyességéről tanúskodik. Igaz, modellünk több vonatkozásban különbözik, mint az a továbbiakból látható, a kaldori modelltől, melyet annak idején maga Kaldor is módosított.

Az *endogén növekedésmélelet* a TFP „tényezőt” helyettesíti, bár többnyire csak részlegesen, a humán tőke és (vagy) a kutatás-fejlesztés szerepét reprezentáló tényezőkkel (a fentebb említettek kivül lásd például *Mankiw – Romer – Weil* [1992], *Benhabib – Spiegel* [1994], *Nonneman – Vanhoudt* [1996], *Hall – Jones* [1999]). A kérdésről bővebben lásd *Simon* [2001]. Ugyanakkor azonban a legtöbb szerző (kivételesen például *Tarján* [2000], valamint a jelen sorok írója) feltételezi, mint arról fentebb már szó volt, hogy a kibocsátás tényezők szerinti rugalmassága konstans, ami lényegében azt jelenti, hogy *nem* szakít a neoklasszikus elmélet alaptételeivel. Csakhogy a szóban forgó feltevés nem felel meg a valóságnak, mivel a technikai haladás során a tényezők között jóval bonyolultabb kölcsönhatások jönnek létre a neoklasszikus elmélet (a klasszikusról nem is szólva) által feltételezettekénél. A kibocsátás munka szerinti rugalmassága a kaldori felfogás szerint (modellünkben is) konstans, de nagysága 1, ami alapvetően ellentmond a neoklasszikus elméletnek. Ezért *a neoklasszikus elképzelések a határtermelékenység oldaláról is vitathatóak*.

A tanulmányban ismertetett termelési függvény, illetve növekedési modell lényegesen *különbözik* nemcsak a standard neoklasszikus modelltől (Solow-modell, más néven Solow–Swan-modell), hanem az endogén növekedési modellektől is. *A főbb eltérések* röviden a következőképp jellemezhetők (részletesebben a továbbiakban lesz róluk szó).

1. A humán tőkét reprezentáló tényezők (képzetség, K+F) nem neoklasszikus, hanem *kaldori típusú termelési függvényben* kerülnek figyelembevételre.

2. Elvi megfontolások, valamint a világméretű ökonometriai vizsgálat tapasztalatai alapján a *tényezők kölcsönhatása* jóval részletesebben, konkrétan kerül a modellben leképzésre.

3. A legtöbb növekedési modelltől eltérően explicite figyelembevételre kerülnek a legfontosabb *szükséges természeti erőforrások*, mégpedig nemcsak a termőföld, hanem az ásványkincsek, nevezetesen az olaj- és földgázvagyon. Ez különösen fontos a fejlődő és olajországok vonatkozásában.

4. Az *árképzésre és a jövedelemelosztásra*, nevezetesen a profit- és béralakulásra nem neoklasszikus, de nem is klasszikus alapon, hanem a technikai haladás mechanizmusából kiindulva kapunk magyarázatot, olyan magyarázatot, amelyet a legfejlettebb tőkés országok tényadatai igazolnak.

Témánk szempontjából a centrális kérdés az, hogy miként, milyen tényezők hatására jön létre a technikai haladás, és meg lehet-e ezektől ragadni szerepét a gazdasági folyamatokban. Történetileg vizsgálva a problémát kézenfekvő, hogy a technikai haladás forrása az emberi találékonyság, az új iránti érdeklődés, amely biológiai adottság, és már az emberré válás folyamatában beindította az akkor még nagyon lassú haladást. Utóbbi később fokozatosan gyorsult, lényegében két okból. Egyrészt azért, mert a felhalált eszközök, a fizikai tőke mind nagyobb volumene egyre több lehetőséget biztosított a továbbfejlesztésre. A másik alapvető ok a felhalmozódó ismeretek, amelyek kezdetben főként nem szervezettek, hanem „apáról fiúra” kerültek átadásra, később társadalmilag szervezettek, oktatás révén. Ennek kapcsán megjelent az iskolázottság, amely korunkban a humán tőke legfontosabb komponense.

Mindezt napjainkban *meghatványozza* a korábban sporadikus jellegű *kutató-fejlesztő tevékenység (K+F)* társadalmi méretű megszervezése és volumenének ugrásszerű megnövekedése vállalati, kutatóintézeti és felsőoktatási keretben. Ugyanakkor azonban magasabb fejlettségi szinten felerősödnek a fékező hatások, *negatív visszacsatolások*, amelyek szintén a technikai haladás mechanizmusának immanens sajátosságai, bár elkerülték a növekedéssel foglalkozó nem egy kutató figyelmét (vö. Jones [1995]).

A vázoltak értelmében *a technikai haladás mechanizmusának három fő komponense* a fizikai tőke, a humán tőke és a kutató-fejlesztő tevékenység (a szűkös természeti erőforrásokat a szó tágabb értelmében a fizikai tőkéhez sorolhatjuk), amelyek egymással kombináltan fejtik ki hatásukat. Eredményeik manifesztálódását az emberi *munka* biztosítja.

A munka és a tőke (fizikai és humán) viszonya kapcsán utalni lehet a *katalizátor analógiára*: a fizikai és a humán tőke (tágabb értelemben a humán tőkéhez sorolva a kutató-fejlesztő tevékenységet is) *gazdasági katalizátorként működik*. A technikai haladás kumulált eredményét, más szóval a termelékenység mindenkori szintjét és annak változását a munka és a gazdasági katalizátorok kombinált hatása hozza létre. Ezt figyelembe véve *a technikai haladást leképező termelési függvény, illetve növekedési modell elvi sémája: a kibocsátás egyenlő a munka mennyiségének és a technikai haladás kumulált fajlagos (egységnyi munkára jutó) hatásának a szorzatával*.

Az elvi sémát konkretizálva a *kibocsátás* jellemezhető a hozzáadott értékkel, illetve nemzetgazdasági szinten a GDP-vel. A *munka* mennyisége, képzettségétől eltekintve, a munkaórák számának és a munkaintenzitásnak a szorzata. Gyakorlatilag célszerű a *munkaéveket* venni figyelembe. A munkaórákról nem mindig vannak adatok, a munkaintenzitást pedig problematikus becsülni. Korábban (vö. Simon [2001]) próbálkoztunk egy ilyen közelítési móddal, de mint utólag megállapítható volt, az eredmények nem különböztek számottevően a fentebb vázolt megoldás révén adódótól. Feltehetőleg azért, mert a modern gazdaságban a hosszabb munkaidővel elérhető többletkibocsátást nagymértékben mérséklik a negatív következmények (munkaintenzitás-csökkenés stb.).

A technikai haladás kumulált fajlagos hatását, vagyis a *termelékenységet* legegyszerűbb az *idő* függvényének tekinteni. Ezt a „megoldást”, mint fentebb már szó volt róla, a növekedési modellekben gyakran alkalmazzák, valójában azonban elfogadhatatlan egyszerűsítés, mivel *nem kapunk magyarázatot* sem a termelékenység változásának, sem pedig vállalatonkénti, ágazatonkénti és országonkénti eltéréseinek okaira. A vázolt helyzetből egyetlen kiút van, *a gazdasági katalizátorok szerepének konkrét figyelembevétele*.

Mivel a technikai haladás forrása *humán tényező*, a gazdasági katalizátorokat célszerű a *humán tőke alapkompone*niséhez, a csupán biológiai adottságokkal és tradicionális képzettséggel rendelkező munkaképes emberhez viszonyítani. Ily módon nyerjük az úgynevezett *felszereltségi mutatókat*. A humán tőke alapkompone

számaival jellemezhető, tekintettel arra, hogy a különböző egyéni képességek ágazati vagy nemzetgazdasági méretben kiegyenlítődnek. Növekedési modellünkben a következő *felszereltségi mutatókkal* számolunk: 1. *tőkefelszereltség* (állótőke/dolgozó), 2. *iskolázottság* (iskolaévek száma/dolgozó), 3. *kutatásfelszereltség* (a kutató-fejlesztő specialisták – tudósok és mérnökök – részaránya a foglalkoztatottakon belül), 4. *földfelszereltség* (termőföld/dolgozó), 5. *ásványvagyon-felszereltség* (olaj- és földgázvagyon/dolgozó). Ezek közelítő jellegű mutatószámok, de vizsgálati tapasztalataink szerint elfogadhatóan reprezentálják a technikai haladást befolyásoló alapvető tényezőket.

*A gazdaság kezdeti (munkaeszközök, állótőke nélküli) állapotában a kibocsátást a munka mennyisége és a humán tőke alapkompone*nse által biztosított termelékenység határozta meg, eltekintve a természeti környezettől. *A munkaeszközök, illetve az állótőke megjelenése után a termelékenység nőni kezdett, jó ideig elsősorban a tőkefelszereltség függ-*

vényében. Az *iskolázottság és a kutatásfelszereltség* hatása később kezdett kibontakozni. Napjainkban a fejlett országokban *meghatványozza a fizikai tőke effektusát*.

A technikai haladás azonban, mint arra fentebb már utaltunk, nemcsak pozitív, hanem negatív visszacsatolásokat, fékező hatásokat is tartalmaz, más szóval *a gazdasági növekedés belsőleg ellentmondásos* (vö. Simon [1986] 28–37. o.). Két ilyen ellentmondásnak napjainkban különösen nagy szerepe van, nevezetesen a foglalkoztatási és az intenzifikációs ellentmondásnak. Erről alább lesz szó. Az egyik legfontosabb negatív visszacsatolást a felszereltségi mutatók tartalmazzák. Ezzel kapcsolatos többek között a *foglalkoztatási ellentmondás*, továbbá a technikai haladás mechanizmusát leképező termelési függvények, illetve növekedési modellek egy rendkívül fontos sajátossága, az *elsőfokú homogenitás, konstans skálahozadék*.

A *foglalkoztatási ellentmondás* társadalmi hatását tekintve a technikai haladás és a gazdasági növekedés legsúlyosabb belső ellentmondása. Azzal függ össze, hogy a termelékenység emelése érdekében növelni kell a felszereltségi mutatókat, amihez felhalmozásra van szükség: fizikai és humántőke-beruházásokra, kutatás-fejlesztési ráfordításokra stb. Adott felhalmozás mellett a dolgozók számának növelése relatíve csökkenti a felszereltségi szinteket, ennek folytán a termelékenységemelkedés ütemét, s ezt nem feltétlenül ellensúlyozza a nagyobb foglalkoztatottság többleteredménye, különösen olyan időszakokban, amikor a technikai haladás meggyorsul. Ilyenkor rendszerint megjelenik a *krónikus tömeg-munkanélküliség*, ami nem a gazdaság ciklikus mozgásával kapcsolatos.

A technikai haladás mechanizmusát nem lehet adekvátan leképezni a felszereltségi mutatók figyelembevételével nélkül, ezért a termelési tényezők között nem csupán multiplikatív (szorzási) kölcsönhatás áll fenn, mint azt a neoklasszikus elmélet feltételezi, hanem ennek fordítottja, *inverz multiplikatív (osztási) kölcsönhatás* is. A szóban forgó kölcsönhatás miatt az egyik tőkefajtanak, nevezetesen a humán tőke alapkomponeensének *negatív határterméke* van, ami abszolút értékét tekintve azonos a többi tőkefajta együttes határtermékével. Ezért *a teljes tőke határterméke nulla, és a kibocsátás a munka határterméke*. Ugyanakkor azonban *nem igazolódnak a klasszikus, illetve marxi elmélet feltevései sem*. Mindenekelőtt azért, mert az *érték nagyság* (a kibocsátás volume-ne) *függ*, méghozzá többnyire nagyon erősen, *a fizikai tőkétől*, továbbá, ebből következően, *a profitrátának nincs szükségszerűen csökkenő tendenciája*.

Az inverz multiplikatív kölcsönhatás, mint fentebb utaltunk rá, olyan következménnyel is jár, hogy a technikai haladás mechanizmusát leképező termelési függvény, illetve növekedési modell *elsőfokú homogén, a skálahozadék konstans*. Ha ugyanis egyidejűleg és azonos arányban növelik valamennyi tényező mennyiségét, a felszereltségi mutatók és így a termelékenység nem változik, a kibocsátás viszont a munkamennyiség arányában lineárisan nő. A kaldori típusú modellben nincsenek közgazdaságilag abszurd következmények, például „nagy robbanás” (vö. Solow [1994]), mint a növekvő skálahozadékot feltételező modellekben, mégis *megoldódik a növekvő hozadék-probléma, tekintettel arra, hogy a modell nem zárja ki a növekvő tényezőhozadékok lehetőségét* (például a fizikai tőke vagy a kutatás-fejlesztés vonatkozásában).

A technikai haladást és a gazdasági növekedést lassítja, különösen magasabb fejlettségi szinten az *intenzifikációs ellentmondás*, ami azzal kapcsolatos, hogy mind nehezebb megbirkózni a megelőző fejlődés egyre nagyobb volumenű anyagi és információs eredményeivel, továbbá a korábbi eredmények egy része elavul („erkölcsi kopás”). Ezzel kapcsolatban jól megkülönböztethető *kétfajta gazdaságfejlesztési erőhatás*, az egyiket immobil, a másikat mobil hatásnak nevezzük.

Az *immobil hatás* a tőkefelszereltség függvényében végig növekvő tendenciájú, ilyen értelemben „mozdulatlan”, *változtatlan irányú effektus*. A *mobil hatás* viszont csak

a tőkefelszereltség bizonyos szintjéig növekszik, azután csökkenni kezd, tehát *változó irányú hatás*. A mobil hatásnak több változata van, attól függően, hogy miként kombinálódik a fizikai és a humán tőke effektusa. Erről a növekedési modell ismertetése kapcsán lesz szó.

A gazdaságfejlődés során hosszú ideig a mobil hatás dominál, az immobil effektus a fejlődés viszonylag magas szintjén válik jelentőssé, később dominálóvá. Az immobil hatás lényegében a *megtestesült technikai haladás* tiszta formája, ezzel szemben a mobil hatásban előbbi kombinálódik a „meg nem testesülttel”, nevezetesen a kutatás-fejlesztés és az iskolázottság explicit effektusával. Az összekapcsolódás a *hatványozási kölcsönhatás* révén történik, amelynek létezését az emberek intuitíve régóta sejtik. Ezt bizonyítják az olyan kifejezések, mint „meghatványozza”, „megsokszorozza”, hisz a hatványozás nem más, mint ismételt szorzás. A gazdaságfejlődés világméretű ökonometriai analízise lehetővé tette a hatványozási kölcsönhatás szerepének tisztázását.

A technikai haladás mechanizmusában marad tere a neoklasszikus elméletben is figyelembe vett *multiplikatív kölcsönhatás*nak, de szerepe lényegesen más lesz: az immobil és mobil hatást (hatásokat) kapcsolja össze egymással, továbbá a munka tényezővel.

Mint az már az eddigiek alapján is érzékelhető, a neoklasszikus elmélet feltevései sok esetben egy hipotetikus, fiktív valóságra vonatkoznak. Jól érzékelhető ez az *Inada-feltételek* alapján, amelyeket a szakirodalom mérvadónak tekint a neoklasszikus termelési függvények és növekedési modellek számára (*Inada* [1964], *Romer* [1996] 9. o.). Az Inada-feltételek verbálisan úgy jellemezhetők, hogy amennyiben a többi tényező mennyisége változatlan, a tőke (a fizikai tőke), illetve a munka fajlagos határterméke nullához tart, ha az adott tényező mennyisége minden határon túl nő, viszont végtelen nagygyá válik, ha a tőke vagy a munka mennyisége tart nullához.

Ezzel szemben a növekedési tényezők hatásmechanizmusából vizsgálati eredményeink szerint az következik, hogy a fizikai *tőke fajlagos határterméke* nem nullához, hanem az Y/K hányadoshoz tart (Y a kibocsátás, K a fizikai tőke), ha mennyiségét minden határon túl növelik, miközben a többi tényező változatlan. Az ily növelés természetesen csak hosszú történelmi távlatban lehetséges, amikor a mai gazdaság fokozatosan átalakul automatizált társadalmi termeléssé, ahol lényegében már csak az immobil hatás érvényesül.

Amennyiben viszont a fizikai *tőke* (nem számítva ide a természeti feltételeket) *mennyisége* tart nullához, fajlagos határterméke nem válik végtelenül nagygyá, hanem szintén nullához tendál, mivel a gazdaság fokozatosan visszakerül a kezdeti állapotba, ahol a kibocsátást a humán tőke alapkomponeensével rendelkező munka biztosította.

Nem kevésbé lényegesek az eltérések a *munka fajlagos határterméke* vonatkozásában. Utóbbi nem függ az adott tényező mennyiségétől, hanem a kibocsátás egységnyi munkára jutó hányada (Y/M , M a munka mennyisége). Ugyanakkor a munka fajlagos határterméke időben nem állandó (a termelékenység változik), továbbá vállalatonként, ágazatonként és országoként különböző, attól függően, hogy a gazdaság miként van ellátva fizikai és humán tőkével.

A technikai haladás mechanizmusának és benne a növekedési tényezők szerepének ismerete nemcsak azt teszi lehetővé, hogy magyarázatot kapjunk a gazdasági növekedés alapvető jelenségeire, a növekedési ütemek alakulására, az országok közötti szintkülönbségek okaira stb., hanem felhívja a figyelmet, eltérően a neoklasszikus elmélettől, a gazdasági növekedés *befolyásolhatóságára, a tudatos és hatékony gazdaságpolitika kialakításának lehetőségére*. Mindehhez azonban modellalakban is ismerni kell a technikai haladás és a gazdasági növekedés legfontosabb összefüggéseit.

A változók:

Y – a kibocsátás volumene: hozzáadott érték (GDP) összehasonlítható áron (1985. évi dollárban),

Y – a kibocsátás értéke: hozzáadott érték (GDP) folyó áron, változatlan árszinten (a GDP deflátorral korrigált folyó áron, dollárban),

Y_N – a nettó kibocsátás értéke (Y - amortizáció),

K – állótőke (bruttó) összehasonlítható áron (1985. évi dollárban),

L – a foglalkoztatottak száma,

M – a munkaévek száma (éves szinten $M=L$),

H – a képzési évek száma,

R – a kutató-fejlesztő tudósok és mérnökök ($K+F$) száma,

Z – a termőföld hektárban,

O – az olaj- és földgázvagyon olajtonnában.

Minden változó az idő (t) függvénye. Az időindexet a késleltetett hatások esetében tüntetjük fel. A képletekben a nagybetű függvényt, a kisbetű paramétert jelöl. Kivétel a t változó.

A modellben a felszereltségi mutatók alapján *felszereltségi függvények* kerülnek felhasználásra. A felszereltségi függvény olyan kifejezés logaritmus, amelyben a humán tőke alapkomponeense (L), továbbá valamely más tőkefajta szerepel, utóbbi a normáló koefficienssel szorozva. A normáló koefficiens gazdasági hatását tekintve összemérhetővé teszi az adott tényezőt, például a fizikai tőkét, a humán tőke alapkomponeensével. A felszereltségi függvény lényegében a humán tőke alapkomponeensének valamely más tényezővel, gazdasági katalizátorral megnövelt fajlagos értéke, az utóbbi relatív hatékonyságának figyelembevételével, logaritmizált alakban. A logaritmizálás révén a gazdasági katalizátorok közötti hatványozási kölcsönhatás multiplikatív formában írható fel.

Felszereltségi függvények (primálmodell):

$$F_K = \ln [(L + n_K K)/L] \text{ (tőkefelszereltség),}$$

$$F_H = \ln [(L + n_H H)/L] \text{ (iskolázottság),}$$

$$F_R = \ln [(L + n_R R)/L] \text{ (kutatásfelszereltség),}$$

$$F_Z = \ln [(L + n_Z Z)/L] \text{ (földfelszereltség),}$$

$$F_O = \ln [(L + n_O O)/L] \text{ (ásványvagyon-felszereltség).}$$

Normáló koefficienssek:

$n_K = 1/250$; $n_H = 1$; $n_R = 1000$, $n_Z = 1$; $n_O = 1/200$, ahol az n_K paraméter 1985. évi dollárarákra vonatkozik. Kerekített értékekről van szó, amelyek nem különböznek szignifikánsan a becslétektől. A becslés a primálmodell felhasználásával történt.

Transzformált felszereltségi függvények (duálmodell):

$$F_i = \text{FicFi}l\text{-c, ahol } i = K, H;$$

$$FR = \text{FRdFR}l\text{-d.}$$

A fenti összefüggésekben F_i és F_R aláhúzva makroökonómiai, aláhúzás nélkül mikroökonómiai, illetve ágazati felszereltségi függvény. A természeti erőforrásokra vonatkozó felszereltségi függvények nem transzformált alakban kerültek figyelembevételre.

Versenyparáméterek (duálmodell):

$$c = 0.9; d = 0.5.$$

A versenyparaméterek becslése a duálmodellel történt. Közgazdasági tartalmukról később lesz szó.

A primálmodell általános alakja

$$Y = gM \exp(G_I + G_{KR}G_{KZ} + G_{HR} + G_Z + G_O) \quad (1)$$

A g paraméter az egy munkaév alatt *állótőke nélkül* előállított kibocsátás. Ez hozzávetőlegesen a kezdeti állapot termelékenységi szintjének felel meg. Nagyságát a vizsgálati eredményeknél adjuk meg, a primálmodell többi paraméterével együtt. G_I az immobil hatás függvénye, a zárójelben levő többi komponens a mobil hatásra vonatkozik.

A természeti erőforrásokat nem tartalmazó modellkomponensek:

$$G_I = F_K [1 - \exp(-g_I F_K^2)];$$

$$G_{KR} = g_{KR} F_K^2 \exp\{-F_K/3 \exp[-g_R F_{R(t-2)}] t \exp(-F_K^3/70)\};$$

$$G_{HR} = g_{HR} F_K^2 F_H \exp[(F_H F_{R(t-2)})^3/700 - F_K/3].$$

A fenti képletekben g_I az immobil hatás paramétere, g_{KR} , g_{HR} , g_R a mobil hatás paraméterei, $t = t - 1950$, ahol 1950 a bázisév.

A földfüggvények:

$$G_Z = g_Z F_Z F_K \exp(-F_K/5);$$

$$G_{KZ} = \exp[-g_{KZ} F_Z \exp(-F_K/300)].$$

Az olajfüggvény:

$$G_O = g_O F_O F_K^2 \exp[-(F_K F_H)^2/50]$$

A fenti függvényekben g_Z , g_{KZ} és g_O a természeti erőforrások paraméterei. A természeti erőforrásokat tartalmazó modellkomponensek nemzetgazdasági szintre vonatkoznak (az olajfüggvény közelítően az ipar egészére is). A mezőgazdaság és a bányászat vizsgálatához a modellt módosítani kell, amivel jelen munkában nem foglalkozunk.

Miként értelmezhető a primálmodell közgazdaságilag? Ha a fizikai tőke (K) nulla, akkor a gazdaság kezdeti állapotban van, a kibocsátás gM . Ha a fizikai tőke nagyobb nullánál, akkor a kezdeti állapothoz képest megnő a termelékenység, attól függően, hogy mekkorák a felszereltségi mutatók, illetve a felszereltségi függvények. Hogyan függ az immobil és a mobil hatás a felszereltségi függvényektől? Az e kérdésre adott válaszban rejlik a technikai haladás mechanizmusának lényege.

Mind az immobil, mind a mobil hatás csak akkor különbözik nullától, akkor pozitív (negatív nem lehet), ha a tőkefelszereltség (F_K) nagyobb nullánál. Az immobil hatás (G_I) „súlyfüggvényében” (szögletes zárójelben levő részében) a tőkefelszereltség a négyzetben szerepel, azonban e függvény értéke nem nőhet minden határon túl, hanem a fizikai tőkével való ellátottság nagyon magas szintjén aszimptotikusan 1-hez tart.

A mobil hatás általános sajátossága, hogy egyébként azonos körülmények esetén a tőkefelszereltség magasabb színvonala csak bizonyos határig növeli, azt követően viszont csökkenti, és ha a fizikai tőkével való ellátottság minden határon túl nő, a mobil hatás bármely komponense aszimptotikusan nullához tart. A mobil hatás másik fontos sajátossága, hogy explicite függ az iskolázottságtól, a kutatás-fejlesztéstől, továbbá a természeti erőforrásokkal való ellátottságtól, de egyes komponensei e tekintetben lényegesen különböznek egymástól. A mobil hatásnak négy komponense van, amelyek közül kettő nem (vagy nem feltétlenül) kapcsolatos a termőföld vagy az ásványvagyon hatásával. Mit jelent mindez kissé közelebről?

Az egyik természeti erőforrásoktól nem feltétlenül függő komponens (G_{KR}) nagyságát a tőkefelszereltség mellett a kutatásfelszereltség befolyásolja, mégpedig oly módon, hogy csökkenti a tőkefelszereltség negatív effektusát, attól függően, hogy milyen hosszú ideig folyt a bázisív óta a kutató-fejlesztő tevékenység (F_R ?t). Ugyanakkor ezt a hatást a magasabb tőkefelszereltség fokozatosan kikapcsolja. A mobil hatás egy másik komponense (G_{HR}) a tőkefelszereltségen kívül elsődlegesen az iskolázottságtól (F_H) függ, mégpedig pozitívan. Eredményét meghatványozza, illetve meghatványozhatja a kutató-fejlesztő tevékenység (F_R).

A földtényező (F_Z) a G_Z függvény révén pozitívan hat. Ugyanakkor a mobil hatás első komponensét negatívan befolyásolja (G_{KZ}). Az ásványvagyon tényező (F_O) szerepe egyértelműen pozitív (G_O), azonban csak az olajországok fejlődésére hat ki nagymértékben. Az alapvető természeti erőforrásokra vonatkozó valamennyi függvény erős negatív visszacsatolást tartalmaz, ami elsősorban azzal függ össze, hogy a fejlettség magasabb szintjén relatíve csökken a természeti tényezők szerepe a gazdasági növekedésben.

A növekedési tényezők nemcsak a kibocsátás értékét határozzák meg, hanem a piaci verseny hatásával kombinálva árát is. Az utóbbi probléma kapcsán került kidolgozásra a duálmodell.

A duálmodell általános alakja

$$Y = gM \exp(G_I + G_{KR} G_{KZ} + G_{HR} + G_Z + G_O) \quad (2)$$

A (2) összefüggésben az immobil és a mobil hatás komponensei a felszereltségi függvények transzformált értékeit tartalmazzák. A duálmodell paraméterei azonosak a primál modellével, kivéve természetesen a versenyparamétereket (c, d). Nemzetgazdasági szinten a primál- és a duálmodell azonos.

A növekedési modell konkrét szerkezetének kialakításához és paramétereinek becsléséhez egymással kombináltan használtunk fel két adatbázist. Mit jelentett ez közelebbről?

Az egyik adatbázist az öt legjelentősebb tőkés ország (Egyesült Államok, Japán, NSZK, Anglia, Franciaország) közel fél évszázados gazdaságfejlődési adatai (1951–1998) képezték. Nemcsak a nemzetgazdasági mutatók kerültek számításba vételre, hanem az ágazatiak is, feldolgozóipar, ipar, szolgáltatások bontásban. Ily módon a paraméterbecslés 960 megfigyelésre támaszkodott ($5 \times 4 \times 4$). Miért volt szükség ágazati adatokra? Mindenekelőtt azért, mert a duálmodell specifikus paramétereit, a versenyparamétereket (c, d) ágazati adatok nélkül nem lehetett volna becsléni. Továbbá azért is fontos az ágazati, bizonyos értelemben mikroökonómiai analízis, mert a technikai haladás mechanizmusának adekvátabb leképezését teszi lehetővé, mintha csak a makroökonómiai, nemzetgazdasági adatok kerülnének felhasználásra. Specifikus jellege (a földtényező szerepe stb.) miatt az ágazati vizsgálatba nem vontuk be a mezőgazdaságot. Ugyanakkor az aggregált nemzetgazdasági mutatókban a mezőgazdaság is szerepel. Ezért a makroökonómiai mutatók nem a vizsgált ágazatok adatainak az összegei. Hasonló a helyzet az ipar esetében, amely a feldolgozóiparon kívül tartalmazza a villany-, gáz- és vízszolgáltatást, valamint a bányászatot. Az ipar bevonása az ágazati vizsgálatba azért volt fontos, mert fajlagosai, főként a tőkefelszereltség vonatkozásában lényegesen mások, mint a feldolgozóipariéi. Megjegyzendő, hogy a szolgáltatások az ipar és mezőgazdaság nélküli gazdaság.

A másik adatbázis a világ 131 országának nemzetgazdasági adatait (1970, 1988) ölelte fel. Részletesebben lásd *Simon* [2000] és [2001]. A statisztikai adatok forrásait az 1. táblázat kapcsán adjuk meg. Az állótökére vonatkozó év végi adatokat átlagolva vannak az előző évivel. A szolgáltatások és a nemzetgazdaság állótökeértéke a lakásokat is tartalmazza. A képzési évek száma (H) a 15 éven felüli népességre vonatkozik (lásd *Barro – Lee* [2000]). Feltételeztük, hogy a foglalkoztatottak iskolázottsága is ennek felel

meg és ágazatonként nem különbözik. Japán, NSZK, Anglia és Franciaország, valamint a többi ország értékadatai a vásárlóerő-paritás figyelembevételével, Summers – Heston [1994] alapján kerültek átszámításra 1985. évi dollárra.

Az első adatbázist tekintettük mérvadónak a nem természeti erőforrásokra vonatkozó paraméterek és modellszerkezet vonatkozásában, a másodikat a természeti erőforrások tekintetében.

A vizsgálat keretében az első adatbázist felhasználva először a nem természeti erőforrásokkal kapcsolatos paramétereket becsültük. Első közelítésben a paraméter-becsülés összekapcsolódott a modell konkrét szerkezetének kialakításával. Ehhez a modell logaritmizált változata (függő változó $\ln(Y/M)$) és a legkisebb négyzetek módszere került alkalmazásra. Az ily módon nyert paramétereket a nem logaritmizált adatok alapján pontosítottuk a nem lineáris legkisebb négyzetek módszerével (lásd pl. *Kőrösi – Máttyás – Székely* [1990]).

A duálmodellben a primálmodell paraméterei kerültek alkalmazásra, ily módon pót-lólágosan becsülni csak a versenyparamétereket (c , d) kellett. A vizsgálat során a trendhatás kiszűrése érdekében magyarázó változóként η is figyelembevételre került, azonban nem bizonyult szignifikánsnak, eltekintve a kutatás-fejlesztéssel összefüggő effektustól (lásd fentebb a G_{KR} függvényben).

A természeti erőforrások hatásának figyelembevételéhez a második adatbázis került felhasználásra (függő változó Y/M), majd az így nyert összefüggések figyelembevételével pontosítottuk a nem természeti erőforrásokra vonatkozó paramétereket, támaszkodva az első adatbázisra. Alább az ily módon nyert eredményeket ismertetjük.

1. táblázat

A növekedési modell paraméterei

Jelölés	Becsült érték	t -hányados
g	381	30,53
g_I	0,00584	30,12
g_{KR}	0,588	30,34
g_{HR}	0,0172	25,86
g_R	1/180	23,79
g_Z	0,418	13,39
g_{KZ}	0,79	14,48
g_O	0,0297	13,17
c	0,9	23,39
d	0,5	19,07

Forrás: National Accounts UN; National Accounts OECD; Statistical Yearbooks UN; Yearbooks of Labour Statistics UN; Statistical Yearbooks UNESCO; Flows and Stocs of Fixed Capital OECD; FAO Yearbooks; Energy Statistics Yearbooks UN; *Summers – Heston* [1994]; Statistical Abstracts of the United States; Survey of Current Business; Historical Statistics of the United States. U.S. Department of Commerce, Washington 1975; White Papers of Japan; *Mitchell – Jones* [1971]; *Liesner* [1985]; *Barro – Lee* [2000].

Az 1. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a paraméterek becsült értékei szignifikánsak és előjelük, valamint nagyságrendjük megfelel az elméleti várakozásoknak. A g paraméter becsült értékéből arra lehet következtetni, hogy a kezdeti állapot termelékenysége hozzávetőlegesen fele lehetett a *legkevésbé fejlett* országok mai termelékenységének színvonalának.

Primálmódel: determinációs együtthatók és standard hiba
(első adatbázis, függő változó Y)

Terület	Mutató	Éves eredmények	Kumulált eredmények
Nemzetgazdaság és ágazatok (960 megfigyelés)	R^2 standard hiba (%)	0,997 7,3	0,998 6,9
Nemzetgazdaság (240 megfigyelés)	R^2 standard hiba (%)	0,996 6,5	0,998 6,2
Ágazatok (720 megfigyelés)	R^2 standard hiba (%)	0,997 7,3	0,998 6,7

Milyen következtetések vonhatók le a 2. táblázatban közölt vizsgálati eredményekből?

Megállapítható, hogy a primálmódel rendkívül jó közelítéssel ad magyarázatot a legfejlettebb tőkés országok közel fél évszázados gazdasági fejlődésére, méghozzá nemcsak nemzetgazdasági, hanem ágazati szinten is. Ebből arra lehet következtetni, hogy a növekedési tényezők hatásmechanizmusa egységes, a sokszor nagyon jelentős ágazati és országonkénti különbségeket a felhasznált tényezők eltérő arányai okozzák. A kumulált eredmények (az 1950 utáni időszakra) jobbakk az éves szintűeknél, ami arra utal, hogy a becslési hibák időben nem halmozódnak.

A 2. táblázat, valamint a további hasonló táblázatok, a korrigált determinációs együtthatókat tartalmazzák, ahol a szabadságfok csökkentve van a paraméterek, paraméterszerű modellkomponensek és a normáló koefficiensek együttes számával. Analóg módon történt a standard hibák, valamint az 1. táblázatban közölt t -hányadosok becslése. Ez azt jelenti, hogy a modell jó illeszkedése nem a jellegéből adódó szabadságfok-csökkenés következménye.

Mily mértékben ad magyarázatot a fentebb ismertetett módel a világ országai közötti óriási jövedelmi különbségekre? Erről kapunk képet a 131 országra vonatkozó alábbi vizsgálati eredmények alapján (második adatbázis).

Függő változó	Mutató	Éves eredmények	Kumulált eredmények
Y/M (262 megfigyelés)	R^2 standard hiba (%)	0,943 23,4	0,966 20,3

Mint látható, a determináció (R^2) 95 százalék körül van. Hasonlóan kedvező eredményt egyetlen más világgazdasági vizsgálat sem hozott (vö. Mankiw – Romer – Weil [1992], Nonneman – Vanhoudt [1996], Hall – Jones [1999]). Ugyanakkor a standard hibák viszonylag nagyobbak, mint a legjelentősebb tőkés országok esetében (lásd a 2. táblázatot). Ennek fő oka, hogy az országok egy részére (főként fejlődő országokról van szó) kevésbé megbízható statisztikai információval rendelkezünk, mint a legjelentősebb tőkés gazdaságokra, elsősorban a tőkefelszereltség és a vásárlóerő-paritásos átszámítási kulcsok vonatkozásában.

Duálmodell: determinációs együtthatók és standard hiba
(első adatbázis, függő változó Y)

Terület	Mutató	Éves eredmények	Kumulált eredmények
Nemzetgazdaság és ágazatok	R^2	0,996	0,998
(960 megfigyelés)	standard hiba (%)	8,6	8,0
Ágazatok	R^2	0,994	0,996
(720 megfigyelés)	standard hiba (%)	9,9	9,7

A 3. táblázat adatai alapján látható, hogy a duálmodell illeszkedése a tényadatokhoz szintén jó, alig különbözik a primálmodell értékeitől. Ez az eredmény azért különösen figyelemreméltó, mert a vizsgált közel fél évszázadban az ágazati arányok nagyon jelentősen változtak. A változásokat sikerült a két versenyparaméter felhasználásával, utóbbiak ökonometriai becslésével jó közelítéssel megmagyarázni. Miként volt ez lehetséges? A kérdésre adott válasz átvezet az érték- és árproblematikához.

A növekedési tényezők szerepe az érték- és áralakulásban

A növekedési tényezők hatásától függően azonos munkamennyiséggel kisebb vagy nagyobb kibocsátás, *használatiérték-volumen* állítható elő. Erre a helyzetre vonatkozik a termelési függvény, illetve növekedési modell *primál* változata, ahol, mint arról már szó volt, a kibocsátás a munka határterméke, de volumenét más tényezők (a fizikai tőke, az iskolázottság, a K+F, természeti erőforrások) szintén nagymértékben befolyásolják. *Vajon módosulni kell-e az áraknak, pontosabban az arányoknak az ily módon értelmezett értékarányokhoz képest, s ha igen, miként?*

Induljunk ki abból, hogy ugyanazt a jószágot rendszerint több termelő állítja elő eltérő termelési adottságokkal, ami lényegében azt jelenti, hogy a dolgozók különböző mértékben vannak ellátva fizikai és humán tőkével, K+F-fel, természeti erőforrásokkal, ezért eltérő a termelékenység és ennek reciproka, egységnyi kibocsátás munkaráfordítása. Piaci verseny esetén azonban egy jószágnak nem lehet tartósan többféle ára: a verseny hatására az ár kiegyenlítődik, megjelenik az egyensúlyi ár. Mít jelent a kiegyenlítődés?

Azt gondolhatnánk, hogy az egyensúlyi ár olyan ráfordításarányokhoz igazodik, amelyek a nemzetgazdasági termelési feltételeknek, ráfordításoknak (lényegében a társadalmi értéknek) felelnek meg. Valójában azonban más a helyzet, bár már a vázolt módon adódó egyensúlyi ár sem azonos a fenti értelemben vett (individuális) értékkel. Az egyik alapvető ok, ami miatt az egyensúlyi ár eltér mind az individuális, mind pedig a társadalmi munkaráfordítás-arányoktól lényegében az, hogy a fizikai és humán tőke tulajdonosai befektetésekért legalább a szubjektív diszkontrátának megfelelő jövedelmet kívánnak kapni. A szubjektív diszkontráta az a reálkamatláb, amelyért az emberek készek elhalasztani a jelenbeli fogyasztást a jövőbeli javára (vö. Valentinyi [1995]).

Ha az ár a társadalmi munkaráfordítás-arányokhoz igazodna, akkor a tőkeigényes ágak esetében a fenti követelmény nem teljesülne, ezért az ilyen ágazatokba nem ruháznának be, termelésük a tőke elhasználódása miatt csökkenne. Ugyanakkor a kevésbé tőkeigényes ágakban túlberuházások keletkeznének. Az előbbiek árai a kereslet viszonylagos megnövekedése miatt emelkednének, az utóbbiak a túlkínálat miatt csökkennének. Az egyensúly a munkaráfordítás-arányoktól való megfelelő irányú és mértékű eltérések

esetén jöhet létre, amikor az ár viszonylag magasabb a tőkeigényes, és viszonylag alacsonyabb a kevésbé tőkeigényes ágakban.

Első pillanatra úgy tűnhet, hogy a vázolt folyamat a profitráták kiegyenlítődéhez vezet. Valójában azonban nem ez történik. A szubjektív diszkontráta csak az egyensúlyi árak által biztosított profitrátát, illetve reálkamat alsó határát szabja meg. A technikai haladás viszonyai között mindig vannak vagy lehetnek olyan vállalatok és ágazatok, amelyek magasabb profitrátát érnek el, sok esetben hosszú időn keresztül, amiben igen nagy szerepe van a kutató-fejlesztő tevékenységnek, az ennek kapcsán keletkező szabaddalmi védettségeknek, ipari titokként kezelt új technológiai ismereteknek stb.

Témánk szempontjából a talán legfontosabb momentum az, hogy a modern gazdaság bonyolult ármechanizmusa rendkívül egyszerűen modellezhető a növekedési tényezők hatásmechanizmusának figyelembevételével, mint az jól látható a fentebb ismertetett duálmodell, valamint a felhasználásával nyert vizsgálati eredmények alapján.

Feltevésünk a következő: az egységnyi munkával előállított kibocsátás egyensúlyi ára a technikai haladást meghatározó növekedési tényezőknek a piaci verseny által transzformált kumulált eredménye. A transzformálás egyidejűleg biztosítja: 1. az individuális termelési feltételek (felszereltségi mutatók) helyettesítését (kisebb vagy nagyobb mértékben) társadalmiakkal, 2. a tőkeigényesség (fizikai és humán) számításba vételét az árakban, 3. a kutatás-fejlesztés érték növelő hatásának elismerését.

Mint a duálmodell ismertetésekor láttuk, a transzformálás konkrétan azt jelenti, hogy a primálmodell nem természeti erőforrásokra vonatkozó felszereltségi függvényei helyébe olyan függvények lépnek, amelyek a makro- és mikroökonómiai (ágazati) függvények szorzatai, nulla és egy közötti hatványkitevőkkel. A mikroökonómiai függvények hatványkitevői az ún. versenyparaméterek, a mikroökonómiaiaké pedig 1-nek a megfelelő versenyparaméterrel csökkentett értékei. Ha az árakban a növekedési tényezők makroszintű eredményei realizálódnának, a versenyparaméterek értéke 1 lenne. Egyensúly viszont, a fentebb vázolt okokból, 1-nél kisebb paraméterek esetén jöhet létre.

Korábban egy versenyparamétert alkalmaztunk, s erre 0,7-0,8-as érték adódott (Simon [1999], [2001]). Ekkor a kutatás-fejlesztés viszonylag magas hozadéka (alacsony versenyparamétere) nem jelent meg expliciten az ökonometriai vizsgálat során. Új vizsgálatunk megmutatta, hogy az átlagnál magasabb a fizikai tőke, valamint feltehetőleg az iskolázottság, versenyparamétere (0,9), viszont az átlagnál jóval alacsonyabb a kutatás-fejlesztése (0,5). Ez a modern világgazdaságban rendkívül lényeges momentum, amely a tőkefelszereltségben levő különbségek mellett a másik alapvető oka annak, hogy az egyensúlyi árak eltérnek a társadalmi munkaráfordítás-arányoktól.

Úgy is fogalmazhatunk, hogy a modern tőkés gazdaság árai a kutatás-fejlesztést preferálják, fejlődésorientált ármechanizmus érvényesül (vö. Simon [1998]). Ennek mind nemzetgazdasági, mind világgazdasági vonatkozásban nagyon fontos következményei vannak, amelyek a teljesség igénye nélkül röviden a következőképp jellemezhetők.

– A feldolgozóipar a gazdaság húzóágazataként funkcionál, jórészt azért, mert napjainkban a kutató-fejlesztő tevékenység ebben az ágazatban a legintenzívebb.

– A feldolgozóiparon belül a gép- és vegyiparban különösen magas a kutatás-fejlesztés részaránya, és elsősorban ezért kiugróan kedvezőek a szóban forgó ágazatok növekedési és hatékonysági jellemzői. A szakirodalom nem véletlenül nevezi a gépipart és a vegyipart dinamikus ágaknak (lásd például Bekker [1978]).

– Az a körülmény, hogy a kutató-fejlesztő tevékenység a fejlett országokban koncentráldódik, igen jelentős előnyt biztosít számukra a fejlődő országokkal szemben a nemzetközi kereskedelemben, a világpiacon áralakulásban.

– Ez az egyik fő oka annak, hogy miért nem figyelhető meg a modern világgazdaságban a neoklasszikus elmélet képviselői által korábban feltételezett abszolút konvergencia, vagyis a gyengén fejlett országok felzárkózása a legfejlettebbek szintjéhez.

Ismeretes, hogy sem a klasszikus, sem a neoklasszikus elmélet nem számol a fejlődésorientált ármechanizmussal. Az endogén növekedésemélet neoschumpeteri irányzata felfigyelt ugyan a kutatás-fejlesztés rendkívüli szerepére a gazdasági növekedésben (lásd mindenekelőtt *Romer* [1986]), de túlzottan leegyszerűsítetten és részben tévesen értelmezte (lásd *Jones* [1995] kritikai tanulmányát), árelméleti vonatkozásban pedig megkísérelte összeegyeztetni a neoklasszikus felfogással.

Jövedelemelosztás és növekedési tényezők

A *neoklasszikus elmélet* nem tesz különbséget a javak és a *termelési tényezők* (tőke és munka) *árai* között, mindkettőt a tényezők határtermelékenysége alapján magyarázza, a neoklasszikus termelési függvény alapján. E szerint *jövedelemelosztás* tulajdonképpen *nincs*, mivel a termelési tényezők piacán nem osztanak el semmit, hanem a tőkések megkapják a tőke (fizikai tőke), a munkások a munka határtermékét. Azonban ez a felfogás nincs összhangban a vizsgálati tényekkel, továbbá erősen vitatható a határtermelékenységi elmélet oldaláról is.

A vizsgálati tények kapcsán utalunk az előzőekben tárgyalt *határtermék-paradoxonra*, ami valójában csak a neoklasszikus elmélet szemszögéből paradoxon. Tulajdonképpen arra utal, hogy a bér és a profit keletkezésekor *elosztás megy végbe: a fizikai tőke tulajdonosai osztozkodnak a dolgozókkal, a humán tőke tulajdonosaival a kibocsátás értékén. A határtermelékenységi elmélet* oldaláról ugyanezt támasztja alá az, hogy a technikai haladás mechanizmusát leképező *kaldori típusú termelési függvényben* (mind a primál, mind a duál változatban) *a teljes kibocsátás a munka határterméke.*

A kérdés mindezt figyelembe véve az, hogy *miként, milyen elvi alapon történik az osztozkodás, továbbá lehet-e matematikailag modellezni?* Foglalkozunk előbb a kérdés első részével.

Alapfeltevés: a tőkés gazdaság az adott vonatkozásban lényegében úgy működik, mint egy virtuális részvénytársaság, ahol a „részvények” a fizikai és a humán tőkére vonatkoznak, tulajdonosaik hozzávetőlegesen ennek arányában részesülnek a kibocsátás értékéből. Ily módon *nem összeg-, hanem hányadérdekeltségről* van szó, akárcsak a szokásos értelemben vett részvények esetében, bár ez a szereplőkben nem tudatosul: a tőkések profitjukat igyekeznek maximalizálni, a munkások bérüket növelni. Eközben azonban valójában a kibocsátáson osztozkodnak, pontosabban annak a piaci áron kifejezett (duálmodell szerinti) értékén. A vázolt felfogás mentes a neoklasszikus profitparadoxontól (a profitot maximalizálják, ezért eltűnik): *egyensúlyi helyzetben is lehet kamatot meghaladó profit.*

Kissé közelebről vizsgálva a problémát, nem nehéz belátni, hogy egyensúly esetén mind a fizikai, mind pedig a humán tőke tulajdonosai meg kell hogy kapják tőkéjükért legalább a szubjektív diszkontrátával ekvivalens jövedelmet, továbbá a fenntartási költségeket, a fizikai tőke esetében az amortizációt, a humán tőke vonatkozásában pedig a létfenntartási költségeket. Lényeges körülmény, hogy hányadérdekeltségi alapon többnyire magasabb fizikai és humántőke-jövedelmek keletkeznek, különösen a fejlett gazdaságokban, mint ami a fentieket figyelembe véve várható lenne. *A profitráták nem egyenlítődnek ki, a bérek pedig a fejlett gazdaságokban többnyire magasabbak a létminimumnál* (utóbbi tudvalevően maga is viszonylagos fogalom).

Egyensúly esetén a profit- és a bérhányad összege egy, mivel csak azt lehet elosztani, amit megtermeltek, továbbá mind a profit-, mind pedig a bérhányad csak nulla és egy közötti értéket vehet fel. Ezért elegendő az egyiket becsülni ahhoz, hogy a másik nagyságát is meghatározzuk. Mivel a tőkés gazdaság fő mozgatóereje a profit, a profithányadot meghatározó tényezőket analizáljuk, de ily módon közvetve a bérhányadot determináló körülményekről is képet kapunk. Miként lehet konkrétan becsülni a profithányadot? Feltevésekkel élhetünk és azokat ökonometriai vizsgálattal ellenőrizhetjük.

Legegyszerűbb azt feltételezni, hogy a profithányad konstans. A fejlett tőkés országok esetében ily módon nem rossz közelítést kapunk, de világméretben, a fejlődő országokat is figyelembe véve ez a feltevés nyilvánvalóan nem állja meg a helyét. Ezért más feltevéssel élünk, olyannal, amely a profithányadot összefüggésbe hozza a növekedési tényezőkkel, a technikai haladás mechanizmusával, s ily módon nem stacioner jellegű. Tekintettel a rendelkezésre álló adatok korlátozottságára, a szóban forgó feltevést, illetve hipotézist az öt legjelentősebb tőkés ország adatai alapján teszteltük, de így is jobbnak bizonyult, mint az elsőként említett.

Hipotézis: a profit- és bérhányadot meghatározó összefüggésrendszer a növekedési tényezők hatásmechanizmusának jövedelemelosztási vetülete. Miért tűnik e feltevés valószínűnek?

Elsősorban azért, mert a kibocsátás egy főre jutó nagysága a növekedési tényezők függvénye. Kézenfekvő, hogy a profithányad nullával indul (kezdeti állapot) és a technikai haladással, a termelékenységgel fokozatosan nő, legalábbis egy bizonyos szintig. Feltételezhető továbbá, hogy a profithányadnak is van immobil és mobil komponense. Az is valószínűnek tűnik, hogy a profit- és bérhányad elsősorban a tőkefelszereltségtől és az iskolázottságtól függ. Lényegében e feltevéseket igazolta és konkretizálta a legjelentősebb tőkés országokra vonatkozó ökonometriai vizsgálat.

Hogyan befolyásolja a tőkefelszereltség és a képzettség a profithányadot? Első pillanatra azt gondolnánk, hogy a profithányad egyedül a tőkefelszereltségtől függ, ahhoz hasonlóan, mint a profitráta a neoklasszikus elmélet szerint. Valójában a helyzet bonyolultabb: az iskolázottság lényegesen befolyásolja a profithányadot, méghozzá két irányban, attól függően, hogy mekkora a tőkefelszereltség színvonala. Alacsony és közepes szinten csökkenti (mobil hatás), magas szinten növeli (immobil hatás).

Mindez azzal magyarázható, hogy az első esetben dominál az a körülmény, hogy az iskolázott dolgozóknak magasabb béreket kell fizetni. A második esetben viszont a negatív hatást túlkompenzálja, hogy a humán tőke hatványozza a tőkefelszereltség effektusát.

Fentieket figyelembe véve megállapítható, hogy a termelési tényezők áralakulása, vagyis a modern tőkés gazdaság profit- és bérmechanizmusa szintén lényegesen különbözik mind a klasszikus, mind a neoklasszikus elmélet által feltételezettől. A legjelentősebb tőkés országok ökonometriai vizsgálata alapján arra a következtetésre jutunk, hogy a növekedési tényezők két lépcsőben befolyásolják a jövedelemelosztást.

Az első lépcsőben a növekedési tényezők a piaci verseny hatásával kombinálva determinálják a termékek egyensúlyi árait. Ennek során a társadalmi munkaráfordításarányok mellett, azokat korrigálva figyelembevételre kerül a termelési tőke- és kutatásigényessége.

A második lépcsőben a kibocsátás ily módon adódó értéke a tőkefelszereltség és a képzettség (iskolázottság) függvényében kerül felosztásra a fizikai és a humán tőke tulajdonosai között, miközben nem teljesen tudatosult formában hányadérdekeltség érvényesül.

Bár az összefüggések bonyolultabbak annál, mint amit a klasszikus vagy a neoklasszikus elmélet feltételez, mégis viszonylag jól leképezhetők modellalakban, támaszkod-

va a tőkés gazdaság ökonometriai vizsgálatára. Ezt a termékárak vonatkozásában fentebb már láttuk. Alább a termelési tényezők áralakulását, vagyis a profit- és bérképződést illetően is bemutatjuk.

Jövedelemelosztási modellek

A változók:

P – a profit: $Y-W$;

P_N – a nettó profit: $Y_N - W$;

P_S – a profithányad : P/Y ;

P_{SN} – a nettó profithányad: P_N/Y_N ;

W – a bruttó bér (folyó áron, változatlan árszinten): bérek és fizetések + béren kívüli juttatások + a nem bérből és fizetésből élő dolgozók analóg szintű jövedelme.

A profitfüggvény

– alapváltozat

$$P = P_S Y \quad (3)$$

– nettó változat

$$P_N = P_{SN} Y_N \quad (3a)$$

A bérfüggvény (bruttó bér)

$$W = (1 - P_S) Y \quad (4)$$

A profithányad függvény

– alapváltozat

$$P_S = p \{1 - \exp[-(P_I + P_M)]\} \quad (5)$$

– nettó változat

$$P_{SN} = p_N \{1 - \exp[-(P_I + P_M)]\} \quad (5a)$$

p, p_N paraméterek; P_I , és P_M az immobil, illetve a mobil hatás függvénye.

$$P_I = p_I \exp(F_K + F_H);$$

$$P_M = p_M F_K / (1 + F_K) \exp(-F_H^2 / 5).$$

p_I, p_M az immobil, illetve a mobil hatás paramétere.

A jövedelemelosztási modelleket, mint arra már utaltunk, az öt legjelentősebb tőkés ország közel fél évszázados (1951–1998) gazdaságfejlődési adatainak ökonometriai analízise révén alakítottuk ki. Az adatok forrásait az 1. táblázatnál adtuk meg. A *nettó profit* nem tartalmazza az amortizációt. Ennek kapcsán a *reálamortizáció* (a kiselejtezett állótké bruttó értéke 1985. évi dolláráron) került figyelembevételre, hozzávetőlegesen az Egyesült Államok reálamortizációs adatai (1960–1985) alapján. Az állótké bruttó értékére vonatkoztatva a következő amortizációs kulcsokat alkalmaztuk: feldolgozóipar és ipar évi 3,5 százalék, szolgáltatások (lakásokkal) évi 1,5 százalék, nemzetgazdaság (lakásokkal) évi 2 százalék (vö. *ifj. Simon* [2001b] 691. o.).

A jövedelemelosztási modellek paraméterei

Jelölés	Becsült érték	t-hányados
p	0,682	30,79
p_N	0,522	30,70
p_i	0,000035	27,38
p_M	1,9	29,78

A 4. táblázat adatai szerint a profithányad (amortizációval) nem lehet nagyobb a GDP kb. kétharmadánál, amortizáció nélkül pedig a nemzeti jövedelem kb. felénél. Az átlagértékek ennél alacsonyabbak: a vizsgált öt országban a GDP 3/8-át, a nemzeti jövedelem 2/7-ét tették ki az 1951–1998-as időszakban.

Megállapítható, hogy a jövedelemelosztási modellek valamennyi paramétere szignifikáns, előjelét és nagyságrendjét tekintve összhangban van az elvi elképzelésekkel.

5. táblázat

Determinációs együtthatók és standard hiba
(profitfüggvény, alapváltozat)

Terület	Mutató	Éves eredmények	Kumulált eredmények
Nemzetgazdaság és Ágazatok (960 megf.)	R^2 standard hiba (%)	0,990 13,8	0,994 13,2
Nemzetgazdaság (240 megfigyelés)	R^2 standard hiba (%)	0,995 7,7	0,998 5,9
Ágazatok (720 megfigyelés)	R^2 standard hiba (%)	0,981 19,1	0,986 19,3

Az 5. táblázat adatait figyelembe véve látható, hogy a profitmodell alapváltozata 98 százalékot meghaladó determinációval ad magyarázatot a legjelentősebb tőkés országok közel fél évszázados profitalakulására, még hozzá nemcsak nemzetgazdasági, hanem ágazati szinten is.

Különösen jók a profit esetében is a nemzetgazdasági értékek. A kumulált eredmények jobbak az éves szintűeknél, vagyis a becslési hibák itt sem halmozódnak. A nettó profitra nyert vizsgálati eredmények nem sokban különböznek a fenti értékektől.

6. táblázat

Bérfüggvény: determinációs együtthatók és standard hiba

Terület	Mutató	Éves eredmények	Kumulált eredmények
Nemzetgazdaság és ágazatok (960 megf.)	R^2 standard hiba (%)	0,997 7,9	0,998 7,5
Nemzetgazdaság (240 megfigyelés)	R^2 standard hiba (%)	0,998 4,5	0,999 3,4
Ágazatok (720 megfigyelés)	R^2 standard hiba (%)	0,993 10,7	0,999 10,7

A 6. táblázat adatai szerint a bérmodellel 99 százalékot meghaladó determinációval becsülhetők a bruttó bérek. A béreknek általában nagyobb súlya van a kibocsátáshoz viszonyítva, mint a profitnak. Lényegében ezzel magyarázható, hogy a determinációs együtthatók és a standard hibák még kedvezőbbek, mint a profit vonatkozásában.

Végeredményben a vizsgálati eredményekből az a következtetés adódik, hogy a növekedési tényezők hatásmechanizmusa magyarázatot ad a modern gazdaság működésének alapvető sajátosságaira, mind a legjelentősebb tőkés országok vonatkozásában, mind pedig világgazdasági méretben, olyan magyarázatot, amely nem egy tekintetben különbözik az eddig ismert gazdaságtanelméletektől.

Hivatkozások

- Barro, R. J. – Lee, J. W. [2000]: International Data on Educational Attainment: Updates and Implications. CID Working Paper, No. 42.
- Barro, R. J. – Sala-i-Martin, X. [1995]: Economic Growth. Mc Graw-Hill Comp. Inc. Boston.
- Bekker Zsuzsa [1978]: Növekedési utak, dinamikus ágak. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Benhabib, I. – Spiegel, M. [1994]: The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. *Journal of Monetary Economics*, 34. 143–173.
- Douglas, P. H. [1957]: The Theory of Wages. Kelley & Millman, Inc. New York.
- Duménil, G. – Lévy, D. [1993]: The Economics of the Profit Rate. Edward Elgar, Aldershot.
- Fine, B. [2000]: Endogenous Growth Theory: a Critical Assessment. *Cambridge Journal of Economics*, 24. 245–265.
- Freeman, C. [1994]: The Economics of Technical Change. *Cambridge Journal of Economics*, 18. 463–514.
- Hall, R. E. – Jones, C. I. [1999]: Why Do Same Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others. *Quarterly Journal of Economics*, 114. 83–116.
- Inada, K. [1964]: Some Structural Characteristics of Thurnpike Theorems. *Review of Economic Studies*, 31. 43–58.
- Jones, C. I. [1995]: R&D-Based Models of Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 103. 759–784.
- Kaldor, N. [1957]: A Model of Economic Growth. *The Economic Journal*, 47. 591–624.
- Kaldor, N. [1960]: Essays on Economic Stability and Growth. Duckworth, London.
- Kőrösi Gábor – Mátyás László – Székely István [1990]: Gyakorlati ökonometria. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- Liesner, T. [1985]: Economic Statistics 1900–1985. *The Economist*, London.
- Ligeti Zsombor [2001]: Gazdasági növekedés és felzárkózás. Ph.D. értekezéstervezet. Budapest.
- Lucas, R. E., Jr. [1988]: On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22. 3–42.
- Mankiw, N. G. – Romer, D. – Weil, D. N. [1992]: A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107. 407–437.
- Mátyás Antal [1999]: A modern közgazdaságtan története. Aula Kiadó, Budapest.
- Meyer Dietmar [1995]: Az új növekedéselmélet. Vázlatos áttekintés. *Közgazdasági Szemle*, 42. 387–398.
- Mitchell, B. R. – Jones, H. G. [1971]: Second Abstract of British Historical Statistics. Cambridge University Press, Cambridge.
- Nonneman, W. – Vanhoudt, P. [1996]: A Further Augmentation of the Solow Model and the Empirics of Economic Growth for OECD Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 111. 943–953.
- Román Zoltán [2002]: A kutatás-fejlesztés teljesítményértékelése. *Közgazdasági Szemle*, 49., 334–347.
- Romer, D. [1996]: Advanced Macroeconomics. Mc Graw-Hill, New York.
- Romer, P. M. [1986]: Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94. 1002–1037.
- Samuelson, P. A – Nordhaus, W. D. [2000]: Közgazdaságtan. KJK-KERSZÖV, Budapest.
- Simon György, ifj. [2000]: A dél-koreai gazdasági csodáról. *Statistikai Szemle*, 78. 428–445.
- Simon György, ifj. [2001a]: Egy potenciális „elefánt”: India. *Statistikai Szemle*, 79. 178–197.
- Simon György, ifj. [2001b]: Reform és növekedés Kínában. *Közgazdasági Szemle*, 48. 673–692.
- Simon György [1986]: Gazdasági növekedés a két világrendszerben. Kossuth Könyvkiadó, Budapest.
- Simon György [1995]: Profitmechanizmus – profitfüggvény. *Közgazdasági Szemle*, 42. 174–188.
- Simon György [1998]: Növekedési tényezők, ár-, bér- és profitmechanizmus a modern gazdaságban. *Közgazdasági Szemle*, 45. 174–192.

- Simon György [1999]: Technikai haladás, érték és profit. *Közgazdasági Szemle*, 46. 428–445.
- Simon György [2000]: Általánosított növekedési modell: világméretű vizsgálat. Az MTA Közgazdaságtudományi Kutatóközpontja, Budapest.
- Simon György [2001]: Növekedési mechanizmus – növekedési modell. *Közgazdasági Szemle*, 48. 185–202.
- Solow, R. M. [1956]: A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70. 65–94.
- Solow, R. M. [1957]: Technical Change and Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39. 312–320.
- Solow, R. M. [1994]: Perspectives on Growth Theory. *Journal of Economic Perspectives*, 8. 45–54. o.
- Summers, R. – Heston, A. [1994]: The Penn World Table 5.6 (www.bizednet.bris.ac.uk/dataserv/penn.htm).
- Tarján Tamás [2000]: Jánossy elmélete az új növekedési elmélet tükrében. *Közgazdasági Szemle*, 47. 457–472.
- Valentinyi Ákos [1995]: Endogén növekedésmélett. *Közgazdasági Szemle*, 42. 582–594.