

TARJÁN TAMÁS

Jánossy elmélete az új növekedési elmélet tükrében

A hosszú távú idősorok vizsgálatának legnagyobb hazai úttörője Jánossy Ferenc volt, aki a hatvanas években megalkotta híres trendvonal-elméletét, és ennek segítségével majdnem egy évtizeddel korábban megjósolta a hetvenes évek nagy világgazdasági visszaesését. A történelmi idősorok készítésének legismertebb nemzetközi szaktekinthelye pedig Angus Maddison, aki 56 országra vonatkozóan 1820-tól napjainkig készített idősorokat a legfontosabb demográfiai és makromutatókról. Mindketten – azon kívül, hogy vizsgálati módszereiket mind a történelmi, mind a számszerű megközelítés egyaránt jellemez – arra a következtetésre jutottak, hogy a hosszú távú gazdasági növekedést biztosító termelési tényezők közül a humán tőkéé a legfontosabb szerep. A jelen cikk fő célja, hogy eredményeiket szembesítse az úgynevezett új növekedéselmélet legújabb modelljeivel és eredményeivel, amelyek a humán tőke legfontosabb termelési tényezőként való kiemelésével az utóbbi másfél évtizedben mutatták meg „oroszlánkörmüket”.*

Magyarország és a közép-kelet-európai régió gazdasági felzárkózása hosszú távú folyamat, amely ezért még hosszabb távon történő megközelítést igényel. Kézenfekvőnek tűnik tehát, hogy olyan elődök elméleteiből és munkásságából induljunk ki, akik történelmi gazdasági idősorokat készítettek és vizsgáltak a gazdaság növekedését kiváltó és az arra ható tényezők kutatásában. 1. A hosszú távú idősorok vizsgálatának legnagyobb hazai úttörője Jánossy Ferenc volt, aki történelmi idősorai segítségével – a világháborús helyreállítási periódusokat vizsgálva – megalkotta trendvonal-elméletét, amely szerint a humán tőke¹ a gazdasági növekedés valódi hordozója (Jánossy [1966]). Elmélete segítségével majdnem egy évtizeddel előbb megjósolta a hetvenes évek világgazdasági visszaesését.² 2. A történelmi idősorok készítésének legismertebb nemzetközi szaktekinthelye Angus Maddison, aki 56 országra vonatkozóan, 1820-tól napjainkig készített idősort a legfontosabb demográfiai és makromutatókról (Maddison [1995]). Mindketten arra a következtetésre jutottak, hogy a hosszú távú gazdasági növekedést biztosító termelési tényezők közül a humán tőkéé a legfontosabb szerep.

E két történelmi megközelítéshez előzményeként ide kívánkozik Polányi Károly mun-

* A cikk az 1997-ben, a párizsi CEPREMAP intézetben – az Európai Unió 1996-os, PHARE ACE programjának támogatásával – végzett kutatás eredményeinek felhasználásával, a Berend Iván által vezetett OKTK-kutatás számára készült.

¹ Jánossy ezt persze a hatvanas években még csak a *munkaerő szakmastruktúrájának* nevezte.

² Ezzel kapcsolatban talán nem érdektelen idézni *Samuelson-Nordhaus* [1988] tankönyvben is megtalálható állítást: „Az 1970-es évekkel azonban beköszöntött a »stagfláció« korszaka, amely egyetlen tudós menetrendjében sem szerepelt – nem jelent meg Spengler, Toynbee, Schumpeter vagy Galbraith kristálygömbjében. Olyan világban élünk, amelyet soha egyetlen próféta sem jósolt meg!” (1114. o.)

kássága, aki a szabad versenyes kapitalizmus Waterlootól Szarajevóig tartó 100 éves békés fejlődését vizsgálta A nagy átalakulás című művében (Polányi [1997]). Polányi munkássága Jánossy vizsgálatához úgy illeszkedik, hogy az előbbi a 19. század csaknem egészét átfogó 100 év békés gazdasági fejlődését, míg az utóbbi a két világháborút és a nagy válságot megélt 20. század gazdasági fejlődését és törvényeit kutatta, Maddison pedig csaknem két évszázados időhorizontja pontosan e két időszak empirikus tényeit tárta fel.

Ez a hármas ugyan önmagában is teljes és szorosan összefüggő, zárt egységet alkot, azonban érdekesnek tűnhet eredményeiket negyedikként az új növekedélmélet legújabb eredményeivel összevetni, amelyek a hatvanas években nagy sikert arattak, alapvetően neoklasszikus növekedési modellekre építve, s az utóbbi másfél évtizedben mutatták meg „oroszlánkörmüket”³ 1. a növekedés kérdésének mikroökonómiai indíttatású kezelésével, 2. a humán tőke legfontosabb termelési tényezőként való kiemelésével, valamint 3. az ehhez kapcsolódó optimalizálás által igényelt matematikai eszköztár kifejlesztésével.

Jánossy elméletének rövid ismertetése

Ahhoz, hogy Jánossy elméletét összevethessük a modern növekedélmélet eredményeivel, érdemes röviden ismertetni a hatvanas években kidolgozott elméletet még akkor is, ha sokan olvasták a magyarul és németül egyszerre publikált könyvet a trendvonalakról.

Jánossy Ferenc gondosan megvizsgálta az egyes országok második világháború utáni helyreállítási periódusait, és azt az akkor nagyon úttörő megállapítást tette, hogy a helyreállítási időszak nem akkor „ér véget, amikor a termelés ismét eléri a háború előtti szintet, hanem csak ... akkor, amikor a termelés volumene újból megfelel a gazdasági fejlődés trendvonalának.” (Jánossy [1966] 19. o.) Utána pedig olyan pályán halad, mint ha egyáltalán nem is lett volna háború. Könyvét a háborút követő helyreállítási periódus jellegzetes alakulásának vázlatos rajzával (18. o.) kezdi (1. ábra).

Az 1. ábrán az AF egyenes a termelésnek hosszú távra érvényes, zavartalan növekedési ütemét fejezi ki. Ezt az egyenest a továbbiakban a gazdasági fejlődés trendvonalának vagy röviden trendvonalnak nevezzük.

Ha a gazdasági fejlődés a háború kitöréséig zavartalan volt, a termelés tényleges alakulása a háborút megelőző időszakban valóban egybeesik a trendvonallal. Ezt az AB szakasz jelzi. A háború kezdete a (B pont) után a termelés további alakulása a háborús fejleményektől függ; a háború végén vagy röviddel utána azonban a termelés – nemcsak a legyőzött, hanem a győztes országokban is – egy mélypontig (C pont) esik vissza. Minthogy ezt a visszaesési folyamatot egyrészt semmiféle általános érvényű törvényszerűség sem határozza meg, másrészt pedig további vizsgálataink szempontjából kizárólag ennek eredménye – vagyis csak maga a C mélypont – érdekes, a termelés B -től C -ig terjedő csökkenő szakaszát csak egy önkényesen behúzott (szaggatott) összekötővonallal jelezzük.

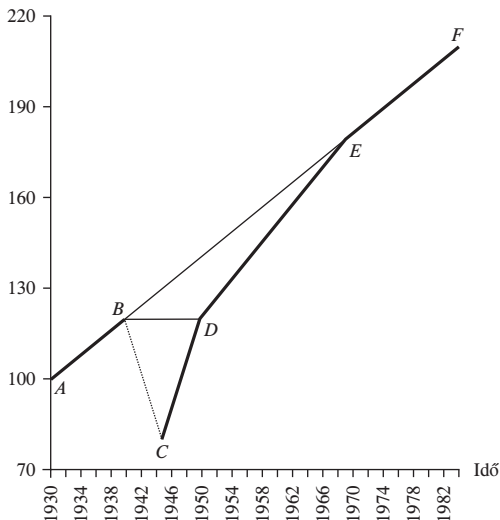
A helyreállítási periódus a C pontban kezdődik. Ettől az időponttól kezdve a termelés töretlenül nő, és néhány év alatt eléri a háború előtti szintet (a D pontot). A helyreállítási periódus azonban – és éppen ez a felismerés minden további következtetésünk lényege – ebben az időpontban még nem fejeződik be, mert a termelés rohamos növekedése ezen a ponton túl is folytatódik, mégpedig változatlan ütemben egészen az E pontig, vagyis addig, amíg el nem éri a gazdasági fejlődés trendvonalát. A növekedés üteme csak ekkor fékeződik le, és esik vissza – többé-kevésbé hirtelen módon – a normális mértékre: a gazdasági fejlődés törvényszerűségei által megszabott, hosszú távra érvényesülő, jellegzetes ütemre. Ezt az időpontot követően a termelés növekedése ismét a trendvonalon (lásd EF szakaszt) halad (Jánossy [1966] 18–19. o.).

³ Magyarul lásd Meyer [1995], angolul Barro-Sala-i-Martin [1995].

1. ábra

A háborút követő helyreállítási periódus jellegzetes alakulásának vázlatrajza

A termelési volumen
mutatószáma
logaritmikus léptékben



AF - a gazdasági fejlődés trendvonala
 AB - a termelés alakulása a háború kitöréséig
 BC - a termelés háború okozta visszaesése
 CE - a termelés alakulása a helyreállítási periódus
 folyamán, éspedig:
 CD - a háború előtti szint eléréséig
 DE - a trendvonal eléréséig
 EF - a termelés alakulása a helyreállítási periódus
 befejeződése után

Jánossy könyve első részében, amely a háború utáni helyreállítási periódus empirikus és leíró része, a világban lezajló legfontosabb makrogazdasági tényeket vizsgálva – a múlt század végétől a hatvanas évek közepéig – különös hangsúlyt fektet az úgynevezett gazdasági csodákra, amelyeket a második világháború után Japán, NSZK és Olaszország élt át. Elmélete alapján (a hatvanas évek elején) minden bizonnyal a világon egyedül és elsőként⁴ megjósolta a (hetvenes évek elejére elérkező) háború utáni konjunktúra végét (még akkor is, ha senki sem hallgatott rá).

Talán érdemes megjegyezni, hogy egy másik magyar származású, Angliában élő tudós, Nicolas Kaldor (és Jánossyval ellentétben nemzetközileg ismert és még napjainkban is igen idézett szerző⁵) akkor a következő hat pontban foglalta össze a gazdasági növekedés empirikus szabályszerűségeit vagy „stilizált tényeit”.

1. Az egy főre jutó termelés viszonylag állandó ütemben nő.
2. Az egy főre jutó tőke az idő függvényében nő.
3. A tőke megtérülési rátája megközelítően állandó.
4. A fizikai tőke és termelés viszonyozsáma megközelítően állandó.
5. A jövedelmekben a munka és a fizikai tőke része megközelítően állandó.
6. Országról országra az egy főre jutó termelés növekedési üteme nagy eltéréseket mutat (Kaldor [1963]).

Jánossy könyve második részében – amely az elméleti-magyarázó rész – abból a tényből, hogy a helyreállítás csak az E pontban ér véget (tehát addig a pontig tart, amíg a gazdasági fejlődés újból el nem éri trendvonalát vagy más szóval: egybeesik azzal, mint ha nem is lett volna háború) – akárcsak egy egyenletből a megoldást levezethetjük – levonja azt a következtetést, hogy „a gazdasági fejlődés folyamatában feltétlenül léteznie

⁴ Lásd 2. lábjegyzetünket.

⁵ Lásd például Barro–Sala-i-Martin [1996] 5. o.

kell valamilyen olyan döntő jelentőségű tényezőnek, amely csorbíthatatlanul túléli a háborút.” (Jánossy [1966] 112. o.) Bebizonyítja, hogy

„...ez a stabil tényező maga az emberiség; nem az egyes ember, aki százezrével esik áldozatul a háborúnak, hanem az emberi társadalom, a maga teljességében, minden tapasztalatával, tudásával, ismeretével együtt. A népek – a valóban súlyos, szinte felmérhetetlen áldozatok ellenére – mind a mai napig nemcsak túléltek az összes elmúlt háborúkat (még az olyan pusztító világégést is, mint a második világháború), hanem csaknem hiánytalanul megőrizték a múltból átmentett, legfontosabb örökségüket, felhalmozott tudásukat és ismereteiket; sőt ezeket – bizonyos területeken – még gazdagították is. (...) A munkaerő, a termelőerők lényegbeli hordozója, a háború folyamán ugyan számszerűen csökken, de struktúrája, fejlettsége nemcsak fennmarad, hanem szakadatlanul tovább is fejlődik. (...) Ebből a tényből pedig *objektíven* következik, hogy a trendvonal a háború folyamán és azt követően töretlenül tovább emelkedik. Ez a következtetésünk viszont már implicite tartalmazza azt a feltételezést, hogy a *trendvonal meredeksége végső soron a munkaerő fejlődésétől függ.*” (Uo. 112–113. o.)

Jánossy bevezet egy saját fogalmat, a *szakmastruktúra* fogalmát, amely „egy ország teljes munkaerő-állományának szakmák szerinti tagozódását jelenti, éspedig aszerint, hogy egy-egy szakmával hányan rendelkeznek.” (234. o.) Ez sokkal elvontabb fogalom, mint a jól ismert *foglalkozási struktúra*. A mai közgazdasági szóhasználatnál elve, az előbbi inkább a „humán tőke” egy fajtájának tekinthetnénk. Könyve végén Jánossy a következő négy pontban foglalja össze a legfontosabb összefüggést a szakmastruktúra-változás és a gazdasági fejlődés üteme között.

1. „Valamely ország gazdasági fejlettsége – még ha átmenetileg nem is realizálódik a termelés tényleges volumenében, vagyis csak mint megvalósítható lehetőség létezik – elsősorban az össz-munkaerő mindenkori szakmastruktúrájától függ.

2. A gazdasági fejlődés elválaszthatatlanul kapcsolódik a szakmastruktúra változáshoz. A gyorsabb ütemű gazdasági fejlődés előfeltétele a szakmastruktúra gyorsabb változása.

3. Azok a korlátok, amelyek a szakmastruktúra változási sebességét behatárolják – hosszú távra –, határt szabnak a gazdasági fejlődés ütemének is.

4. A szakmastruktúra változását stabilizálási tehetetlenség, vagyis a múltbeli változások hatása az elkövetkezendő évek, sőt évtizedek változásaira, alapvetően megszabja a gazdasági fejlődés trendvonalának állandóságát.

E végkövetkeztetések – jöhetnek a gazdasági fejlődés összes döntő tényezőit felölelik – még mindig nem adnak választ arra az alapvető kérdésre, hogy: mitől függ végeredményben a gazdasági fejlődés üteme?” (245. o.)

Tehát levonhatjuk a következtetést, hogy Jánossy az elsők között alapozta a humán tőkére a gazdasági növekedés ütemének magyarázatát – még akkor is, ha azt a munkaerő szakmastruktúrájának hívta.

Angus Maddison történelmi idősorai és a humán tőke szerepe a növekedésben

A Jánossy Ferenc által kijelölt úton, a 20. századi egy főre jutó GDP-adatok alapján 1993–1994-ben megpróbáltam választ adni arra a kérdésre, hogy a gazdasági fejlődés trendjéről szóló Jánossy-féle elmélet empirikus és leíró részében foglaltakat az addig eltelt 25 év világgazdasági történései megerősítik-e, vagy sem, és ha igen, milyen mértékben (Tarján [1993], [1994]).

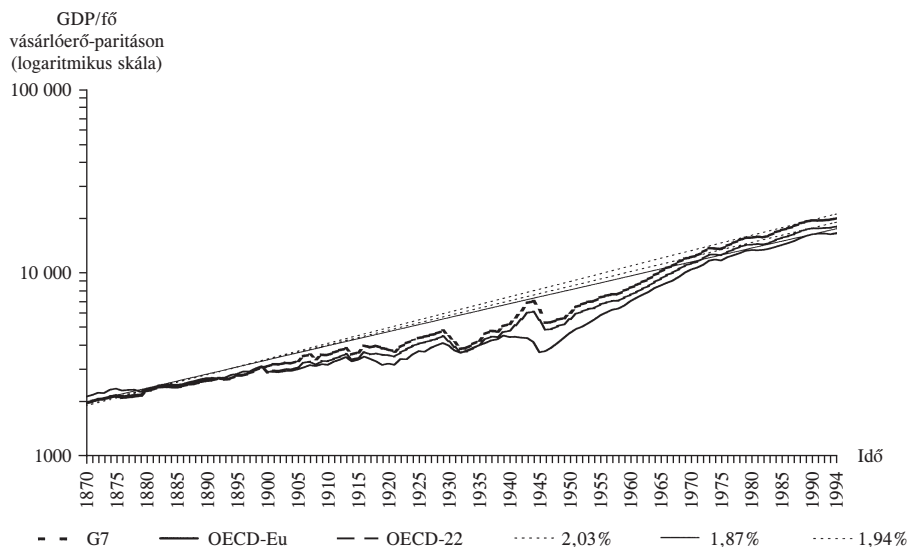
A rendelkezésre álló OECD-adatok nagy pontossággal igazolták Jánossy számításait. Ezt abból a nem titkolt szándéktól vezérelve tettem, hogy Magyarország és a közép-kelet-európai régió átmeneti szakaszát Jánossy-féle helyreállítási periódusként felfogva,

milyen kilátások vannak a felzárkózásra.⁶ Akkor azt a meghökkentő eredményt kaptam, hogy az, hogy ugyanazt az Ausztriához viszonyított pozíciót újra elérjük, amit a történelmünk során az első világháború kirobbanása előtt, nagyjából a két világháború között és végül 1970-re elértünk és tartottunk, legkorábban 2025-re sikerülhet.

1996-ban Maddison [1995] adatai alapján is ellenőriztem a Jánossy által – több mint harminc évvel előbb – leírt és megjósolt jelenségeket. Általában levonható az a következtetés, hogy Maddison történelmi adatsorai is nagyban megerősítik Jánossyt, sőt Maddison olyan sok országra kiterjedően ad – 1870-től napjainkig – létszám- és GDP-adatokat, hogy lehetővé válik az is, hogy olyan fontos országcsoportokra is, mint a G7-ek vagy az OECD-országok, ellenőrizhetjük a trendekről szóló Jánossy-féle elmélet helyességét. A 2. ábrán jól látható és érzékelhető ez a számításokkal is igazolt eredmény.

2. ábra

A G7, az európai, illetve az összes OECD-ország egy főre jutó GDP-jének az alakulása (1870–1990)



A hosszú távú gazdasági növekedésben a humán tőkének Maddison is kiemelt szerepet tulajdonít elemzésében, a világgazdaság elmúlt csaknem két évszázados fejlődését vizsgálva (Maddison [1995] 37. o.). Maddison humántőke-fogalma az átlagos iskolázottsági szintet méri, mégpedig úgy, hogy az elvégzett általános iskolai évek számát 1-es, a középiskolaiakat 1,4-es, míg a felsőoktatásban eltöltött évek számát 2-es súllyal veszi figyelembe. Az 1. táblázat a legfejlettebb hat ország adatai alapján ily módon számított humán tőkét (átlagos iskolázottságot) tartalmazza a 15–64 éves korosztályok esetén.

Az 1. táblázat 1820-tól napjainkig hatalmas javulást mutat az átlagos iskolázottság szintjében. Mint az köztudott, 1820-ban mind a hat országban a lakosság többsége írástudatlan volt. A fejlett kapitalista országokban a 19. században terjedt el általánosan a kötelező elemi oktatás, majd pedig a 20. században a közép- és felsőoktatásban a beiskolázási arány jelentősen és megállás nélkül emelkedett. A humán tőke – ezen mérés alapján – Japánban és az Egyesült Államokban megtízszereződött.

⁶ Jánossy elméletének a magyarországi piaczgazdasági átmenetre való alkalmazását lásd még Bekker [1995]-ben is.

1. táblázat

A 15–64 éves korosztály átlagos iskolázottsága, hat országra, 1820–1992
(mindkét nemre átlagolva)

Év	Egyesült Államok	Francia- ország	Német- ország	Hollandia	Egyesült Királyság	Japán
1820	1,75	n. a.	n. a.	n. a.	2,00	1,50
1870	3,92	n. a.	n. a.	n. a.	4,44	1,50
1913	7,86	6,99	8,37	6,42	8,82	5,36
1950	11,27	9,58	10,40	8,12	10,60	9,11
1973	14,58	11,69	11,55	10,27	11,66	12,09
1992	18,04	15,96	12,17	13,34	14,09	14,87

Forrás: Maddison [1995] 37. o.

Magyarországra vonatkozóan 1995-re Maddison-féle súlyokat alkalmazva, *Kovács-Molnár* [1997] táblázatát felhasználva, saját becslésünk eredménye: 12,9 év. Ez azt jelenti, hogy a humán tőke ilyen felfogása alapján nem is áll Magyarország olyan rosszul. Más, az oktatottsággal kapcsolatos adatok és tények alapján az a sejtésünk, hogy közép-európai régióban a humán tőke nagyjából hasonló állapotban van.

2. táblázat

A foglalkoztatottak és a regisztrált munkanélküliek legmagasabb iskolai végzettségük szerinti megoszlása Magyarországon, 1995

Oktatás	Foglalkoztatott	Munkanélküli
Kevesebb, mint 8 általános iskolai osztály	1,3	4,1
Általános iskola (8 év)	22,3	34,9
Szaktanácsképző (3 év)	30,2	36,7
Speciális középiskola (4-5 év)	19,4	12,4
Gimnázium	11,2	7,9
Főiskola (3-4 év)	9,2	3,0
Egyetem (5-6 év)	6,2	1,1
Együtt	100,0	100,0

Forrás: Kovács-Molnár [1997].

Az oktatás elterjedése különféle – kulturális, szórakozási és gazdasági – okokra vezethető vissza, azonban legalapvetőbbnek a gazdasági hatása bizonyult. Ezt elsőként *Schultz* [1961] hangsúlyozta, *Denison* [1962] beépítette a „növekedés-számítási” számításába, míg mostanság pedig újból az „új növekedésmélelet” teoretikusai fedezték fel. Az iskolázottság szintjének emelkedése segítette a technikai haladás befogadását, mivel az oktatás tartalma úgy változott az idők folyamán, hogy alkalmas legyen a bővülő ismeretanyag befogadására.

Természetes, hogy az iskolázottság átlagos időtartama a humán tőke durva mérőszáma, azonban még mindig jobb, mint a beiskolázási arányszámok, amelyeket az új növekedésmélelet irodalom gyakran használ közelítő megoldásként. Igaz azonban, hogy az előbbieket korrigálni kellene az oktatási rendszer kognitív képességek elsajátításában játszott szerepének hatékonyságával, valamint azzal is, hogy az iskolázottság hogyan járul hozzá a kevésbé lexikális képességeken alapuló tudás megszerzéséhez.

Polányi Károly munkássága, az önszabályzó piac utópiájáról

A százéves – Waterloótól Szarajevóig tartó – béke után a 19. századi civilizáció végleg összeomlott. Polányi Károly műve (A nagy átalakulás) ezt az átalakulást közvetlenül megelőző korszak politikai és gazdasági helyzetével foglalkozik. Polányi szerint négy intézmény alapozta meg a 19. századi civilizációt: 1. az egyensúlyi hatalmi rendszer, amely egy évszázadon át megakadályozta, hogy hosszú és pusztító háborúk robbanjanak ki a nagyhatalmak között; 2. a nemzetközi aranystandard, amely a világgazdaság kivétel-szervezettségét szimbolizálta; 3. az önszabályzó piac, amely hihetetlen anyagi gazdagságot hozott létre; 4. a liberális állam (Polányi [1997]).

Egyfajta lehetséges osztályozás szerint a négy intézményből kettő gazdasági, kettő politikai volt. Egy másik osztályozás szerint kettő nemzeti, kettő pedig nemzetközi. Egy-más közötti viszonyuk határozta meg civilizációink történetének jellegzetes körvonalait.

A felsorolt intézmények közül az aranystandard összeomlása volt a katasztrófa közvetlen oka. Mire csődbe jutott, a többi intézmény legnagyobb részét feláldozták a megmentésére irányuló hiábavaló erőfeszítések során. A rendszer forrása és medre azonban az önszabályzó piac volt. Ez hozott létre egy jellegzetes civilizációt. Az aranystandarddal csak megkísérelték nemzetközivé tágítani a belföldi piaci rendszert. A hatalmi egyensúlyi rendszer az aranystandardra épített és részben azon keresztül működő felépítmény volt, magát a liberális államot pedig az önszabályzó piac teremtette meg. A 19. századi intézményrendszer megértésének kulcsát a piacgazdaságot szabályzó törvények adják.

Tézisünk az, hogy az önszabályzó piac eszméje magában foglalt egy merev utópiát. Ilyen intézmény egy pillanatilag sem létezhetett volna a társadalom emberi és természeti szubsztanciájának megsemmisítése nélkül. Az embert fizikailag tette volna tönkre, környezetét pedig pusztasággá változtatta volna. A társadalomnak óhatatlanul intézkednie kellett önmaga védelmében, de minden intézkedés rongálta a piac önszabályozását, bomlasztotta az ipari életet, és így egy másik módon is veszélyeztette a társadalmat. Ez a dilemma kényszerítette meghatározott kerékvágásba a piaci rendszer fejlődését, és végül ez züllesztette szét a piaci rendszerre alapozott társadalmi szervezetet.

Polányi munkásságának meghatározó szerepe és hatása volt a 20. századi társadalomtudományokra és azon belül a közgazdasági gondolkodásra, azonban cikkünk szempontjából a legfontosabb tanulság az, hogy ha az önszabályzó piac és a liberális állam már többé nem tartható fenn, akkor az állam szükségszerűen kényszerül valamilyen piacsabályozó szerep vállalására. Mondanivalónk szempontjából azt a szabályozó szerepét tartjuk a legfontosabbnak, amit a humán tőke „piacán” kell kifejtenie, hiszen Jánossy és Maddison kutatásai alapján ez a hosszú távú gazdasági növekedés legfontosabb mozgatórugója, termelési tényezője.

Az új növekedéselmélet legújabb eredményei

Jánossy könyvének második – elméleti-magyarozó – részét a következő bekezdéssel kezdi:

„A könyv ELSŐ RÉSZ-ében elemzett tényadatok alapján félre nem érthető módon nyilvánvalóvá vált, hogy a helyreállítási periódus végpontját a gazdasági fejlődés trendvonala határozza meg. A termelés növekedését kifejező görbe a háború után – a mélypontról kiindulva – meredeken emelkedik, de a trendvonalat elérve megtörik, mégpedig olyan élesen, mintha egy falba ütközne; a növekedésnek a helyreállítási periódusra jellemző rohamos üteme ugyanis oly mértékben csökken, hogy a termelési görbe a továbbiakban a trendvonalat követi.” (Jánossy [1965] 111. o.)⁷

⁷ Mint azt már említettük, a közben elmúlt több mint harminc év történései Jánossyt nagyban igazolták.

Ez a tömör megfogalmazás valójában két törvényszerűséget foglal magában.

1. A termelés növekedését kifejező görbe a háború után a trendvonalat újból eléri, és a továbbiakban a trendvonalat követi. (Azaz az *I. ábra* jelöléseivel megfogalmazva: pályája eléri az *E* pontot, majd az *EF* szakaszt követi.)

2. A termelés növekedését kifejező görbe a háború után – a mélypontról kiindulva – meredeken emelkedik, de a trendvonalat elérve megtörik, mégpedig olyan élesen, mint-ha egy falba ütközne. (Azaz az *I. ábra* jelölésével megfogalmazva: pályája az *E* pontban élesen megtörik.)

Az előbbi két törvényszerűség teljesülésének vagy nem teljesülésének vizsgálata érdekében három növekedési modellt alkalmaztunk Maddison adataira, a második világháborút követő, napjainkig tartó időszakra vonatkozóan (lásd *Tarján* [1997], [1998]).

A három növekedési modell a következő:

1. Solow–Swan-modell, amely a munka hatékonyságának növekedésén keresztül engedni mag a technikai haladást,

2. Mankiw–Romer–Weil által módosított Solow–Swan-modell,

3. Barro–Sala-i-Martin egyszektoros, fizikai és humán tőkét alkalmazó modellje.

Solow–Swan neoklasszikus növekedési modellje

Még akkor is, ha Jánossy legfontosabb üzenete ma számunkra az, hogy az emberi tőkében kell keresnünk a hosszú távú gazdasági növekedés legfontosabb mozgatórugóját, érdemes feltenni a kérdést, hogy Solow és Swan neoklasszikus növekedési modellje – amely a munka termelékenységét emelve megengedi a technikai haladást – képes-e magyarázatot adni Jánossy elméletére, amelyet az elmúlt több mint harminc év empirikus tényei nagyban megerősítettek.

Ehhez vegyünk kiindulásként egy országot, amely a második világháború előtt már stabil egyensúlyi állapotban volt, és amelyben évente x százalékkal nő a technikai haladás következtében a munka termelékenysége (lásd *Barro–Sala-i-Martin* [1995] 39–41 o.). Ekkor Jánossy (logaritmikusan léptékben egyenes és x meredekségű) trendvonala jelenti a stabil egyensúlyi állapotot, ahol az egy főre jutó mutatók – k , y , c (rendre: tőke, termelés és fogyasztás) – a technikai haladás x nagyságú, exogén mértékével nőnek évente. Ha most feltesszük, hogy egy háború következtében a tőke, a termelés és a fogyasztás szintje hirtelen lezuhan, akkor a Solow–Swan-modell biztosítja, hogy a szintjük egy átmeneti időszak után ismét maguktól eléri a stabil egyensúlyi állapotukat, azaz más szóval: a Jánossy-féle trendvonalukat. Levonhatjuk tehát a következtetést, hogy a technikai haladást is figyelembe vevő Solow–Swan-modell egy olyan országra, amely már a háború előtt stabil egyensúlyi állapotban volt, jól megmagyarázza Jánossy törvényének a legfontosabb és legmeglepőbb állítását, nevezetesen azt, hogy a háború utáni helyreállítási periódus csak akkor fejeződik be, amikor a termelés reáliákban mért szintje rátér arra a pályára, mintha nem is lett volna háború (*Jánossy* [1971] 21 o.)

Fontos megjegyeznünk, hogy Jánossy tételét a Solow–Swan-modell a háború méretétől és időtartamától függetlenül igazolja. Ez akkor tűnik különösen lényegesnek, amikor Jánossy törvényének (1. törvényszerűség) érvényességét nem feltétlenül csak egy háborús helyreállítás esetén kérdezzük, hanem egy olyan átmenet után is, mint amelyet a közép- és kelet-európai országok élnek át napjainkban.

Az eredeti Solow–Swan-modellben egy Cobb–Douglas-típusú termelési függvény szerepel, amely a neoklasszikus termelési függvényekre vonatkozó összes feltételt kielégíti. Az eddigi állítások természetesen minden, a neoklasszikus feltételeket kielégítő termelési függvényre igazak. Az empirikus illesztésvizsgálatokat azonban természetesen Cobb–

Douglas-típusú termelési függvénnyel hajtottuk végre.⁸ E vizsgálataink a helyreállítási periódus, Jánossy által vizsgált és leírt másik fontos jellegzetességét (2. törvényszerűség) – miszerint a helyreállítás végén a növekedés üteme hirtelen, zuhanásszerűen esik vissza – nem igazolják.

A Mankiw–Romer–Weil-modell

Induljunk ki a Mankiw–Romer–Weil (MRW) által általánosított Solow–Swan-modellből, amelynek a termelési függvénye a következő (Mankiw–Romer–Weil [1992]).

$$Y = K^\alpha H^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta}, \tag{1}$$

ahol Y a termelés, K a fizikai tőke, H az emberi tőke nagysága, A a technológia színvonalára és L a munka mennyisége. Az α és β paraméterek pozitívak, és $\alpha + \beta < 1$. L és A állandó és rendre n és x évi mértékben nőnek. A termelés során egyaránt állítanak elő fogyasztási cikket vagy a tőke egyik vagy másik formáját. A tőke mindkét típusának volumene δ mértékkel csökken évente. Feltesszük, hogy a bruttó fizikai beruházás a termelés s_k -szorososa, míg az emberi tőkére fordított bruttó beruházás a termelés s_h -szorososa.

A gazdaság fejlődését a

$$\dot{k} = s_k y - (n + x + \delta) k \tag{2a}$$

$$\dot{h} = s_h y - (n + x + \delta) h \tag{2b}$$

egyenletek írják le, ahol $y = Y / AL$, $k = K / AL$ és $h = H / AL$ az effektív munka egységében vannak kifejezve. A (1) termelési függvény a következő intenzív formában van kifejezve:

$$y = k^\alpha h^\beta. \tag{1*}$$

Helyettesítsük a (1) egyenletben szereplő y -t a (2a) és (2b) egyenletekbe, majd rendre osszuk el k -val és h -val, hogy megkapjuk a k és h növekedési ütemeit, amit γ_k és γ_h jelöl:

$$\gamma_k \equiv \dot{k} / k = s_k \cdot \frac{h^\beta}{k^{1-\alpha}} - (n + x + \delta), \tag{3a}$$

$$\gamma_h \equiv \dot{h} / h = s_h \cdot \frac{k^\alpha}{h^{1-\beta}} - (n + x + \delta). \tag{3b}$$

Ha k^* és h^* jelöli a stabil egyensúlyi állapotot, amely a $\gamma_k^* = 0$ és $\gamma_h^* = 0$, akkor k^* és h^* explicit formái a következők (lásd Mankiw–Romer–Weil [1992] 417. o.):

$$k^* = \left(\frac{s_k^{1-\beta} s_h^\beta}{n + x + \delta} \right)^{1/(1-\alpha-\beta)}, \tag{4a}$$

$$h^* = \left(\frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{n + x + \delta} \right)^{1/(1-\alpha-\beta)}. \tag{4b}$$

Tételezzük fel most, hogy a gazdaság a stabil egyensúlyi pályáján halad, és egy külső sokk hatás következtében – mint például egy háború – k^* elpusztul és k_1 ($k_1 < k^*$) értékre csökken, miközben h^* nem változik. Ekkor a (3a)-ban γ_k pozitívvá, míg (3b)-ben γ_h

⁸ Mivel ez a modell a következő MRW modell speciális esete, ezért most itt eltekintünk a matematikai részletezéstől.

negatívvá válik. Azaz k növekszik k_1 -ből k^* felé, miközben h csökkenni kezd h^* -ből. Azt mondhatjuk következtetésként, hogy ha a sokkhatás alatt h sértetlen maradt is a stabil állapothoz történő visszatérés során, mégis egy visszaesést kell elszenvednie.

*Barro–Sala-i-Martin egyszektoros modellje*⁹

Ebben a fejezetben olyan modellt tárgyalunk, amelyben a fizikai és humán tőkét egy termelési függvény szolgáltatja (innen az egyszektoros modell elnevezés). A termelés végeredménye tehát egyaránt fordítható fogyasztásra, fizikai tőke és humán tőke beruházására. Az a természetesen adódó megkötés, hogy a bruttó fizikai és humántőke-beruházás nem lehet negatív, nagyban befolyásolja a növekedési folyamatot amiatt, hogy fizikai és emberi tőke szintje között egyensúlytalanság áll be. A termelés növekedési üteme annál nagyobb, mennél inkább eltér a fizikai és humán tőke aránya a stabil egyensúlyi aránytól.

A K fizikai tőke és H humán tőke Cobb–Douglas-típusú termelési függvény a következő:

$$Y = A \cdot K^a H^{1-a}, \quad (5)$$

ahol $0 \leq a \leq 1$. Feltesszük, hogy a termelés végeredménye egyaránt fordítható fogyasztásra, fizikai tőke és humán tőke beruházására. Feltesszük, hogy a fizikai és humán tőke állományának az értékcsökkenési rátája¹⁰ rendre δ_K és δ_H . A humán tőke értékcsökkenésébe beleértjük a gyakorlati ismeretek tiszta hasznának mindazon veszteségeit, amelyeket a szakmai tudás elavulása és az elhalálózások okoznak.

A gazdaság forrásainak a korlátja:

$$Y = A \cdot K^a H^{1-a} = C + I_K + I_H, \quad (6)$$

ahol C a fogyasztást, I_K és I_H rendre pedig a bruttó fizikai és humántőke-beruházást jelenti. A kétféle tőkeállomány változását a következő vektor-differenciaegyenlet szabja meg

$$\begin{aligned} \dot{K} &= I_K - \delta_K K \\ \dot{H} &= I_H - \delta_H H \end{aligned} \quad (7)$$

A szokásos hasznossági függvényt alkalmazzuk,

$$u(C) = (C^{1-\theta} - 1) / (1 - \theta), \quad \rho \text{ a diszkontráta.}$$

Az optimális szabályozásnál használt Hamilton-egyenlet a következő:

$$J = u(C) \cdot e^{-\rho t} + v \cdot (I_K - \delta_K K) + \mu \cdot (I_H - \delta_H H) + \omega \cdot (A \cdot K^a H^{1-a} - C - I_K - I_H), \quad (8)$$

ahol v és μ a \dot{K} és \dot{H} -hoz tartozó implicit árak, és ω a (6) egyenlethez tartozó Lagrange-féle multiplikatőr.

Nem véve tudomást az $I_K \geq 0$ és $I_H \geq 0$ megszorításokról, az elsőrendű feltételeket úgy kapjuk, hogy a J Hamilton-függvény C , I_K és I_H szerinti parciális deriváltját rendre egyenlővé tesszük nullával. Továbbá $\dot{v} - \delta J / \delta K$ -val és $\dot{\mu} - \delta J / \delta H$ -val egyenlővé téve, végül figyelembe véve a (6) egyenlet szabta költségvetési korlátot, a feltételek lényegesen leegyszerűsödnek. Az első nem más, mint a fogyasztás növekedési ütemének szokásos feltétele:

⁹ A modell leírását és jelölésrendszerét Barro–Sala-i-Martin [1995] könyvének 5. fejezetében leírt, egyszektoros modellel alapozzuk (192–203. o.), valamint az ottani 5A függelékre (224–226. o.).

¹⁰ Ez az egyedüli eltérés Barro–Sala-i-Martin [1995] (193. o.) modelljéhez viszonyítva, ahol a fizikai és humán tőke értékcsökkenése egyenlő $\delta = \delta_K = \delta_H$.

$$\gamma_C = \dot{C}/C = (1/\theta) \cdot [A\alpha \cdot (K/H)^{-(1-\alpha)} - \delta_K - \rho], \quad (9)$$

ahol $A\alpha \cdot (K/H)^{-(1-\alpha)} - \delta_K$ a nettó fizikai tőke határterméke.

A második feltétel azt jelenti, hogy a humán tőke nettó határterméke, $A \cdot (1 - \alpha)(K/H)^\alpha - \delta_H$, egyenlő a fizikai tőke nettó határtermékével:

$$A\alpha \cdot (K/H)^{-(1-\alpha)} - \delta_K = A \cdot (1 - \alpha)(K/H)^\alpha - \delta_H. \quad (10)$$

Ebből az egyenlőségből könnyen megkaphatjuk a kétfajta tőkekészlet arányát. Jelöljük ω^* -gal azt a K/H tőkearányt, amely kielégíti a (10) egyenletet.

Ebből az eredményből pedig következik, hogy a fizikai és az emberi tőke tiszta hozama a következő:

$$r^* = Aa \cdot (\omega^*)^{-(1-\alpha)} - \delta_K. \quad (11)$$

A hozadékráta állandó, mert a (5) termelési függvény állandó hozadékrátájú (mindkét tőkével, azaz K -val és H -val szemben). Ekkor pedig a csökkenő hozadéknak elve nem áll fenn, amikor K/H állandó (10), azaz amikor K és H azonos ütemben nő.

Tehát ha K/H állandó, akkor (9)-ből következően γ_C állandó és

$$\gamma_C = \gamma^* = \dot{C}/C = (1/\theta) \cdot [A\alpha \cdot (\omega^*)^{-(1-\alpha)} - \delta_K - \rho], \quad (12)$$

ahol K/H -t (10)-et kielégítő ω^* -gal helyettesítjük. Feltételezzük a paramétereikről, hogy $\gamma^* > 0$ teljesül.

A következő induló feltételekkel élünk a gazdaság esetében: $K(0)$ a fizikai tőke, míg $H(0)$ a humán tőke. Ha a $K(0)/H(0)$ arány eltér ω^* -tól, amit a (10) egyenlet szab meg, akkor azonnal a két tőkekészlet arányában az ω^* értékhez egy visszarendeződés indul meg. Ez a visszarendeződés az egyik típusú készlet növekedésével, míg a másik csökkenésével történik úgy, hogy $K + H$ állandó maradjon. Fel kell tételeznünk, hogy a beruházások irreverzibilisek, azaz a fizikai vagy humán tőke korábban keletkezett egysége nem alakítható át a másik típusú tőkébe. Feltesszük tehát, hogy $I_K \geq 0$ és $I_H \geq 0$. E megkötések tudatában újra kell gondoljunk modellünk megoldását.

Amikor $K(0)/H(0) < \omega^*$ - azaz amikor H induláskor K -hoz viszonyítva túlságosan nagy - az előző megoldás H csökkenését és K növekedését eredményezi a 0. időpontban. H véges mennyiségű csökkentésének óhaja az $I_H \geq 0$ egyenlőtlenség (egy véges időre történő) érvényesülését jelenti. Ebben az esetben a háztartások az $I_H = 0$ beruházást választják, H növekedési ütemét a $\dot{H}/H = -\delta_H$ differenciálegyenlet szabja meg, és H a

$$H(t) = H(0) \cdot e^{-\delta_H t} \quad (t = 0, \dots) \quad (13)$$

pályát követi.

A gazdaság szereplői észreveszik, hogy H -ból sok a készlet K -hoz viszonyítva (vagy egy háború esetén H sértetlen marad K -hoz viszonyítva), de minthogy H -t nem lehet csökkenteni (nem lehetséges negatív mennyiséget beruházni), be kell érni azzal, hogy H értéke egy exogén δ_H rátával csökken.

Ha $I_H = 0$, a háztartások optimalizációs problémáját a következő egyszerűsített Hamilton-egyenlettel írhatjuk le:

$$J = u(C) \cdot e^{-\rho t} + v \cdot (A \cdot K^\alpha H^{1-\alpha} - C - \delta_K K), \quad (14)$$

ahol v a \dot{K} szorzója (amikor $I_H = 0$) és $u(C) = (C^{1-\theta} - 1) / (1 - \theta)$. Az elsőrendű feltételek, $\partial J / \partial C = 0$ és $v = -\partial J / \partial K$, a szokásos módon vezetnek a fogyasztás növekedési üteméhez:

$$\gamma_C = \dot{C}/C = (1/\theta) \cdot [A\alpha \cdot (K/H)^{-(1-\alpha)} - \delta_K - \rho], \quad (15)$$

ahol $A\alpha \cdot (K/H)^{-(1-\alpha)} - \delta_K$ a nettó fizikai tőke határterméke. Ez a feltétel, és a következő költségvetési korlát

$$\dot{K} = A \cdot K^\alpha H^{1-\alpha} - C - \delta_K K, \quad (16)$$

valamint a

$$H(t) = H(0) \cdot e^{-\delta_H t}, \quad (13)$$

egyenlet meghatározzák C , K és H pályáját.

A (8) Hamilton-egyenlet által az $I_H \geq 0$ kényszerfeltétel mellett keressük az átmenet növekedési pályáját. Induljunk ki a következő egyenletekből:

$$Y = A \cdot K^\alpha H^{1-\alpha}, \quad (5)$$

$$\dot{C}/C = (1/\theta) \cdot [A\alpha \cdot (K/H)^{-(1-\alpha)} - \delta_K - \rho], \quad (15)$$

$$\dot{K}/K = A \cdot (K/H)^{-(1-\alpha)} - C/K - \delta_K, \quad (16)$$

$$H(t) = H(0) \cdot e^{-\delta_H t}, \quad (13)$$

Jelölje T a stabil állapothoz való visszatérés időtartamát és κ a kibocsátásban a háború okozta kontrakció mértékét, azaz

$$Y(0) = \kappa \cdot Y(T) \cdot e^{-\gamma^* T}, \quad (17)$$

mert a kibocsátás a nulla időpontban $Y(T) \cdot e^{-\gamma^* T}$ nagyságú lenne, ha nem lett volna háború. A (10) egyenletet kielégítő stabil állapotban

$$K(T) = \omega^* \cdot H(T). \quad (18)$$

$K(0)$ -t megkapjuk, ha az (5), (18) és (13)-t beírjuk (17)-be

$$K(0) = H(0) \cdot \omega^* \kappa^{1/\alpha} \cdot e^{-(\gamma^* \delta_H) T / \alpha}. \quad (19)$$

Ha feltesszük, hogy s_t a bruttó fizikai tőke beruházási együtthatója a $t \in [0, T]$ időpontban, akkor $C(t)$ -re:

$$C(t) = A \cdot K(t)^\alpha \cdot H(t)^{1-\alpha} (1-s_t), \quad (20)$$

míg C/K -ra:

$$C(t)/K(t) = A \cdot [K(t)/H(t)]^{\alpha-1} (1-s_t) \quad (21)$$

formulát kapjuk.

Ezeket (16)-ba helyettesítve \dot{K}/K -ra kapjuk, hogy

$$K(t)/K(t) = A \cdot [K(t)/H(t)]^{-(1-\alpha)} s_t - \delta_K. \quad (22)$$

A $t \in [0, T]$ intervallumra a kibocsátás növekedési üteme:

$$Y(t)/Y(t) = \alpha \cdot K(t)/K(t) - (1-\alpha) \delta_H = \alpha \cdot A \cdot [K(t)/H(t)]^{-(1-\alpha)} s_t - \alpha \cdot \delta_K - (1-\alpha) \cdot \delta_H. \quad (23)$$

A $t = 0$ időpontbeli értéket (19)-be és a $t = T$ -hez tartozót pedig a (18)-ba helyettesítve kapjuk, hogy

$$Y(0)/Y(0) = \alpha \cdot A \cdot (\omega^*)^{(\alpha-1)} \kappa^{(\alpha-1)/\alpha} \cdot e^{-(\gamma^* + \delta_H) T (\alpha-1)/\alpha} \cdot s_0 - \alpha \cdot \delta_K - (1-\alpha) \cdot \delta_H \quad (24)$$

$$Y(T)/Y(T) = \alpha \cdot A \cdot (\omega^*)^{(\alpha-1)} s_T - \alpha \cdot \delta_K - (1-\alpha) \cdot \delta_H. \quad (25)$$

Ebből könnyen megfogalmazhatjuk annak szükséges és elégséges feltételét, hogy a intervallum két végén az kibocsátás növekedési üteme egyenlő legyen. Ez pedig:

$$s_T / s_0 = \kappa^{(\alpha-1)/\alpha} \cdot e^{-(\gamma^* + \delta_H)T(\alpha-1)/\alpha}. \quad (26)$$

Így α -ra egy explicit formulát kaptunk:

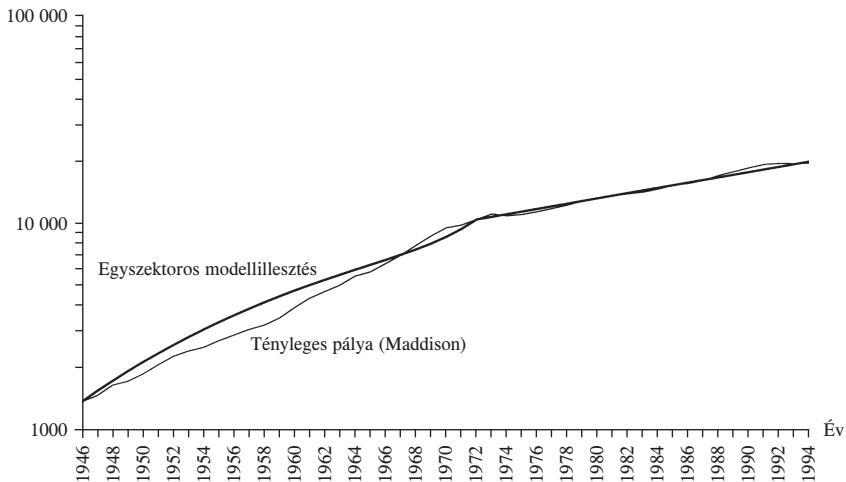
$$\alpha = 1 + \frac{\ln(s_T / s_0)}{\ln \kappa - \ln(s_T / s_0) - (\gamma^* + \delta_H)T}. \quad (27)$$

Ezután numerikus integrálással megadjuk a (8) Hamilton-egyenlet megoldását adó pályát. Az így meghatározott görbe jól visszaadja a helyreállítási periódus azon jellegét, hogy gyors-lassú-gyors az átmenet fejlődésének a „képlete”, majd egy hirtelen törés után áll rá a gazdaság Jánossy trendvonalára.

Mivel Jánossynál is a Japán gazdasági csoda játszotta a legkiemeltebb szerepet, ezért a 3. modell Japánra vonatkozó numerikus illesztését mutatjuk be illusztrációként a 3. ábrán.

3. ábra

Japán egy főre jutó GDP-jének alakulása a második világháború után



Alkalmazva Solow–Swan eredeti modelljének két továbbfejlesztett változatát (1. és 2. modell) – első látásra – két fontos kérdésben is ellentmondásba kerülünk Jánossyval.

Mint azt már tárgyaltuk, Jánossy abból a tényből, hogy a helyreállítási periódus csak akkor ér véget, amikor a termelés reáliákban mért színvonala eléri azt a trendet, mintha egyáltalán nem lett volna háború (azaz más szóval az 1. törvényszerűség teljesüléséből), azt a következtetést vonja le, „hogy a gazdasági fejlődés folyamatában feltétlenül léteznie kell valamely olyan döntő jelentőségű tényezőnek, amely csorbíthatatlanul túléli a háborút.” (112. o.) Szerinte ez a stabil tényező maga a „munkaerő, a termelőerők lényegbeli hordozója”, amely „a háború folyamán ugyan számszerűen csökken, de struktúrája, fejlettsége nemcsak fennmarad, de szakadatlanul tovább is fejlődik.” (113. o.) Elméletét az általa bevezetett „szakmastruktúra” fogalommal magyarázza, amelyet ma – az új növekedélmélet tükrében – a „humán tőke” egy bizonyos formájának kell tekintenünk.

A két említett ellentmondás a következőkben fogalmazható meg.

1. A Solow–Swan-modell első továbbfejlesztett változata (1. modell) nem operál (a

Jánossy által legfontosabb magyarázó változónak tekintett) humán tőkével, és mégis magyarázatot ad Jánossy 1. törvényszerűségére. A gazdaság egy átmeneti periódus után magától visszanyeri trendvonalát (stabil állapotát) akkor is, ha a K fizikai tőke és az L munka akármilyen mértékben is változik a háború során.

2. A Solow–Swan-modell második továbbfejlesztett változata (2. modell) ugyan már számításba veszi a H humán tőkét, de az empirikus adatok illesztése mégis rosszabb eredményhez vezet a 2. törvényszerűség teljesülése szempontjából, mint az előbbi esetben, amely mint mondtuk, nem használ humán tőkét.

Az első ellentmondás feloldása abban áll tehát, hogy egy egyszerű, a szokásos neoklasszikus tulajdonságokkal rendelkező termelési függvény létezését tételezzük fel, amely az Y termelést a K fizikai tőke és az L munka mint a két legfontosabb termelési tényező függvényében adja meg. Tehát csak azt kell feltételezni, hogy az említett termelési függvény típusa és paraméterei „sértetlenek” maradnak a háború folyamán. Ekkor, ha egy ország már egyszer a stabilitás állapotában volt a háború előtt, és a K fizikai tőke és az L munka akármilyen nagy mértékben is változik a háború során, akkor az 1. (Solow–Swan) modell biztosítja, hogy egy átmeneti periódus után magától visszanyeri stabil állapotát, azaz a Jánossy-féle trendvonalát. Így tehát Jánossyval ellentétben ahelyett, hogy azt tételeznénk fel, hogy az egyik termelési tényező (munkaerő, szakmastruktúra vagy humán tőke) „sértetlen” marad a háború folyamán, egy magasabb szinten azt tételezzük fel, hogy függvényük, a termelési függvény marad „sértetlen” a háború alatt és után, és ugyanazt a trendvonalakra vonatkozó tételt kapjuk, mint Jánossy. Más szóval: egy sokkal általánosabb tételhez jutottunk, mint ő.

Jegyezzük meg, hogy a Solow–Swan-modell két továbbfejlesztett változata (1. és 2. modell) közül egyik sem tükrözi vissza Jánossy 2. törvényszerűségét, miszerint a helyreállítás végén a növekedés üteme ugrásszerűen, hirtelen esik vissza. Ez a mérték az OECD-országokra vonatkozóan a a visszaesést megelőző ütem fele, míg Japán esetében csaknem a harmada. Ezt a jelenséget jól leírta Jánossy, és fontos szerepet játszott elméletében. Ezzel tehát adós marad a Solow–Swan-modell mindkét változata (1. és 2. modell). Ennek kapcsán pedig azt az általánosan érvényes empirikus tényt kell megjegyeznünk, hogy az átmeneti periódus végén a beruházások hirtelen visszafogása szoros összefüggésben van a növekedés esésével, miközben Solow–Swan modell mindkét itt tárgyalt változata állandó beruházási hányaddal dolgozik.

A másik ellentmondást csak a 3. – Barro–Sala-i-Martin-féle – modell segítségével sikerült feloldani. Ugyanis a két Solow–Swan-modellben a növekedési ütem a helyreállítás befejezésének közeledtével folyamatosan csökkenve tart a stabil állapot növekedési üteméhez, azaz másként kifejezve: rásimul a Jánossy-féle trendvonalra, és így a 2. törvényszerűség nem teljesül. Mindez még „simábban” történik, amikor a H humán tőkét, mint harmadik termelési tényezőt bevesszük a Mankiw–Romer–Weil szerzőhármás által módosított Solow–Swan-modell termelési függvényébe. A 3. modell esetében a megoldás egy Hamilton-pálya, amely már egy határozott törés után tér vissza a stabil állapotot jelentő Jánossy-féle trendvonalhoz. Itt a termelési függvényben csak a K fizikai és a H humán tőke szerepel. Ez olyan modell, ahol a humán tőke fontos szerepet játszik, és a növekedési pályát egy töréspont vágja szét két jól elkülönülő szakaszra aszerint, hogy az átmeneti szakaszban vagyunk-e, vagy már a stabil állapotban. Mivel sem a fizikai, sem pedig a humán tőke esetén nem beszélhetünk negatív beruházásról, ezért a Barro–Sala-i-Martin-modell megoldását adó Hamilton-pálya kijelölésében az $I_H \geq 0$ megszorításnak döntő szerepe van, majd a trendvonal elérése után hirtelen mindez feleslegessé válik. Ez okozza a törést a pálya alakulásában. Ebben a modellben a beruházási hányad endogén változó, és nem exogén konstans, mint az előző két Solow–Swan-modellben volt.

Találtunk tehát egy egyszerű modellt (Jánossy elméletének magyarázatában ez szinte

egy íratlan arany szabály), amely esetén a megoldást adó növekedési pálya úgy törik, ahogy azt az empirikus tények megkövetelik. Azt mondhatjuk tehát, hogy a növekedési pálya törése a modell „belső” természetéből fakad.

Az új növekedésemeléttel kapcsolatban mondanivalónkat a következőképpen foglalhatjuk össze: ha a neoklasszikus növekedésemélet legújabb endogén modelljeit próbáljuk összevetni Jánossy elméletével, akkor ezek a modellek már nemcsak Jánossy azon törvényét igazolják, miszerint a helyreállítási periódus akkor ér véget, amikor a termelés színvonala ismét eléri azt a trendet, mintha egyáltalán nem lett volna háború, hanem azt a másik fontos törvényét is, hogy a gazdaság erre a trendvonalra egy határozott törést követően tér rá.

A neoklasszikus megközelítés esetén tehát ahelyett, hogy azt tételeznénk fel, hogy az egyik termelési tényező (munkaerő, szakmastruktúra vagy humán tőke) „sértetlen” marad; egy magasabb szinten azt tételezzük fel, hogy függvényük, a termelési függvény marad „sértetlen” a háború alatt és után, és ugyanazt a trendvonalakra vonatkozó tételt kapjuk, mint Jánossy. Más szóval: egy sokkal általánosabb tételhez jutottunk, amely lehetővé teszi, hogy Jánossy törvényét ne csak a háborút követő helyreállítási periódusokra, hanem olyan átmentre is alkalmazzuk, mint amelyet most élnek át a volt szocialista országok gazdaságai. A makrogazdaság útját leíró Hamilton-pálya első szakasza egy enyhén S-alakú ciklikus pálya, amelynek a matematikai tulajdonságai – amplitúdójuk és inflexiók pontjaik – keresése segíthet annak előrevetítésében, hogy az előttünk álló 20-25 éves helyreállítási pályája miként fog alakulni.

Hivatkozások

- BARRO, R. J.–SALA-I-MARTIN, X. [1995]: *Economic Growth*. McGraw-Hill, Aldershot, Brookfield, Egyesült Államok.
- BEKKER ZSUZSA [1995]: A trendvonalról a századvégen, avagy megszabadulhatunk-e múltunktól? *Közgazdasági Szemle*, 4. sz. 420–430. o.
- DENISON, E. F. [1962]: *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before US*. Committee on Economic Development, New York.
- JÁNOSY FERENC [1966]: A gazdasági fejlődés trendvonala és a helyreállítási periódusok, *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*, Budapest.
- JÁNOSY FERENC [1971]: Még egyszer a trendvonalról. *Közgazdasági Szemle*, 7–8. sz. 841–867. o.
- JÁNOSY FERENC [1972] *La Fin des Miracles Economiques*, Editions du Seuil, Párizs.
- KALDOR, N. [1963]: *Capital Accumulation and Economic Growth*. Megjelent: *Lutz, F. A.–Hague, D. C* (szerk.): *Proceedings of a Conference Held by the International Economics Association*. Macmillan, London.
- KOVÁCS JÁNOS–MOLNÁR GYÖRGY [1997]: The possible role of the human factor in the transformation and European integration process of the CEC's „Conflict and Co-operation”, 2nd Convention of the European Association for the Advancement of the Social Sciences, Nicosia, március.
- KOVÁCS JÁNOS–TARJÁN TAMÁS [1995] *How to Speed up the Integration of Hungary*. Megjelent: *Mayer, D. G.* (szerk.): *The evolution of rules for a single European market*, Part III Vol. 5 COST A7 European Commission, Brüsszel–Luxembourg, 241–262. o.
- MADDISON, A. [1995]: *Monitoring the World Economy*, OECD, Párizs.
- MANKIW, N. G.–ROMER, D.–WEIL D. N. [1992]. *A Contribution to the Empirics of Economic Growth*. *Quarterly Journal of Economics*, 107, 2. május, 407–437. o.
- MEYER DIETMAR [1995]: Az új növekedésemélet. *Közgazdasági Szemle*, 4. sz. 387–398. o.
- MOLNÁR GYÖRGY–TARJÁN TAMÁS [1995]: *Productivity lag and intellectual background*, Technological Lag and Intellectual Background Megjelent: *Kovács János* (szerk.): *Problems of transition in East Central Europe*, Dartmouth Publishing Co. 85–108. o.
- POLÁNYI KÁROLY [1997]: *A nagy átalakulás*. Mészáros Gábor kiadása, Budapest.

- SAMUELSON, P. A.–NORDHAUS W. D. [1988]: Közgazdaságtan I–III. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- SCHULTZ, T. W. [1961]: Investment Human Capital. *American Economic Review*, március.
- TARJÁN TAMÁS [1993]: Gazdasági növekedésünk alakulása Ausztriához viszonyítva a 20. században. *Közgazdasági Szemle*, 9. sz. 815–822. o.
- TARJÁN TAMÁS [1994]: Az OECD tagországok növekedésének Jánossy-féle trendvonalala. *Közgazdasági Szemle*, 10. sz. 914–925. o.
- TARJÁN TAMÁS [1995]: Imminent OECD membership of Hungary and the revival of Jánossy's trendline theory. *Acta Oeconomica*, Vol. 47 (1-2), 111–136. o.
- TARJÁN TAMÁS [1996]: Professional and Technical Structures as a Barrier to Technology Transfer. Megjelent: *Kirkland, J.* (szerk.): *Barriers to International Technology Transfer*. Kluwer Academic Publishers, London, 133–145. o.
- TARJÁN TAMÁS [1997]: La théorie de Jánossy à la lumière de la théorie de la croissance contemporaine. TSER Workshop Technology, economic integration and social cohesion. Párizs, október.
- TARJÁN TAMÁS [1998]: A humán tőke szerepe az integrációban és a gazdasági növekedésben. Megjelent: *Bélyácz Iván–Berend Iván* (szerk.): *Az ezredforduló utáni magyar gazdaság*, II. kötet. A nemzetgazdasági stratégia elemei. Janus Pannonius Egyetemi Kiadó, Pécs. 293–325 o.