

KÓNYA ISTVÁN

Több gép vagy nagyobb hatékonyság?

Növekedés, tőkeállomány és termelékenység Magyarországon
1995–2013 között

A tanulmány újraszámolja Magyarország teljes tényezőtermelékenységét (TFP), valamint a GDP növekedésének ezen a számításon alapuló felbontását. A Magyarországgal foglalkozó korábbi szakirodalomhoz képest újítást jelent az emberi tőke számolási módszere, illetve a termelési tényezők kapacitáskihasználtságának figyelembevétele. A kapacitáskihasználtság figyelembevétele szükséges ahhoz, hogy realisabb képet kapjunk a termelékenység ingadozásairól. A számítások alapján Magyarország növekedésében mind a tőkeállomány bővülése, mind a termelékenység javulása fontos szerepet játszott, míg az emberi tőke és ezen belül elsősorban a foglalkoztatottság növekedési hozzájárulása csak az 1990-es évek végén volt jelentős. Az elemzés során megpróbáljuk figyelembe venni a tőkebővülés és a termelékenységjavulás közötti esetleges összefüggéseket is. Az általunk használt neoklasszikus keretben a TFP-növekedés által indukált beruházás lehetőségét tudtuk megvizsgálni, de szükséges lenne az ellenkező irányú kapcsolat elemzése is. *Journal of Economic Literature* (JEL) kód: O47, E01, E25, J21.

Régi kérdés a gazdasági növekedés és a gazdasági fejlettség vizsgálatában, hogy milyen tényezők állnak egy ország GDP-növekedése hátterében. A szakirodalom egyik leginkább használt elemzési eszköze a növekedési számvitel.¹ Ezzel a GDP növekedése felbontható a termelési tényezők – fizikai tőke és emberi tőke –, illetve a teljes tényezőtermelékenység (*Total Factor Productivity, TFP*) hozzájárulásaira. Bár a felbontás nem alkalmas a növekedés mélyebb okainak azonosítására, mindazonáltal hasznos eszköz arra, hogy milyen irányban keressük tovább ezeket a fundamentális magyarázó tényezőket.

A növekedési számvitel az aggregált termelési függvény elméletén alapul, vagyis azon, hogy a teljes kibocsátás felírható az aggregált tőkeállomány, a teljes

¹ Az ezzel foglalkozó nemzetközi szakirodalom óriási, amelynek áttekintése itt lehetetlen. Jó általános kiindulópont *Hulten* [2010] összefoglalója, konkrét módszertani kérdéseknél pedig a főszövegben adunk referenciákat.

munkainput, illetve egy hatékonysági tényező kombinációjaként. Az aggregált termelési függvény létezése fontos viták tárgya volt, de tanulmányunkban ezeket nem célunk bemutatni. Elfogadva, hogy a termelési függvény hasznos közelítő eszköz a kibocsátás alakulásának értelmezésére, kérdésünk az, hogy mely tényezők felelősek a GDP Magyarországon megfigyelt változásaiért. Úgy gondoljuk, hogy a növekedési számvitel és az aggregált termelési függvény hasznos információkat nyújt ennek a kérdésnek a megválaszolásához. Ezek az eszközök segítenek a makroökonómiai adatok értelmezésben, amelyre építeni lehet a növekedés és fejlettség mélyebb, modellalapú vizsgálatát.

A módszertan alapja az, hogy a termelési függvény segítségével kapcsolatot termeltünk megfigyelhető idősorok – GDP, tőkeállomány, emberi tőke – és a nem megfigyelhető termelékenység között. Így az utóbbi szintje, valamint hozzájárulása a növekedéshez reziduumként kiszámolható. Ennek megfelelően a módszer sikeres használatának kulcsa az, hogy mennyire tudjuk pontosan mérni a termelési tényezőket. Ebben a tanulmányban arra teszünk kísérletet, hogy a tőkeállomány és az emberi tőke mérésében felmerülő problémákat az elméleti és gyakorlati szakirodalomban megfogalmazott ajánlások segítségével kezeljük, és a korábbi számításokhoz képest pontosabb, hihetőbb képet kapjunk a gazdasági növekedést jellemző fő tényezőkről, ezen belül is a TFP alakulásáról. Úgy gondoljuk, hogy a cikkben ismertetett módszertani fejlesztések segítenek abban, hogy a TFP növekedési hozzájárulásáról kellően megalapozott állításokat fogalmazhassunk meg.

Röviden összefoglalva, a tanulmány fő módszertani ajánlásai és eredményei a következők.

1. A beruházások kumulálásával számolt tőkeállomány meghatározásában érdemes figyelembe venni a rendszerváltás során végbement nagymértékű értékcsökkenést. A TFP szerepe azonban a korrekció után is jelentős marad.

2. A munka részesedése a hozzáadott értékből fontos paraméter, ezért figyelembe kell venni a szakirodalom egyes jövedelemre vonatkozó ajánlásait. Ezáltal a munka súlya magasabb, mint a Magyarország esetében végzett számítások többségében.

3. A termelésben felhasznált emberi tőke szintjének mérésekor félrevezető lehet a népesség átlagos iskolázottságát használni, ugyanis a foglalkoztatottsági ráták nagymértékben eltérnek az iskolázottság szintje szerint. Ezért a tanulmányban a foglalkoztatottsággal súlyozott, korrigált mutatót használjuk.

4. A TFP éves ingadozásaiban jelentős szerepet játszhat a tőke- és munkafelhasználás intenzitása, de a kapacitáskihasználtság nemzetgazdasági szinten nehezen mérhető. A tanulmányban két ígéretes mérőszámot azonosítunk és használunk: az ipari vállalatok kapacitáskihasználtságát, valamint a nemzetgazdasági szintű energiateljesítményt.

5. A növekedés felbontása alapján Magyarország 1995–2013 közötti növekedésének mintegy fele tulajdonítható a tőkeberuházásnak. A TFP súlya jelentős volt 2006 előtt, míg a munkainput szerepe csak néhány évben volt meghatározó.

6. A TFP és tőkeállomány növekedési szerepének azonosításához felmerül az utóbbi endogenitása a TFP-re nézve. Ennek figyelembevételével növeli a TFP növekedési hozzájárulását, és kétségbe vonja a tőke önálló hatását. A szakirodalom azonban nem egységes a korrekció megítélésében.

A növekedési számvitelt sokan alkalmazták Magyarországon, illetve régiós összevetésben. *Dombi* [2013] a 2004-ben és 2007-ben az Európai Unióhoz csatlakozott kelet-közép-európai országok (köztük Magyarország) esetében végzett alapos számításokat. Bár a módszertan fő elemei megegyeznek, a részletekben több eltérést látunk, amelyek következtében a következtetések is meglehetősen különböznek. A fő különbség az, hogy míg *Dombi* [2013] számításai szerint 1995–2007 között a tőkefelhalmozás játszotta a legnagyobb szerepet a magyar növekedésben, nálunk a tőke mellett a TFP szerepe is jelentős.

Van Leeuwen–Földvári [2011] 1924–2006 közötti évekre végzett növekedés-számítási dekompozíciót. Fő eredményük az, hogy a tőkebővülés mellett nem a termelési tényező, hanem az emberi tőke állománynövekedése magyarázza a GDP növekedését az 1996–2006 közötti időszakban. Ebben kulcsszerepet játszik az a mód, ahogyan a szerzők az emberi tőkét mérik. Megfigyelt béreken alapuló módszerük véleményünk szerint felülbecsli az emberi tőke súlyát, ezért ebben a cikkben egy, a szakirodalomban is használt, az emberi tőkét béradatok nélkül számszerűsítő megközelítést használunk (*Caselli* [2005]).

Kónya [2013] szintén számol TFP-idősort, de célja az országok fejlettségi szintjének összehasonlítása, és nem végez növekedési számvitelt. Módszertana nagyon hasonló a jelen tanulmányéhoz, kivéve a kapacitáskihasználtság figyelembevételét, illetve azt, hogy alapesetben nem számol a rendszerváltás alatti tőkevesztéssel (ez csak egy robusztusságvizsgálatban jelenik meg). *Oblath Gábor* tanulmányának TFP-idősora nagyon hasonló az ebben a tanulmányban kapotthoz (*Oblath* [2014] 6. o.), de a szerző a számolás részleteit nem ismerteti, és a GDP-növekedést sem bontja fel annak tényezőire.

Összességében úgy gondoljuk, hogy a meglévő eredmények ellenére Magyarország esetében érdemes újra elvégezni a TFP számítását és a GDP-növekedés felbontását, részben az idősor aktualizálása miatt, részben pedig a fentebb röviden, a későbbiekben pedig részletesen ismertetett módszertani okok miatt.

A tanulmány felépítése a következő. A következő fejezetben bemutatjuk a számítások mögött álló elméleti megfontolásokat. Majd részletesen ismertetjük a módszertan gyakorlati megvalósítását, illetve a szükséges idősorok előállítását, amit a kapott eredmények tárgyalása követ. Végül összefoglaljuk a leírtakat.

Elméleti keret

A növekedési számvitelt a neoklasszikus termeléselmélet alapján végezzük el. Feltételezzük, hogy a tényezőpiacok tökéletes versenyzői piacok, illetve létezik reprezentatív vállalat, amely adott tényezőárak mellett profitot maximalizál. Végül, de nem utolsósorban a technológia szintje és növekedése exogén módon adott. Ezek a feltevések a növekedési számvitel irodalmában általánosak.²

Elméleti kiindulópontunk a neoklasszikus termelési függvény:

² Ellenpéldaként lásd *Basu* [1996], a skáláhozadék kérdését is vizsgáló fontos tanulmányát.

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

ahol Y_t a GDP, K_t a fizikai tőkeállomány, L_t a teljes munkainput, u_t a termelési tényezők kapacitáskihasználtsága, A_t pedig a teljes tényezőtermelékenység (TFP) szintje. Az egyszerűség kedvéért Cobb–Douglas-specifikációt használunk, de a levezetések érvényben maradnak általánosabb, állandó skáláhozadékú függvény esetében is.³ A munkainput tartalmazza a munkaórák, a foglalkoztatottság, illetve az emberi tőke szintjét is, ezeket részletesen a következő részben ismertetjük.

A növekedési számvitel a GDP időbeli változását bontja fel a termelési tényezők és a TFP hozzájárulására. Első lépésként vezessük be az egy főre jutó kibocsátást (Y_t/N_t), ahol N_t a népességet jelöli. Az (1) egyenlet alapján az egy főre jutó GDP a következőképpen írható fel:

$$\frac{Y_t}{N_t} = u_t A_t \left(\frac{K_t}{N_t} \right)^\alpha \left(\frac{L_t}{N_t} \right)^{1-\alpha}, \quad (2)$$

ahol K_t/N_t és L_t/N_t az egy főre jutó tőke-, illetve munkainput.⁴

Vegyük az egyenlet természetes alapú logaritmusát, majd első differenciáját, ezáltal a következő dekompozíciót kapjuk meg:

$$\Delta \log \frac{Y_t}{N_t} = \alpha \Delta \log \frac{K_t}{N_t} + (1-\alpha) \Delta \log \frac{L_t}{N_t} + \Delta \log u_t + \Delta \log A_t, \quad (3)$$

ahol a $\log()$ függvény a természetes alapú logaritmust jelöli. Az egy főre jutó GDP változását tehát a termelési tényezők súlyozott átlagának változására, a tényezők kapacitáskihasználtságának változására, illetve a közvetlenül nem megfigyelhető, maradéktagként adódó termelékenység (TFP) változására bontjuk fel. Az elméleti felbontás gyakorlatba ültetéséhez szükségünk van a GDP, a termelési tényezők, valamint a kapacitáskihasználtság idősoraira, illetve az α paraméterre. A következőkben ezek részleteit mutatjuk be.

Mérési kérdések

Bár a termelési függvényen alapuló felbontás elméletileg egyszerűnek tűnik, számos mérési probléma merül fel a számítások elvégzésekor. Ebben a részben ezeket vesszük sorra. A továbbiakban a tőke- és munkainputok, valamint a kapacitáskihasználtság mérését ismertetjük részletesen. Az adatok az Eurostat,

³ A kapacitáskihasználtságot általánosán, és nem csak a tőkére vonatkozóan írjuk fel. Ez megegyezik Basu [1996] jól ismert specifikációjával, amelyben a szerző mind a tőke-, mind a munkainput esetében feltételez kapacitáskihasználtságot. A munkainput esetében ez nem feltétlenül jelenti a mért munkaórák változását, mivel adott munkaórák mellett is jelentős különbségek lehetnek a munkainvezítésben. A mérés nehézségeit a későbbiekben részletezzük.

⁴ A továbbiakban a „munkainput” kifejezés az egy főre jutó munkainputot jelöli, míg a nem egy főre jutó aggregátumra a „teljes munkainput” kifejezést használjuk.

a KSH, valamint a Penn World Table honlapjairól származnak. Az idősorok részletes bemutatását a *Függelék* tartalmazza. A TFP számítását és a növekedés dekompozícióját 1995-től végezzük el.

Munkainput és munkajövedelem

FOGLALKOZTATOTTSÁG ÉS EMBERI TŐKE • A (3) képletben szereplő munkainputra három tényező eredőjeként tekintünk: ezek a foglalkoztatottság, az egy foglalkoztatottra jutó munkaórák száma, valamint az átlagos emberi tőke. Az utóbbi esetében a különböző képzettségűek eltérő foglalkoztatottsági rátájának figyelembevételével a *ténylegesen használt* teljes emberi tőkét számszerűsítjük. Ez azért fontos, mert Magyarországon képzettség szerint erősen eltérnek a foglalkoztatási ráták. Emiatt a *népesség* átlagos iskolázottsága nem feltétlenül egyezik meg a *foglalkoztatottak* átlagos iskolázottságával.

A munkainput számolása Kónya [2013] alapján történik:

$$L_t = h_t E_t \sum_{i=1}^4 e_{i,t} \exp[\varphi(\sigma_i)], \quad (4)$$

ahol h_t az egy foglalkoztatottra jutó éves munkaórák száma, E_t a foglalkoztatottak száma, $e_t = E_{i,t}/E_t$ a foglalkoztatottak iskolai végzettség szerinti aránya az összes foglalkoztatotton belül, σ_i az adott végzettséghez rendelt iskolai évek száma, az $\exp[\varphi(\cdot)]$ függvény pedig az iskolai éveket konvertálja emberi tőkévé. A $\varphi(\cdot)$ függvény szakaszonként lineáris, a szakaszok meredekségei pedig az emberitőke-beruházás iskolai szintenkénti megtérülési rátáját jelentik. Ezeket Caselli [2005] alapján az első 4 iskolai év esetében 0,134-re, a 4–8 iskolai évek esetében 0,101-re, a 9. évtől kezdve pedig 0,068-ra állítjuk be.

A KSH regionális táblázataiban az iskolai végzettséghez tartozó foglalkoztatottsági adatok a következő bontásban állnak rendelkezésre: 1. általános iskola nyolc osztálya és annál kevesebb, 2. szakmunkásképző, szakiskola, 3. gimnázium, egyéb középiskola, illetve 4. főiskola, egyetem. Ezekhez a magyar rendszernek megfelelően 8, 11, 12, valamint 15 tanévet rendelünk hozzá, feltételezve, hogy a foglalkoztatottak döntő többsége rendelkezik legalább nyolc osztállyal. A teljes foglalkoztatottságot a négy kategória összegeként definiáljuk.

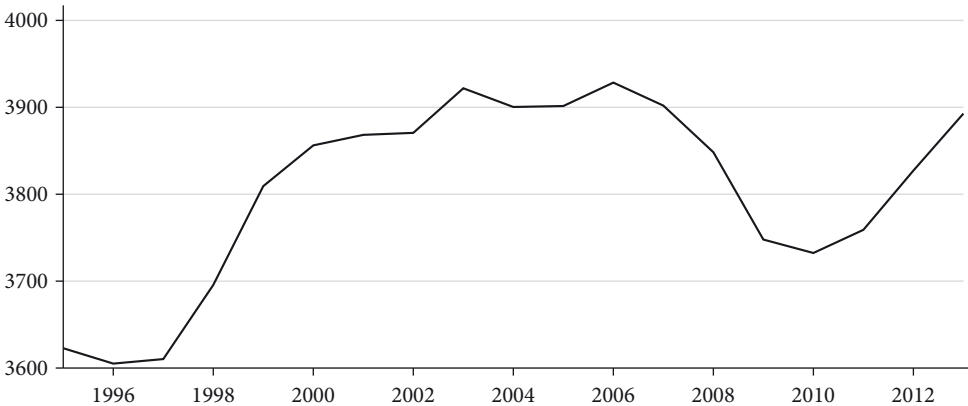
Az 1. ábra mutatja a munkainput fő komponenseit. A foglalkoztatottak száma az időszak egészében nőtt, a 2008–2009-es pénzügyi válság idejét leszámítva. A munkaórák száma összességében csökkent, különösen az időszak végén. Az általános iskolát végzett foglalkoztatottak arányának nagyarányú csökkenése, valamint a felsőfokú végzettségűek arányának nagyarányú növekedése az átlagos emberi tőke növekedését eredményezte.

Az általunk ismertetett módszer szakirodalomban használt alternatívája az, hogy az emberi tőke nagyságát nem az iskolázottsággal, hanem a munkabérekkel mérik (Ho-Jorgenson [1999] és O'Mahony-Timmer [2009]). A foglalkoztatottsággal (vagy munkaórákkal) súlyozott munkainput-változás méréséhez ekkor szükség van olyan

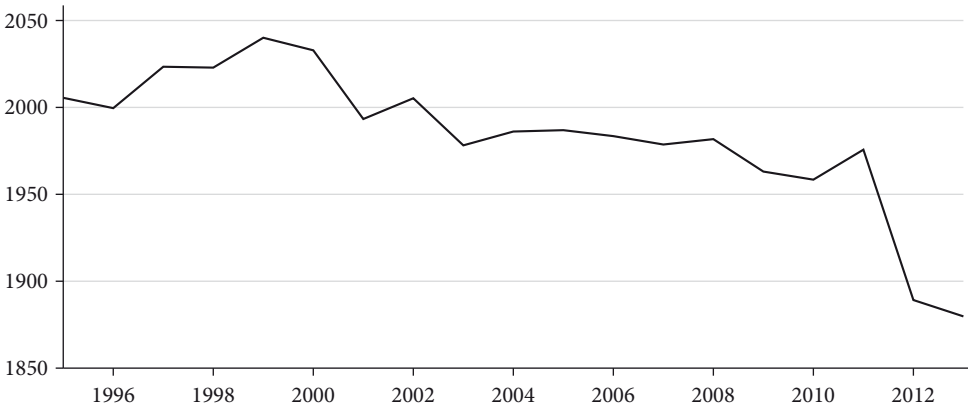
1. ábra

Foglalkoztatottság, munkaórák és emberi tőke

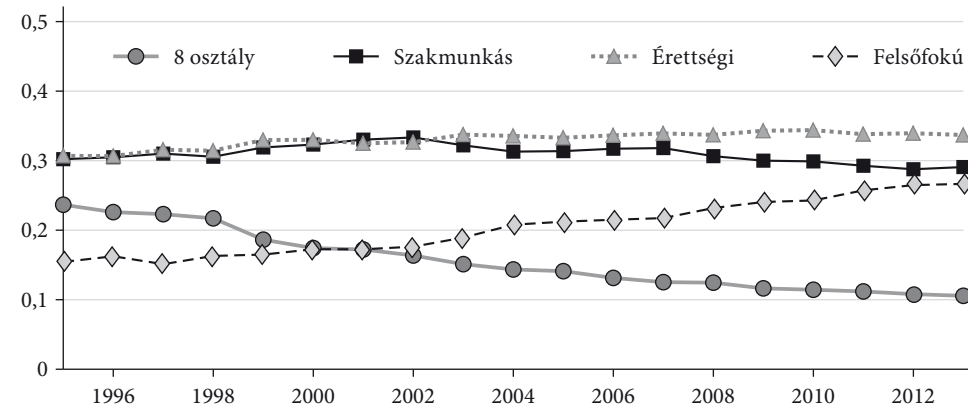
Foglalkoztatottak száma (ezer fő)



Éves munkaórák



A foglalkoztatottság megoszlása

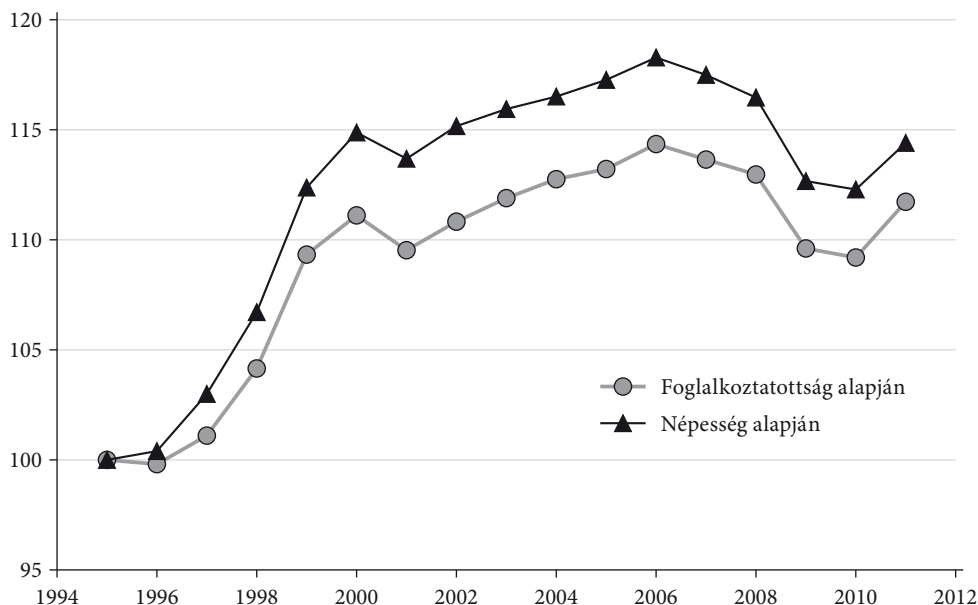


Megjegyzés: az ábra a foglalkoztatottak számát, az általuk évente ledolgozott munkaórák számát, valamint a foglalkoztatottság iskolai végzettség szerinti megoszlását mutatja.

Forrás: Eurostat.

2. ábra

Az emberi tőkével kiegészített teljes munkainput változása, 1995 = 100



Megjegyzés: az ábra a teljes munkainput alakulását mutatja két esetben: ha az iskolázottságot a foglalkoztatottsággal súlyozzuk, illetve ha a népesség átlagos iskolázottságát használjuk. *Forrás:* Eurostat, Penn World Table és saját számítás.

részletes adatokra, amely a béreket és a foglalkoztatottságot (elvégzett munkaórákat) az iskolai végzettség szerinti bontásban tartalmazza. Ennek a megközelítésnek az adatigénye tehát nagyobb, mint az általunk használté. Az is kérdéses, hogy Magyarországon a munkabérek kategóriánkénti éves változása mennyiben tulajdonítható az emberi tőke használatában beállt változásnak, vagy esetleg más tényezőknek, például az egyes csoportok alkuerejében történő ingadozásnak. Mivel a mi módszerünk az emberi tőke fizikai mérőszámán alapul (iskolázottság), nincs kitéve ilyen hatásoknak. Előnye viszont a béreken alapuló mutatóknak, hogy részlegesen figyelembe tudja venni a munkaerő kapacitáskihasználtságát, amennyiben a bérek kellően rugalmasan tükrözik azt (például bónuszon keresztül). Össességében mindkét módszer mellett szólnak érvek, mi az egyszerűbb számolhatóság miatt a közvetlen, fizikai mutatót használjuk.

Érdeemes az ismertett módszertant összevetni *van Leeuwen-Földvári* [2011] számításaival is. A szerzőpáros azt feltételezi, hogy az emberi tőke állománya jól közelíthető a *várható* életjövdelemmel, aminél konstans ütemben növekvő béreket feltételeznek. Ez a módszer azonban jellegénél fogva nagyon érzékeny a feltételezett növekedési ütemre, valamint a diszkontrátára [lásd a cikkükben szereplő (6) egyenletet]. További probléma, hogy módszerük gyakorlatilag az éves átlagbéreket kumulálja, ezek azonban akkor is növekednek, ha vagy a fizikai tőkeállomány, vagy a termelékenység nő, az emberi tőke konstans állománya mellett. A termelési

függvényben ugyanakkor nem az emberi tőke piaci értéke, hanem „reál” állománya szerepel. Ezért úgy gondoljuk, hogy *van Leeuwen–Földvári* [2011] egyébként rendkívül alapos és körültekintő módszerrel felülbecsli az emberi tőke mintaidőszaki növekedését. Ez látható a cikkükben szereplő 5. ábrán is, amely szerint 1995–2007 között az emberitőke-állomány közel duplájára nőtt. Ezt a nagyságrendet nem érezzük hihetőnek (i. m. 156. o.),⁵ és véleményünk szerint a bérek más okokból történő növekedésének tulajdonítható.

Végül vessük össze az általunk számított, foglalkoztatottsággal súlyozott munka-input-mutatót azzal, amit akkor kapunk, ha a népesség átlagos emberitőke-szintjét használjuk (2. ábra). Az utóbbihoz a Penn World Table (PWT) átlagos emberitőke-mérőszámát vesszük alapul, amit a (4) egyenlethez hasonlóan az éves átlagos munkaórákkal és a foglalkoztatottsággal szorzunk meg. A különbség tehát mindössze annyi, hogy a PWT-alapú mutatónál nem vesszük figyelembe az eltérő végzettségűek egymástól különböző foglalkoztatási rátáját. Látható, hogy a két mérőszám dinamikája nagyon hasonló, kivéve a 2000 előtti éveket, amikor a PWT mutatója gyorsabban emelkedett. Ebben az időszakban tehát a növekedési felbontás szempontjából lényeges lehet, hogy figyelembe vesszük az iskolázottság szerinti foglalkoztatottsági eltéréseket.

A MUNKAJÖVEDELMEK RÉSZESEDESE • A számításokhoz szükség van a termelési függvény tőke szerinti elaszticitására (α). Tökéletes tényezőpiaci verseny esetén ez megegyezik a munka részesedésével a hozzáadott értékből. A szakirodalomhoz hasonlóan mi is ezt az összefüggést használjuk a paraméter értékének megválasztásához.

Az aggregált nemzeti számlákban a nettó hozzáadott értéken belül a munkavállalói juttatások (*compensation of employees, W*) vannak megkülönböztetve. A másik két kategória, a tőkejövedelem (*gross operating surplus, II*) és a háztartások vegyes jövedelme (*mixed income, M*) összevonva jelenik meg. A vegyes jövedelem azonban, ami jellemzően az egyéni vállalkozók jövedelme, egyaránt tartalmaz munka- és tőkejövedelmi részt. Ezért az α helyes számításához nem elegendő a munkavállalói juttatásokat figyelembe venni.

Ezt a jól ismert problémát *Gollin* [2002], valamint *Valentinyi–Herrendorf* [2008] alapján a következőképpen kezeljük. A KSH részletes jövedelmi számláiban a háztartásoknál elkülönülten megjelenik a vegyes jövedelem kategória. Ahhoz, hogy ez utóbbit munka- és tőkejövedelemre bontsuk, azzal a feltevessel élünk, hogy a tőkejövedelem súlya a vegyes jövedelmen belül megegyezik a teljes hozzáadott értéken belüli arányával. Legyen $M = w + \pi$, ahol w és π a *vegyes jövedelmen belüli*, nem megfigyelt munka- és tőkejövedelmek. Feltevésünk szerint tehát

$$\frac{\pi}{M} = \alpha,$$

valamint definíciónk alapján

⁵ Az általunk számolt, egy munkaóraóra jutó emberitőke-növekedés 1995–2013 között csak 11 százalékos, főként azért, mert a *Caselli* [2005] alapján választott, az iskolai éveket emberi tőkévé konvertáló függvény erősen konkáv.

$$\frac{\Pi + \pi}{W + \Pi + M} = \alpha.$$

Az első feltevést felhasználva a második egyenletben, és a keresett paramétert kifejezve, a következő összefüggés adódik:

$$\alpha = \frac{\Pi}{W + \Pi}.$$

Az egyenlet segítségével kapott eredményeket a 3. ábra mutatja be. A Cobb–Douglas-feltevés, amely szerint a tőkehányad konstans, számításaink alapján némileg vitatható. Az időszak elején a tőkehányad jelentősen, az időszak második felében pedig mérsékelten nőtt. Figyelembe kell azonban venni, hogy a tőkehányad csak tökéletes verseny esetén egyezik meg a termelési függvény paraméterével, illetve mérési hibákkal is számolnunk kell. Az utóbbira jelentős példa az, hogy mivel a mintaidőszakban Magyarországon a tőke adóztatása lényegesen kedvezőbb volt a munkáénál, feltételezhető, hogy ténylegesen munkajövedelemnek tekinthető tételeket is tőkejövedelemként jelentenek be. Ennek a jelenségnek egyik megnyilvánulása lehet a munkabérek egy részének „zsebbe” történő kifizetése. Ezért a Cobb–Douglas-feltevés megtartását választjuk, és a számításokban a mintaátlagot használjuk, amely alapján $\alpha = 0,4$.

3. ábra

A tőke részesedése a hozzáadott értékből



Megjegyzés: az ábra a tőke jövedelemhányadát mutatja a hozzáadott értéken belül a vegyes jövedelem szétosztása után.

Forrás: KSH és saját számítás.

Tőkeállomány és tőkefelhasználás

A TFP meghatározásában, illetve növekedési hozzájárulásának mérésében kulcsfontosságú a tőkeinput megfelelő számbavétele. Ezt több, eltérő fontosságú probléma nehezíti. A leglényegesebb nehézség az, hogy a tőkeállomány szintje közvetlenül nem megfigyelhető. A nemzeti számlák csak az állomány bruttó változását, a beruházást tartalmazzák. Ahhoz, hogy az állomány változásaiból következtethessünk a szintre, elméleti feltevésekkel kell élnünk.

Ezeket foglalja össze a következő, a tőke akkumulációját leíró egyenlet:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t. \quad (5)$$

Az (5) egyenlet szerint a tőkeállomány lineárisan növekszik az új beruházásokkal, miközben a meglévő szint δ része amortizálódik. Mind a linearitás feltevése, mind a konstans amortizációs ráta egyszerűsítő feltevések, amelyek általánosak az irodalomban.

Ahhoz, hogy a beruházási idősről tőkeállományt tudjunk számolni, két paramétert kell megválasztanunk. Az egyik az amortizáció mértéke (δ), a másik pedig egy kezdeti tőkeállomány (K_0). Ezek függvényében a $t > 0$ időszakokra elő tudjuk állítani a tőkeállomány idősorát az (5) egyenlet segítségével. Ez az általánosan használt folyamatos újraértékelési módszer a PIM (*perpetual inventory method*).

Több adatbázis is tartalmaz Magyarországra a folyamatos újraértékeléssel előállított fizikaitőke-idősort. A Penn World Table 8.1. a 1970–2011 közötti időszakra számol tőkeállományt,⁶ de nem veszi figyelembe a rendszerváltás utáni, valószínűsíthető és általunk későbbiekben számszerűsített egyszeri értékcsökkenést. A KSH tőkeadatai⁷ 1995–2012 között érhetőek el, de az azzal számolt tőke–kibocsátás-arány nemzetközi összehasonlításban túl magasnak tűnik (*Pula* [2003] és *MNB* [2014]). Az Európai Bizottság AMECO adatbázisában⁸ szereplő tőkeállomány ezzel szemben túl alacsony tőke–kibocsátás-arányt mutat. A Magyar Nemzeti Bank fizikaitőke-időSORA⁹ (*MNB* [2014]) ugyan a két véglet között helyezkedik el, de a számítása mögötti feltételezések nem teljesen átláthatók.

Bár csak a rendszerváltást közvetlenül követő éveket vizsgálja, érdemes megemlíteni a *Darvas–Simon* [1999] tanulmányt. A PIM segítségével, de többfajta tőkejószágot és leértékelési ütemet használva 1998-ig állítanak elő fizikaitőke-idősort. Bár ebben a tanulmányban aggregált beruházási adatokat használunk, a *Darvas–Simon*-szerzőpáros által használt átlagos amortizációs ráták átlaga, valamint az általuk feltételezett egyszeri 1991-es értékvesztés nagyságrendje is nagyon hasonló az általunk feltételezettekhez (lásd később, illetve i. m. Függelék táblázata, 770. o.). Nem meglepő tehát, hogy az általunk számolt 1998-as tőke–kibocsátás-arány is közel áll a mi értékünkhöz, ha figyelembe vesszük azt, hogy

⁶ <http://www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/pwt-8.1>.

⁷ http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_aves/i_qpf003b.html.

⁸ http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/ameco/index_en.htm.

⁹ http://www.mnb.hu/Kiadvanyok/novekedesi-jelentes/mnbhu_novekedesi_jelentes_201411.

a szerzőpáros számai nem tartalmazzák a lakossági ingatlanokat (lásd később 4. ábra, illetve i. m. 1. táblázat, 754. o.).¹⁰

Mindezek alapján a tőkeállományt saját számítás alapján állítjuk elő, így a primer beruházási adatokból transzparens módon kapjuk a fizikai tőke idősorát. Mint később bemutatjuk, az általunk kapott tőkeállomány nagyban hasonlít az MNB idősorához.

AMORTIZÁCIÓS RÁTA • Az amortizációs paraméterre iparági szintű becslések állnak rendelkezésre, amelyek iparág és tőketípus szerint jelentősen eltérnek egymástól. Az USA Bureau of Economic Analysis részletes táblát közöl az általa használt amortizációs rátákról tőketípus szerint, amelyek az eszközök árcsökkenésén alapulnak (*US DoC* [2003]). Az aggregált tőkeállomány és leértékelődési ütem az iparági beruházások és az eszköztípusok szerinti leértékelődési ütemekből származnak. Ezek alapján a Bureau of Economic Analysis (BEA) adatai szerint az egyesült államokbeli amortizációs ráta sokáig lassan emelkedő tendenciát mutatott, de az elmúlt 30 év átlagában kis szórással 5 százalék körül ingadozott.

Magyarország esetében tudomásunk szerint két nemzetközi adatbázis számol részletes, a termelési szektorok szintjéről aggregált leértékelődési ütemet. Az egyik az EU-KLEMS projekt¹¹, amely elsősorban európai, valamint egyéb fejlett OECD-országok esetében végez szektorszintű növekedési számvitelt. Az adatsor azonban Magyarország esetében 2007-ben véget ér, a tőkeállomány számítása pedig nem publikus. A másik adatbázis a már említett Penn World Table. A PWT legújabb, 8.1. változata tartalmaz tőkeadatokat, és az amortizáció az EU-KLEMS-hez hasonlóan szektoronkénti számítások eredménye. Az így kapott aggregált tőkeállományt vizsgálva, aggregált szinten ugyancsak 5 százalékos leértékelődési ütemet kapunk.

A Központi Statisztikai Hivatal is közöl tőkeállomány-adatokat, a PIM-módszert használva. A tőke és leértékelődés idősoráiból visszaszámolva ismét 5 százalékos feltételezett leértékelődési ütem adódik. A már idézett MNB-számítás (*MNB* [2014] 84. o. 4–6. táblázat) némileg alacsonyabb, 4 százalékhoz közeli értékkel számol. Végül pedig átlagolva *Darvas–Simon* [1999] különböző típusú tőkejóságokra vonatkozó leértékelési ütemeit, szintén 5 százalékot kapunk.

Mindezek alapján ebben a tanulmányban is a $\delta = 0,05$ paraméterértéket használjuk. *Dombi* [2013], *Pula* [2003], illetve *van Leeuwen–Földvári* [2011] magasabb értéket feltételez. A magasabb érték mellett szólhat az átmenet során gyorsabban elavuló régi tőkejóságok súlya, valamint az, hogy a felzárkózó országokban hamarabb lecserélődhetnek a tőkeeszközök. Mivel azonban az átmenettel járó tőkevesztéséget explicit módon figyelembe vesszük (lásd később), az amortizáció további növelése ugyanannak a hatásnak a kétszeri számítását jelentené. Továbbá feltehető, hogy az Egyesült Államok tőkeállományában nagyobb arányban vannak jelen gyorsan amortizálódó tételek, mint a szellemi javak, szoftver stb. Összességében tehát nem tűnik indokolhatónak, hogy Magyarország esetében az általánosan használnál magasabb leértékelődést feltételezzünk.

¹⁰ A lakásállomány értéke 1998-ban a GDP-nek valamivel kevesebb, mint 100 százaléka (*MNB* [2014] 84. o. 4–5. ábra).

¹¹ <http://www.euklems.net>.

KEZDETI ÉRTÉK • A PIM használatához szükséges egy kezdeti tőkeállomány, amihez képest kumulálható a beruházás időszora. A geometrikus leértékelődésből adódóan, ha elég messze tudunk visszamenni a múltba, a kezdeti érték hatása fokozatosan eltűnik a tőkeállomány jelenhez közeli becsléséből (bár ez 5 százalékos amortizáció mellett lassú folyamat). A Penn World Table (PWT) nemzeti számlákon alapuló beruházási időszora 1970 óta érhető el. Amennyiben – mint ebben a tanulmányban – a rendszerváltás utáni időszakot szeretnénk vizsgálni, elméletileg elegendően hosszú idősorunk van a kezdetiérték-probléma kiküszöbölésére.

Kérdéses azonban, hogy a rendszerváltás előtti beruházásadatok mennyiben használhatók az 1989 utáni tőkeállomány előállításában. A tervgazdaság időszakában létrehozott tőke nem feltétlenül volt egy az egyben hasznos a piacgazdaság körülményei között. Ezért hasonlóan Pula [2003], Darvas–Simon [1999], van Leeuwen–Földvári [2011], Dombi [2013], illetve Kónya [2013] gyakorlatához, feltételezzük, hogy a rendszerváltás idején a tőkeállomány egy egyszeri, a normálisnál jóval nagyobb értékcsökkenést szenvedett el. Ezt a veszteséget Pula [2003] és Kónya [2013] eljárásához hasonlóan a következő módon mérjük.

Először is az (5) egyenlet alapján kiszámoljuk az 1970–1989 közötti tőkeállományt, a PWT-adatbázis beruházás-idősorát használva. Ehhez 1970-ben kezdeti értéként a tőke-kibocsátás-arányt 2-re állítjuk be. A tőke PWT által tartalmazott idősorának 2,6 a kezdeti értéke,¹² mi ennél konzervatívabb értéket választunk. 1989-re a kezdeti érték megválasztása ezen a tartományon belül nem vezet lényeges különbséghez.

A rendszerváltás során elszenvedett tőkevesztéséget a termelési függvény segítségével becsljük. Az (1) egyenlet empirikus megfelelőjében a TFP és a tőkeállomány szintje ismeretlen. Ha azonban azt a feltevést tesszük, hogy a rendszerváltást kísérő kezdeti recesszió ideje alatt a TFP szintje nem növekedett, felső becslést tudunk adni a tőkeállomány értékvesztésére. Legyen a referenciaév 1989, ekkor konstans TFP mellett a következő képlet mutatja be a recesszió végéig (t) elszenvedett tőkevesztéséget:

$$\frac{Y_t}{Y_{1989}} = \left(\frac{K_t}{Y_{1989}} \right)^\alpha \left(\frac{L_t}{Y_{1989}} \right)^{1-\alpha}$$

⇓

$$\frac{K_t}{K_{1989}} = \left(\frac{Y_t}{Y_{1989}} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \left(\frac{L_t}{L_{1989}} \right)^{1-\frac{1}{\alpha}}$$

Mivel a kibocsátás és a munkainput megfigyelhető,¹³ a tőkevesztéséget a munka által nem magyarázott GDP-csökkenés arányában számolhatjuk.

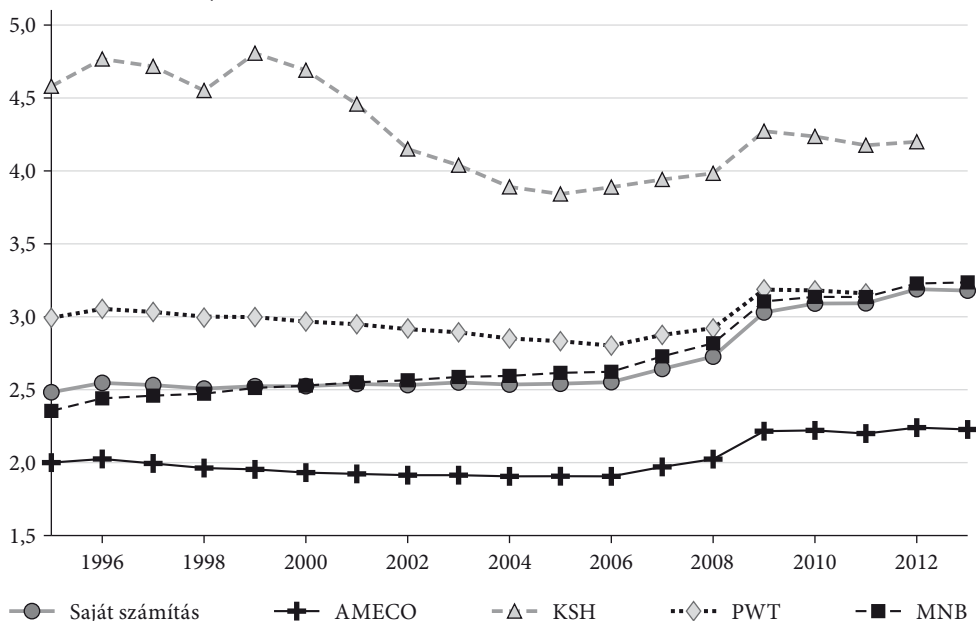
A recesszió ugyan 1993-ig tartott, de mi a $t = 1991$ időpontot használjuk a tőkecsökkenés végpontjaként. Ennek oka az, hogy az 1990-es évek elején a foglalkoztatottság drámai mértékben csökkent, és a fenti képlet – a GDP folytatódó esése ellenére – 1992-

¹² http://www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/v80/capital_labor_and_tfp_in_pwt80.pdf.

¹³ Az adott időszakra a foglalkoztatottság nem áll rendelkezésre iskolázottság szerinti bontásban, ezért a munkainput változásában csak a munkaórák és a foglalkoztatottak számának változását vesszük figyelembe. A két adatsort a Penn World Table tartalmazza.

4. ábra

Fizikai tőkeállomány különböző adatbázisokban

Tőke-kibocsátási arány (K/Y)

Megjegyzés: az ábra a számolt tőke-kibocsátás-arányt mutatja más adatbázisok megfelelő adataival összehasonlítva.

Forrás: AMECO, KSH, PWT, MNB és saját számítás. A saját számításhoz felhasznált beruházás és GDP 2005-ös árakon mért, láncindexált idősorok.

től már jelentős tőkenövekedést eredményezne. Ezért 1991 után ismét az (5) egyenlet alapján – 5 százalékos amortizációt feltételezve – kumuláljuk a tőkeállományt. A GDP és a beruházás 1991–1994 közötti idősorait a korábbi időszakhoz hasonlóan a PWT-ből vesszük, míg – a PWT-n alapuló 1995-ös tőkeállományt véve kezdeti értéként – 1995–2013 között az Eurostat beruházási idősorait használjuk.¹⁴

Az általunk becsült átmeneti tőkeveszteség összességében 20 százalék, amely hasonló Pula [2003] számához. Van Leeuwen–Földvári [2011] ugyanezzel a módszerrel jóval nagyobb veszteséget mér, a szerzők állítása szerint azért, mert 1993-ig veszik figyelembe a recessziót. Mint ahogy azt az előző bekezdésben már leírtuk, ez a teljes veszteséget nem növelné, hanem csökkentené. Feltételezésünk szerint a különbség oka inkább az, hogy van Leeuwen–Földvári [2011] az emberi tőke rendkívül gyors akkumulációját feltételezi a rendszerváltást követően, tehát az általuk használt munkainput nem csökken oly mértékben, mint nálunk.

¹⁴ A PWT és az Eurostat számai annyiban különböznek egymástól, hogy az utóbbi már az ESA 2010 alapján készült, ami némileg magasabb számokat eredményez. Az Eurostat-idősor értékei 1995 után körülbelül 5 százalékkal magasabbak a PWT-idősornál. Mivel a PWT-adatokat csak az 1995-ös kezdeti érték kiszámításához használtuk, az 1995–2013 közötti tőkeállomány nagyságára a módszertani váltás hatása elhanyagolható.

TŐKEÁLLOMÁNY • A 4. ábra mutatja be a tőke vizsgálatunkban kapott idősorán alapuló tőke–kibocsátás-arányt, összehasonlítva a korábban már említett, más adatbázisokból számolt K/Y arányokkal. Az MNB idősora nagyon hasonló az általunk kapotthoz: a hasonló módszertannal, de egymástól függetlenül végzett két számítás szinte egyforma eredményekhez vezet. A PWT tőkeállománya körülbelül 2006-ig lényegesen magasabb, mivel nem számol az 1989–1991 közötti tőkeveszteséggel (kezdetiérték-hatás). A KSH és az AMECO idősorai vagy jóval magasabb, vagy jóval alacsonyabb tőke–kibocsátás-arányt eredményeznek.

Fontos hangsúlyozni, hogy amennyiben a TFP is csökkent 1989–1991 között, az általunk számolt tőkeveszteség felülbecsli a tényleges mértéket. A TFP csökkenhetett például azért, mert a rendszerváltással a vállalatok piaci és szervezeti tudásának egy része használhatatlanná vált. Ezzel szemben áll azonban az, hogy a munkainput számolásánál adatok hiányában csak 1992-t követően tudjuk figyelembe venni az előző részben hangsúlyozott összetételhatást. Ha 1990–1991-ben az alacsonyan képzettek nagyobb arányban veszítették el munkahelyüket, a foglalkoztatottság csökkenése túlbecsli az effektív munka csökkenését. Továbbá az is elképzelhető, hogy rendszerváltás előtti foglalkoztatás egy része improduktív volt („kapun belüli munkanélküliség”), így a foglalkoztatás csökkenése részben a TFP növekedését is eredményezhette. Mivel mindezeket a hatásokat nem tudjuk számszerűsíteni, ezért azt feltételezzük, hogy ezek a hatások hozzávetőlegesen ellensúlyozták egymást.

Kapacitáskihasználtság

A kibocsátás rövid távú ingadozásaiban jelentős szerepet játszhat a kapacitáskihasználtság. Ennek oka az, hogy a tőkeállomány és foglalkoztatás alkalmazkodása viszonylag lassú,¹⁵ ezért a vállalatok – átmeneti sokkok esetén – könnyebben alkalmazkodnak meglévő kapacitásaik intenzitásának változtatásával. Ahhoz, hogy a termelékenységet megfelelően mérjük, figyelembe kell venni tehát a kapacitáskihasználtságot is.

Nehézséget jelent, hogy nem létezik olyan mutató, amely nemzetgazdasági szinten mérné a tényezők kihasználtságát. A szakirodalom azonban több közelítő mérőszámot is javasol, amelyek közül kettőt tartunk megfelelőnek Magyarország esetében. A következőkben röviden számba vesszük a különböző mutatószámok előnyeit és hátrányait, majd bemutatjuk a választott idősort.

Az Eurostat adatbázisában található vállalati konjunktúrafelmérés tartalmaz közvetlen kérdést a kapacitás kihasználtságra nézve. Sajnos a válaszadók köre csak az ipari termelésben részt vevő cégek, ezért a lényegesen nagyobb szolgáltatászektorra csak feltevésekkel tudunk következtetni. Mindazonáltal ez az egyik olyan mutató, amely véleményünk szerint jól közelíti a teljes gazdaságra vonatkozó adatot.

Következtethetünk a kapacitáskihasználtságra közvetett forrásokból is. Egy nyilvánvaló mutató a ledolgozott munkaórák száma lenne. A gyakorlatban azonban a munkaórák

¹⁵ A foglalkoztatottság esetében részben a keresési költségek, részben pedig a munkaerő-piaci szabályozás lassítják az alkalmazkodást.

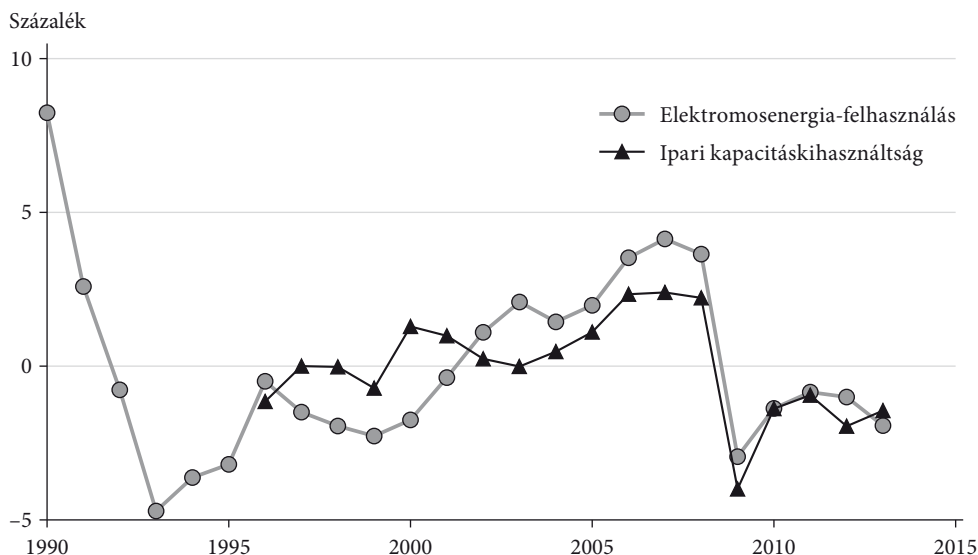
meglehetősen keveset változnak, ahogy azt az 1. ábra is mutatja. Ennek oka valószínűleg az, hogy az emberek többsége fix órászámban dolgozik, ami a vállalatok számára nem könnyen alakítható. Ehelyett az a valószínűbb, hogy a fix munkaidőben elvégzett munka *intenzitása* alkalmazkodik – sajnos ennek igazolására nincsenek adataink.

Végül gyakran használt közvetett mutatószám az energiafelhasználás. Ennek előnye, hogy jól megfigyelhető és az egész nemzetgazdaságot jellemző mutató. Az energiafelhasználás akkor méri jól a kapacitáskihasználtságot, ha – legalábbis rövid távon – egyenesen arányos a vállalatok tényleges termelési idejével.

Az 5. ábra mutatja a közvetlen mutatót, illetve a elektromosenergia-felhasználáson alapulót. Mivel az utóbbi nyers idősora trendel, ezért az ábrán a Hodrick–Prescott-szűrővel előállított ciklikus változás látható.¹⁶ Mivel feltételezhető, hogy a közvetlen mutatót definiáló Eurostat-kérdést a vállalatok a fizikai tőkére vonatkoztatják, ezért azt a tőkehányadnak megfelelő kitevőre emelve ábrázoljuk,¹⁷ valamint a mintaátlaghoz viszonyított százalékos eltérését vesszük. Látható, hogy a két idősor szorosan együtt mozog, ezért mindkettőt használhatónak ítéljük a kapacitáskihasználtság mérőszámaként. Mivel az energiafelhasználás idősora 1995-re is elérhető, a továbbiakban ezt használjuk.

5. ábra

Kapacitáskihasználtsági mutatók



Megjegyzés: az ábra a termelési tényezők kapacitáskihasználtságát mérő két mutatószámot ábrázol. Az egyik az ipari termelővállalatokra vonatkozó önbevallásos felmérés eredménye (átlagtól vett százalékos eltérés), a másik a nemzetgazdasági szintű elektromosenergia-fogyasztás értéke (HP-szűrt trendtől vett százalékos eltérés).

Forrás: Eurostat és PWT.

¹⁶ A szűrőt 1990–2013 között, az éves frekvenciának megfelelően 100-as simítási paraméterrel futtattuk.

¹⁷ Legyen u_t^c a közvetlen, u_t^e pedig az energiafelhasználásból számolt mutató, ekkor feltételezésünk szerint $(u_t^c)^\alpha \sim u_t^e$.

Eredmények

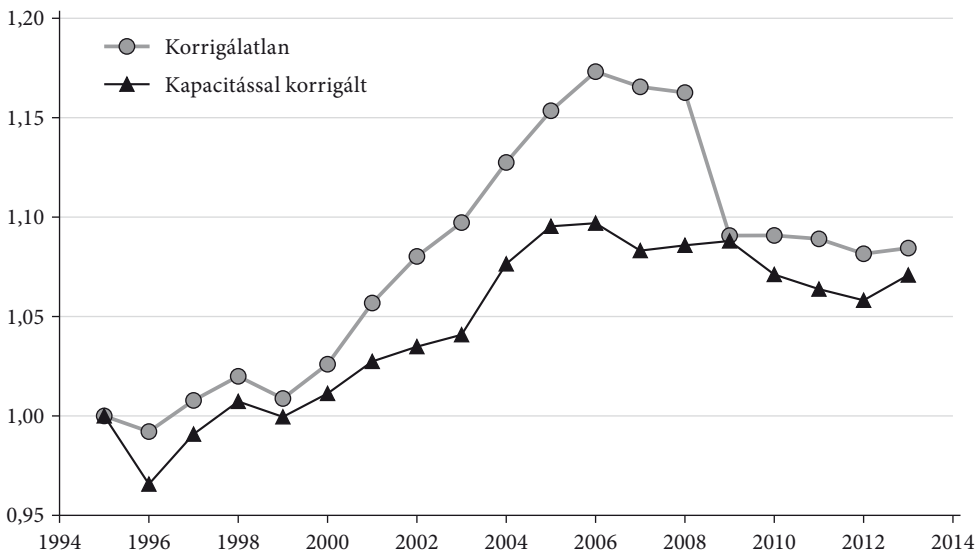
Az előzőekben ismertetett módszerek és adatok alapján a következőkben bemutatjuk a teljes tényezőtermelékenység alakulását, valamint a növekedés-számviteli eredményeket.

A TFP alakulása

A 6. ábra mutatja a TFP 1995–2013 közötti változását, méghozzá kétféle módon számolva: a kapacitáskihasználtság figyelembevétele nélkül, valamint azt az elektromosenergia-felhasználással mérve. A korrigálatlan mutató közvetlenül a 2008-as pénzügyi válság előtt erőteljes növekedést, majd a válság alatt erőteljes csökkenést mutat. A kapacitáskihasználtság figyelembevételével jóval hihetőbb TFP-alakulást kapunk: a válság hatására az addigi növekedés megállt, majd enyhe csökkenésbe váltott. Az eredmények tehát megerősítik a kapacitáskihasználtság beépítésének fontosságát.

6. ábra

Teljes tényezőtermelékenység



Megjegyzés: az ábra a TFP alakulását mutatja, a termelési tényezők kapacitáskihasználtságának figyelembevételével, illetve anélkül.

Forrás: saját számítás.

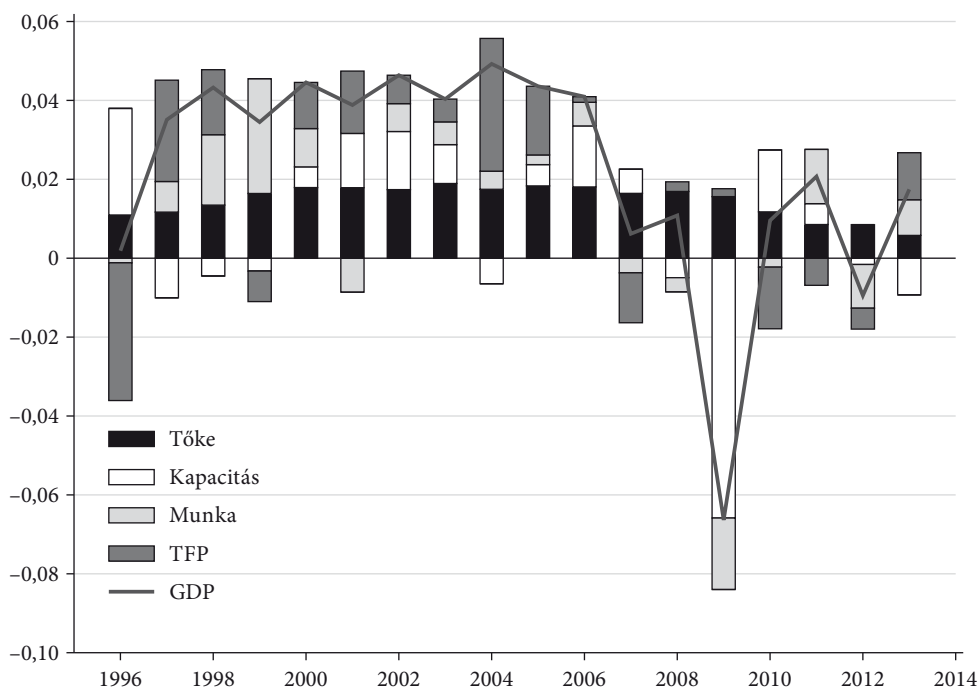
Összességében azt látjuk, hogy Magyarországon 1996–2006 között jelentős – körülbelül évi 1,5 százalékos – TFP-növekedés volt, ez azonban 2006 után megakadt. Az elmúlt közel 10 évben termelékenységnövekedést nem láthattunk, ami jelentős részben magyarázza a magyar gazdaság gyenge teljesítményét az időszakban. Ennek részletesebb vizsgálatára térünk át a következőkben.

Növekedési számvitel

A GDP-növekedés dekompozícióját [(3) egyenlet] a 7. ábra mutatja be. A tőke szerepe végig jelentős volt, a teljes növekedésnek körülbelül 40 százalékáka. 2010-től kezdődően a teljes növekedéssel együtt a tőke növekedési hozzájárulása is csökken. A tőke mellett a TFP is fontos szerepet játszott, legalábbis 1997–2005 között. A munkainput súlya összességében csekélyebb volt, és csak az 1990-es évek második felében volt jelentős. A kapacitáskihasználtság szerepe egyes években számottevő volt, különösen a pénzügyi válság előtti években és 2009-ben, amikor a GDP csökkenésének nagy részét teszi ki.

7. ábra

Növekedési számvitel



Megjegyzés: az ábra a termelési tényezők, kapacitáskihasználtságuk, illetve a TFP hozzájárulását mutatja az egy főre jutó GDP növekedéséhez.

Forrás: saját számítás.

Érdekes, hogy a tőkeakkumuláció 2006–2009 között még fenntartotta a GDP szerény növekedését. Ez feltehetően a devizahitelezésen alapuló építőipari bővülésnek, illetve az EU-forrásoknak volt köszönhető. A pénzügyi válság kitörése után viszont a magyar növekedés alacsony és változékony volt, szerényebb tőkenövekedéssel, kissé csökkenő termelékenységgel, valamint a munkainput hozzájárulásának változékonyásával. Összegezve azt mondhatjuk tehát, hogy számításaink szerint a tőkenövekedés hozzájárulása az időszak egészében jelentős volt, de van Leeuwen–Földvári [2011], illetve Dombi [2013] eredményeivel szemben a TFP súlya sem elhanyagolható.

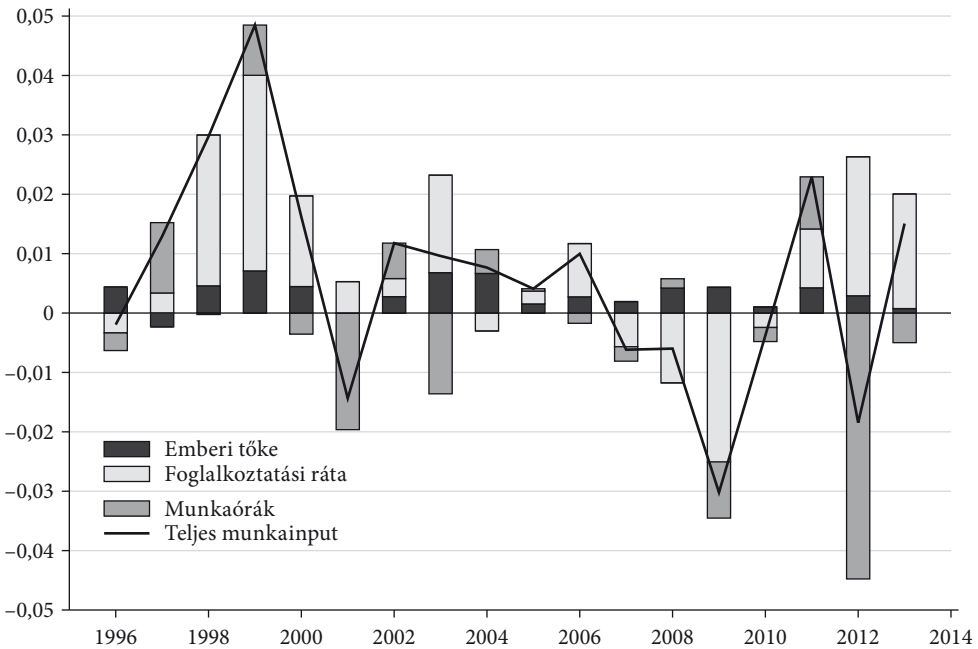
A különbségek oka *van Leeuwen–Földvári* [2011] tanulmánnyal szemben az emberi tőke eltérő súlya, aminek hátterét már ismertettük. *Dombi* [2013]-hoz képest különbségek vannak a leértékelődés ütemében (Dombinál 8 százalék, míg ebben a cikkben 5 százalék), a tőke–kibocsátás-hányad értékében 1995-ben (Dombi: 1,74, itt: 2,4) és a munka jövedelmi súlyának mértékében (Dombi: 0,53, itt: 0,6). Cikkünkben továbbá figyelembe vesszük a foglalkoztatottság emberi tőke szerinti heterogenitását, valamint a kapacitáskihasználtság mértékét is, bár az időszak egészére egyik sem vezet lényegesen más következtetésekhez. Végül különbözik a mintaidőszak is: Dombi 2007-ig végzi el a növekedés felbontását, a mi számításaink 2013-ig tartanak. Összességében úgy gondoljuk, hogy az itt bemutatott kiegészítések segítségével pontosabb, realisabb és naprakészebb képet kapunk a növekedés tényezőiről.

A munkainput összetétele

A munkainputot három tényező eredményeként származtattuk. Érdekes megvizsgálni, hogy ezek közül melyek játszottak szerepet a munkainput változásaiban. Ehhez egy, a (4) egyenleten alapuló dekompozíciót használunk:

8. ábra

A munkainput dekompozíciója



Megjegyzés: az ábra a teljes munkainput változásának felbontását mutatja a foglalkoztatottság, az egy foglalkoztatottra jutó éves munkaórák és a foglalkoztatottak átlagos emberi tőkájének hozzájárulására.

Forrás: saját számítás.

$$\Delta \log \frac{L_t}{N_t} = \Delta \log h_t + \Delta \log \frac{E_t}{N_t} + \Delta \log \underbrace{\sum_{i=1}^4 e_{i,t} \exp[\varphi(\sigma_i)]}_{hc_t}, \quad (6)$$

ahol hc_t a végzettség szerinti foglalkoztatási rátával súlyozott átlagos emberi tőke. A képlet alapján a munkainput teljes változása felbontható a munkaórák, a teljes foglalkoztatási ráta, valamint az átlagos emberi tőke hozzájárulására.

A 8. ábra mutatja az eredményeket. A munkainput változásainak legfontosabb meghatározója a foglalkoztatás, és egyes években jelentős a munkaórák hozzájárulása. Különösen látványos volt ez utóbbi 2012-ben, illetve kisebb mértékben 2001-ben és 2003-ban. Érdekes lenne megvizsgálni, hogy ezek az epizódok pontosan minek tulajdoníthatók. Ugyanakkor az emberitőke-növekedés hozzájárulása, bár többnyire pozitív, viszonylag csekély. Ez az eredmény jelentősen különbözik *van Leeuwen-Földvári* [2011] következtetésétől, aminek oka az emberi tőke mérésének már részletesen tárgyalt, eltérő módszertana.

Egy alternatív felbontás

Bár a szakirodalom nagyobb része – beleértve a már idézett magyarországi számításokat – az eddig bemutatott módszert használja a GDP-növekedés felbontására, több tanulmány amellett érvel, hogy célszerűbb egy másik dekompozíciót vizsgálni. A *Hulten* [1975] és a *Klenow-Rodriguez-Clare* [1997] tanulmány arra hívják fel a figyelmet, hogy a tőke döntési változó, és nem független a termelékenység szintjétől. Ha az utóbbi emelkedik, az növeli a tőke határtermékét, ami viszont a beruházások és a tőkeállomány növekedését vonja maga után. *Hulten* [1975], illetve *Klenow-Rodriguez-Clare* [1997] olyan felbontást javasolnak, amely kezeli a tőke endogenitásának problémáját.¹⁸

Módszerük azon alapul, hogy a tőkeállomány szintjével szemben a tőke-kibocsátás-arány nem függ szisztematikusan a TFP szintjétől. Minden mást változatlanak véve, megmutatható, hogy a termelékenység (szintbeli) növekedésének hatására a tőkeállomány nő, de a tőke-kibocsátás-arány tartósan nem változik. A (2) termelési függvényt

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

alakban felírva a következő felbontást javasolják:

$$\Delta \log \frac{Y_t}{N_t} = \frac{\alpha}{1-\alpha} \Delta \log \frac{K_t}{Y_t} + \Delta \log \frac{L_t}{N_t} + \Delta \log u_t + \frac{1}{1-\alpha} \Delta \log A_t.$$

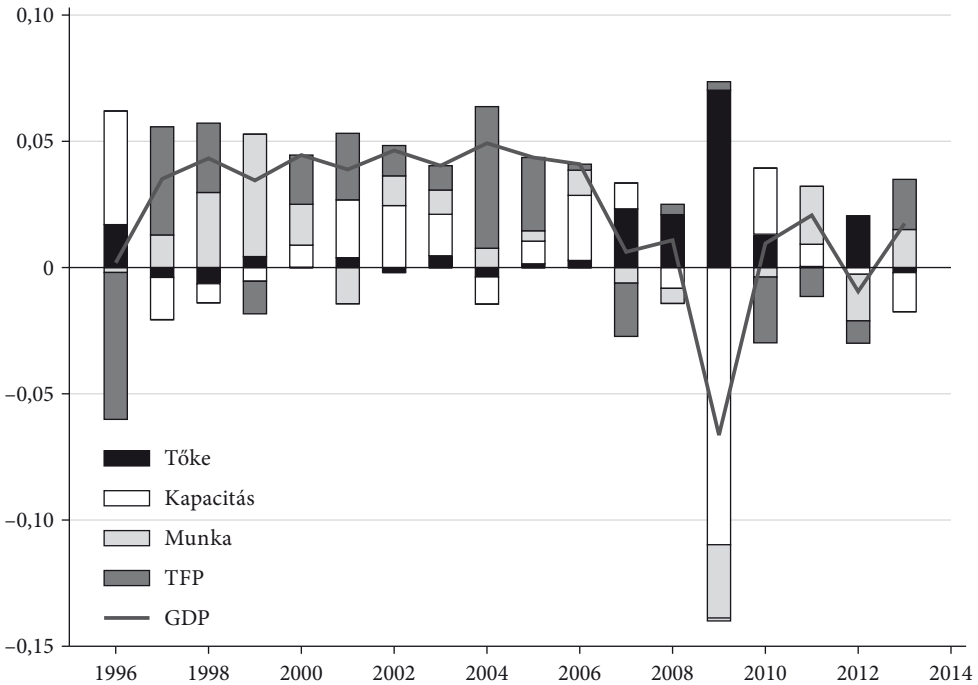
Ebben a felbontásban a TFP szerepe nagyobb [szorzója 1 helyett $1/(1-\alpha)$], mivel az általa „indukált” tőkenövekedést is a termelékenységnek tulajdonítjuk.

¹⁸ Az alternatív felbontást használja *Jones* [2015] tanulmánya is, a *Handbook of Macroeconomics* készülő kötetében.

A 9. ábra az alternatív felbontás eredményeit mutatja. Látható, hogy a tőke hozzájárulása szinte eltűnik, kivéve a 2006–2009 közötti időszakot. A TFP válik a növekedés legfontosabb tényezőjévé 2001–2005 között, míg 1997–2000 között a munkainput szerepe is jelentős. Összehasonlítva mindezt a 7. ábrával azt látjuk, hogy bár az egész időszakban volt tőkenövekedés, ennek nagy része egyszerűen csak lépést tartott a termelékenység növekedésével.

9. ábra

Alternatív felbontás, 1996



Megjegyzés: az ábra az egy főre jutó GDP növekedés alternatív felbontását mutatja, amely a TFP-növekedés által indukált tőkeberuházás hatását is a TFP-nek tulajdonítja.

Forrás: saját számítás.

Az alternatív felbontás használata mellett nyomós érv a beruházások endogenitása a TFP-re nézve. Ugyanakkor érdemes hangsúlyozni a megközelítés korlátait is. *Bosworth–Collins* [2003] több érvelt is felsorakoztat amellett, hogy miért lehet félrevezető a tőke szerepét csak a tőke–kibocsátás–arány változására redukálni. Egyrészt nem feltétlenül igaz az, hogy a tőkeakkumuláció gyorsan reagál a termelékenység változásaira. Másrészt az exogén TFP–endogén tőke dichotómia a neoklasszikus növekedési modell paradigmáján belül érvényes. Ha azonban a technológia fejlődése endogén, nehezen választható szét a tőke és a termelékenység hozzájárulása.

Ez részben mérési probléma: ha a TFP növekedése beruházás következménye, akkor a mért beruházás megfelelő kiterjesztésével bővíthetjük a tőkeállomány fogalmát is. A szakirodalom ezt a lehetőséget az immateriális tőkejavak (*intangible capital*)

bevezetésével vizsgálja, lásd például a *Corrado–Hulten–Sichel* [2009] tanulmányt. Továbbá az endogén növekedési modellekben gyakori feltételezés, hogy a (tágan értelmezett) aggregált tőkeállománynak pozitív externális hatása van a termelékenységre. Ekkor az általunk ismertetett felbontások alulbecslik a tőke súlyát. Ennek empirikus ellenőrzése azonban rendkívül nehéz, mivel az esetleges externális hatások mérése nagyon bizonytalan. Az iparági adatokon alapuló *Basu–Fernald* [1997] tanulmány például nem tudja igazolni a jelentős aggregált növekvő skáláhozadék létezését.

A tőke, valamint a TFP esetleges endogenitása fontos és releváns probléma. Míg az előbbi kezelhető az általunk használt neoklasszikus keretben, az utóbbi – bár potenciálisan legalább olyan fontos – elméleti és mérési problémákat vet fel. Az érdeklődő olvasó számára a *Hulten* [2010] összefoglaló tanulmány nyújt részletes áttekintést a növekedési számvitellel kapcsolatos további lehetőségekről és dilemmákról.

Összefoglalás

A tanulmányban bemutattuk a teljes tényezőtermelékenység 1995–2013 közötti alakulására vonatkozó számításainkat. A számolt TFP alapján ismertettük a GDP-növekedés dekompozícióját. Úgy véljük, hogy a korábbi, Magyarországot vizsgáló tanulmányokhoz képest a kapacitáskihasználtság figyelembevétele, valamint a termelési tényezők idősorainak előállítási módja is előrelépést jelent. Utóbbiak közül fontosnak gondoljuk a tőkeállomány számítását, valamint az emberi tőke foglalkoztatottsággal súlyozott mutatószámát.

Az eredmények alapján Magyarországon a vizsgált időszak nagy részében jelentős volt a tőkeakkumuláció. A GDP növekedésében ugyanakkor az 1997–2006 közötti időszakban jelentős szerepet játszott a TFP, az 1997–2000 közötti években pedig a munkainput is. Ez utóbbi változásaiban a foglalkoztatottságé volt a döntő szerep, de egyes években az átlagos munkaórák változásainak hatása is jelentős volt. Amennyiben elfogadjuk, hogy a tőkenövekedést legalább részben a termelékenység javulása indukálta, a TFP szerepe még fontosabb volt 2006 előtt.

További kutatások témája lehet annak a vizsgálata, hogy a termelékenység általunk mért javulása mennyiben tekinthető beruházási tevékenységnek, illetve a tőkeállomány növekedéséből adódó externáliának. Az előbbi az immateriális javak figyelembevételével, az utóbbi pedig az aggregált termelési függvény becslésével elvileg kezelhető. Mivel azonban ezek a kiterjesztések számos elméleti és mérési problémát vetnek fel, amelyek miatt nem feltétlenül kapunk megbízhatóbb eredményeket, célszerű őket külön kutatás keretében vizsgálni.

Hivatkozások

BASU, S. [1996]: Procyclical Productivity: Increasing Returns or Cyclical Utilization? *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 111. No. 3. 719–751. o. <http://dx.doi.org/10.2307/2946670>.

- BASU, S.–FERNALD, J. G. [1997]: Returns to Scale in U.S. Production: Estimates and Implications. *Journal of Political Economy*, Vol. 105. No. 2. 249–83. o. <http://dx.doi.org/10.1086/262073>.
- BOSWORTH, B. P.–COLLINS, S. M. [2003]: The Empirics of Growth: An Update. *Brookings Papers on Economic Activity*, 34. 113–206. o. <http://dx.doi.org/10.1353/eca.2004.0002>.
- CASELLI, F. [2005]: Accounting for Cross-Country Income Differences. Megjelent: *Aghion, P.–Durlauf, S.* (szerk.): *Handbook of Economic Growth*, Vol. 1. chapter 9. 679–741. o. Elsevier. [http://dx.doi.org/10.1016/s1574-0684\(05\)01009-9](http://dx.doi.org/10.1016/s1574-0684(05)01009-9).
- CORRADO, C.–HULTEN, C.–SICHEL, D. [2009]: Intangible Capital and U.S. Economic Growth. *Review of Income and Wealth*, Vol. 55. No. 3. 661–685. o. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-4991.2009.00343.x>.
- DARVAS ZSOLT–SIMON ANDRÁS [1999]: Tőkeállomány, megtakarítás és gazdasági növekedés. *Közgazdasági Szemle*, 46. évf. 9. sz. 749–771. o.
- DOMBI ÁKOS [2013]: The sources of economic growth and relative backwardness in the Central Eastern European countries between 1995 and 2007. *Post-Communist Economies*, Vol. 25. No. 4. 425–447. o. <http://dx.doi.org/10.1080/14631377.2013.844927>.
- GOLLIN, D. [2002]: Getting Income Shares Right. *Journal of Political Economy*, Vol. 110. No. 2. 458–474. <http://dx.doi.org/10.1086/338747>.
- HO, M. S.–JORGENSEN, D. W. [1999]: The Quality of the U.S. Work Force, 1948–1995. Kézirat, Harvard University, <http://ksqgbs.harvard.edu/m-rcbg/ptep/laborjbes.pdf>.
- HULTEN, C. R. [2010]: Growth Accounting. Megjelent: *Hall, B. H.–Rosenberg, N.* (szerk.): *Handbook of the Economics of Innovation*. Chapter 23. Elsevier-North Holland, 987–1031. o. [http://dx.doi.org/10.1016/s0169-7218\(10\)02007-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0169-7218(10)02007-1).
- HULTEN, CHARLES R. [1975]: Technical Change and the Reproducibility of Capital. *American Economic Review*, Vol. 65. No. 5. 956–965. o.
- JONES, C. I. [2015]: The Facts of Economic Growth. NBER Working Papers, 21142– National Bureau of Economic Research, Inc. <http://dx.doi.org/10.3386/w21142>.
- KLENOW, P.–RODRIGUEZ-CLARE, A. [1997]: The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has It Gone Too Far? *NBER Macroeconomics Annual*, 12. 73–114. <http://dx.doi.org/10.2307/3585220>.
- KÓNYA ISTVÁN [2013]: Development Accounting with Wedges: the Experience of Six European Countries. *The B.E. Journal of Macroeconomics (Contributions)*, Vol. 13. No. 1. 245–286. o. <http://dx.doi.org/10.1515/bejm-2012-0153>.
- MNB [2014]: Növekedési jelentés. November, Magyar Nemzeti Bank, Budapest.
- O'MAHONY, M.–TIMMER, M. P. [2009]: Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: The EU KLEMS Database. *Economic Journal*, Vol. 119. No. 538. F374–F403. o. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-0297.2009.02280.x>.
- OBLATH GÁBOR [2014]: Gazdasági átalakulás, nekilendülés és elakadás. Magyarország makrogazdasági konvergenciája az Európai Unió fejlett térségéhez az 1990-es évek elejétől 2013-ig. Megjelent: *Kolosi Tamás–Tóth István György* (szerk.): *Társadalmi Riport 2014*. 1. fejezet, Társki, Budapest.
- PULA GÁBOR [2003]: Capital Stock Estimation in Hungary: A Brief Description of Methodology and Results. Magyar Nemzeti Bank, MNB Working Papers, 2003/7.
- US DoC [2003]: Bureau of Economic Analysis. Fixed Assets and Consumer Durable Goods in the United States, 1925–99. U.S. Department of Commerce, Washington DC, www.bea.gov/national/pdf/Fixed_Assets_1925_97.pdf.

VALENTINYI ÁKOS–HERRENDORF, B. [2008]: Measuring factor income shares at the sectoral level. *Review of Economic Dynamics*, Vol. 11. No. 4. 820–835. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.red.2008.02.003>.

VAN LEEUWEN, B.–FÖLDVÁRI PÉTER [2011]: Capital accumulation and growth in Hungary, 1924–2006. *Acta Oeconomica*, Vol. 61. No. 2. 143–164. o. <http://dx.doi.org/10.1556/aoecon.61.2011.2.3>.

Függelék

F1. táblázat

Az idősorok részletes bemutatása

| Tényező | Leírás | Forrás |
|--------------------------------|--|---|
| GDP | Reál bruttó nemzeti termék, láncindexált, 2005-ös árakon (millió forint) | Eurostat (1995–2013), Penn World Table 81 (1970–1994) |
| Beruházás | Bruttó állóeszköz-felhalmozás, láncindexált, 2005-ös árakon (millió forint) | Eurostat (1995–2013), Penn World Table 81 (1970–1994) |
| Jövedelmek | Munkavállalói jövedelem (a), bruttó működési eredmény (b), valamint vegyes jövedelem (c) (millió forint) | Központi Statisztikai Hivatal (a, b) és Központi Statisztikai Hivatal (c) (1995–2013) |
| Kapacitás-kihasznátság | Az ipari kapacitáskihasználtság szintje (százalék) | Eurostat (1996–2013) |
| Elektromosenergia-felhasználás | Elektromosenergia-mérleg, belföldi felhasználás (millió kilowattóra) | Központi Statisztikai Hivatal (1990–2013) |
| Foglalkoztatottság (a) | Foglalkoztatottság összesen (millió fő) | Penn World Table 81 (1970–1994) |
| Foglalkoztatottság (b) | A foglalkoztatottak száma legmagasabb iskolai végzettségük szerint (ezer fő) | Központi Statisztikai Hivatal (1995–2013) |
| Munkaórák | Egy foglalkoztatottra jutó éves átlagos ledolgozott munkaórák száma | Eurostat (1995–2013), Penn World Table 81 (1980–1994) |
| Népesség | Teljes népesség (ezer fő) | Központi Statisztikai Hivatal (1995–2013) |