

## A kalkulatív kamatláb és bértarifa a hosszú lejáratú gazdaságossági számításokban Statisztikai vizsgálat és elszámolási elvek

E cikkünk korábbi elméleti elemzésünk folytatása, kiegészítése.<sup>1</sup> Két tárgykört ölel fel. Először, részletesen ismerteti a magyar makroökonómiai növekedési adatok alapján végzett statisztikai vizsgálatunkat. Másodsor, röviden összefoglalja azokat a gyakorlati következtetéseket, amelyek egyrészt az elméleti, másrészt a statisztikai elemzésből levonhatók a hosszú lejáratú számítások kalkulatív áraitra vonatkozóan.

### 1. A statisztikai vizsgálat célja

Statisztikai vizsgálatunk célja kettős. Először, megkíséreljük verifikálni az előző cikkben leírt elméleti modell egyes feltevéseit (azokat, amelyek egyáltalán verifikálhatók, s nem csupán az elméleti elemzéshez szükséges hipotézisek). Részben magukra a feltevésekre térünk vissza, részben pedig a cikkben közölt megállapításokra. Ha ugyanis a megállapítások egyike-másika statisztikailag is igazolható, úgy ezzel valószínűsíthető a megállapítás levezetésénél alkalmazott kiinduló feltevés jogosultsága is.

Vizsgálataink másik célja: kísérletet tettünk az előző cikkben leírt termelési függvény paramétereinek számszerű meghatározására. Látni fogjuk, hogy ez a kísérlet nem vezetett egyértelműen pozitív eredményre, de negatív tanulságai is hasznosak bizonyos következtetések levonásához.

Kizárólag 1949 utáni adatokat vizsgáltunk. Lehetetlen lett volna ugyanis az 1945 előtti és az 1949 utáni adatokat összehasonlítani, olyan mélyreható változások mentek végbe ez idő alatt a társadalmi-gazdasági struktúrában, s ezzel együtt az árrendszerben is.<sup>2</sup> Az 1945—49-es időszak pedig részben a nagy infláció, részben pedig a háborús károk helyreállításával együtt járó rendkívüli helyzet miatt nem alkalmas a „normális” gazdasági növekedés folyamatainak tanulmányozására.

Az 1949—62-es évek adatait elemezve, egyes számításoknál (átlagok, regressziós egyenletek meghatározásánál) kihagytuk az 1956. év adatát, tekintettel a termelés rendkívüli kiesésére.

Adataink túlnyomórészt a Központi Statisztikai Hivatal, kisebb részben pedig az Országos Tervhivatal közlésein alapulnak.

### 2. A nemzeti jövedelem, a termelési alap és a létszám növekedése

A következő adatokat vizsgáltuk:

A népgazdaság nemzeti jövedelme,  $Y^{(E)}$ . Ez a szocialista országok statisztikai gyakorlatának megfelelően, magában foglalja az ipar, az építőipar,

<sup>1</sup> Lásd „A kalkulatív kamatláb és bértarifa a hosszú lejáratú gazdaságossági számításokban — Elméleti elemzés” című cikkünket a Közgazdasági Szemle 1963. 12. számában.

<sup>2</sup> A magyar ipar 1945 előtti adatai alapján Kádás K. tett kísérletet [2] művében egy Cobb-Douglas-típusú termelési függvény paramétereinek számszerű meghatározására.

a mezőgazdaság, a közlekedés, a bel- és külkereskedelem hozzájárulását. A legtöbb tőkésország statisztikai gyakorlatától eltérően nem foglalja magában a nem termelő szolgáltatásokat (így az egészségügyi és kulturális intézmények szolgáltatásainak zömét, az államapparátus tevékenységét stb.).<sup>3</sup>

Az ipar hozzájárulása a nemzeti jövedelemhez,  $Y^{(I)}$ . Ennek megállapítása értelemszerűen analóg módon történik, mint a népgazdaság nemzeti jövedelme.

A népgazdaság nettó termelési alapja,  $K_n^{(E)}$ . Ez a következőket foglalja magába:

1. A népgazdaság termelő állóeszközei: a termelésben, a fent definiált nemzeti jövedelem előállításában részt vevő gépek, felszerelések, épületek értéke. Az érték itt nettó értéket jelent, azaz az állóeszköz eredeti értékéből levonásra kerül az értékcsökkenési leírás, viszont hozzáadódik a generáljavítások, az ún. felújítások értéke.

Az állóeszközérték számbavétele nem terjed ki a telkekre, a földre, a természeti kincsekre, csupán az állóeszköz-állomány reprodukálható elemeire.

2. A népgazdaság termelő forgóeszközei. Ide tartoznak:

2.1. Az anyagok, félkésztermékek és késztermékek készletei.

2.2. A befejezetlen termékek állománya.

2.3. A befejezetlen beruházások állománya.

Az ipar nettó termelési alapja,  $K_n^{(I)}$ . Számbavétele értelemszerűen analóg a népgazdaság nettó termelési alapjáiéval.

Az ipar bruttó termelési alapja,  $K_b^{(I)}$ . Számbavétele annyiban különbözik a nettó termelési alapétól, hogy az állóeszköz-állományt bruttó értéken veszik számba: tehát az állóeszköz eredeti értékét *nem* csökkentik az értékcsökkenési leírással.

Ilyen adat a népgazdaság egészére nem áll rendelkezésre.

A népgazdaság termelő létszáma,  $L^{(E)}$ . Ez magában foglalja az  $Y^{(E)}$  nemzeti jövedelem termelésében részt vevő valamennyi ágazat létszámát.

Az ipar létszáma,  $L^{(I)}$ . Ez magában foglalja az ipar egész létszámát.

Az értékben megadott adatok, azaz a nemzeti jövedelem és a termelési alap adatai összehasonlítható árakon (gyakorlatilag: 1959. január 1-i árakon) szerepelnek.<sup>4</sup> A különböző időszakok adatait árindexek segítségével tették összehasonlíthatóvá. Ez az eljárás, mint ismeretes, sohasem abszolút pontos; úgy gondoljuk azonban, hogy az ebből adódó pontatlanság a kimutatott alaptendenciákat nem befolyásolja lényegbevágóan.

A nemzeti jövedelem adatai egy egész évi nemzeti jövedelmet foglalnak magukba; a termelési alapra és létszámra vonatkozó adatok mindig az év elejei, január 1-i állományt adják meg.

Az adatokat az 1. táblázat foglalja össze.

Problematikus, vajon elméleti modellünk szempontjából inkább a bruttó vagy a nettó állóalappal indokolt-e számolni. Mindkét számbavételi módszer fogyatékoságairól sok szó esik az irodalomban. Ezért végeredményben mindkét adatsort fenntartással alkalmazhatjuk csak.

Újabb — az állóeszközök 1954. évi újraértékelése óta — a két adatsor eléggé párhuzamos. Az 1. táblázat utolsó sorából kitűnik, hogy a kétféle adat aránya 9 éve 72—73 százalék körül ingadozik. Ez végeredményben csökkenti a számbavétel megválasztásával járó probléma jelentőségét.

<sup>3</sup> A továbbiakban az (E) felső index a népgazdasági, az (I) felső index pedig az ipari adatok megkülönböztető jele.

<sup>4</sup> A vizsgált összefüggésekre (s így a kalkulatív kamatláb nagyságára) befolyást gyakorol, milyen típusú árakon történik a termelő alapok számbavétele (például értéktípusú vagy termelői ártípusú árakon stb.). Statisztikai vizsgálataink ebből a szempontból adottnak vették az 1959. január 1-i tényleges árrendszert.

## A nemzeti jövedelem, a termelési alap és a létszám idősorai\*

Az adat megnevezése	Szimbólum	Mértékegysége	1950
Nemzeti jövedelem, népgazdaság .....	$Y(E)$	milliárd Ft	74,7
Termelési alap, nettó, népgazdaság .....	$K_n(E)$	milliárd Ft	.
Létszám, népgazdaság .....	$L(E)$	ezer fő	.
Nemzeti jövedelemhez ipar hozzájárulása.....	$Y(I)$	milliárd Ft	33,0
Termelési alap, nettó, ipar .....	$K_n(I)$	milliárd Ft	47,4
Termelési alap, bruttó, ipar .....	$K_b(I)$	milliárd Ft	72,3
Létszám .....	$L(I)$	ezer fő	789,6
Nettó és bruttó ipari termelési alap aránya .....	$K_n(I)/K_b(I)$	%	65,6

\*Az adatok forrásai:

 $Y(E), Y(I)$ 

1950—1961. Statisztikai Évkönyv, 1961. [16].

1962. KSH közvetlen közlése.

 $K_n(E), K_n(I)$ 

Az állóalap adatai:

1950. Becslés, a bruttó adatból visszazámítva.

1951—1957. Statisztikai Évkönyv, 1957. [15].

1958. KSH közvetlen közlése.

1959—1962. Statisztikai Időszaki Közlemények. [12].

A forgóalap adatai: a KSH közvetlen közlése.

Az összevont hasonlíthatóság érdekében árindexekkel szoroztuk a korábbi adatokat; az árindexeket a KSH bocsátotta rendelkezésünkre.

## 3. Fontosabb termelési viszonyszámok

A munka termelékenységének, a munka technikai felszereltségének és a termelési alap hatékonyságának idősorait a 2. táblázat közli.

## Fontosabb termelési viszonyszámok idősorai

Az adat megnevezése	Szimbólum	Mértékegység	1950
A munka termelékenysége a népgazdaságban	$y(E)$	1000 Ft/fő	.
A munka technikai felszereltsége, nettó termelési alap szerint a népgazdaságban .....	$k_n(E)$	1000 Ft/fő	.
A termelési alap hatékonysága a népgazdaságban .....	$\chi(E)$	%	.
A munka termelékenysége az iparban.....	$y(I)$	1000 Ft/fő	41,8
A munka technikai felszereltsége, nettó termelési alap szerint az iparban. ....	$k_n(I)$	1000 Ft/fő	60,0
A munka technikai felszereltsége, bruttó termelési alap szerint az iparban .....	$k_n(I)$	1000 Ft/fő	91,6
A nettó termelési alap hatékonysága az iparban .....	$\chi_n(I)$	%	70,0
A bruttó termelési alap hatékonysága az iparban. ....	$\chi(I)_b$	%	45,0

A táblázattal kapcsolatban elsősorban a termelési alap hatékonyságára ( $\chi$ ) vonatkozó adatok igényelnek némi kommentárt.

1. Az egyik probléma azzal függ össze, hogy ezek a viszonyszámok *időszakra* vonatkozó adatot (éves nemzeti jövedelmet) viszonyítanak *időpontra* vonatkozó adathoz (termelési alap az év elején). Az év elején fennálló termelési alap tartalmaz olyan elemeket, amelyek valójában nem is vesznek részt a soron következő év nemzeti jövedelmének előállításában: ilyen a be-

1. táblázat

1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
87,4	85,7	97,0	93,0	101,3	90,4	111,4	118,4	126,5	139,3	147,4	155,2
178,1	197,0	215,6	237,1	253,4	272,5	276,4	298,6	336,0	353,7	376,9	402,5
3506,5	3633,9	3621,9	3712,0	3777,3	3852,6	3862,6	3940,0	3984,1	3994,2	3920,5	3878,0
38,8	45,9	51,1	49,7	55,4	47,0	57,0	64,1	69,3	80,2	88,5	95,6
51,9	58,8	69,0	79,8	87,0	95,1	98,1	106,7	118,8	126,4	136,8	147,6
79,1	89,7	99,3	110,4	119,6	129,3	139,6	147,0	158,4	170,2	185,3	201,1
808,3	896,3	939,1	1069,9	1111,1	1124,4	1099,6	1184,0	1224,0	1291,5	1330,0	1360,4
65,6	65,6	69,5	72,3	72,7	73,5	70,3	72,6	75,0	74,3	73,8	73,4

 $K_p^{(I)}$ 

Az állóalap adatai:

1950—1958. Rácz J. adatai [8].

1959—1962. Statisztikai Időszaki Közlemények [12].

A forgóalap adatai megegyeznek a  $K_n^{(I)}$ -hez használt adatokkal. $L(E), L(I)$ 

KSH közvetlen közlése.

2. táblázat

1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
24,9	23,6	26,8	25,1	26,8	23,5	28,8	30,1	31,8	34,9	37,6	40,0
50,8	54,2	59,5	63,9	67,1	70,7	71,6	75,8	84,3	88,6	96,1	103,8
49,0	44,0	45,0	39,0	40,0	33,0	40,0	40,0	38,0	39,0	39,0	39,0
48,0	51,2	54,4	46,5	49,9	42,3	51,8	54,1	56,6	62,1	66,5	70,3
64,2	65,6	73,5	74,6	78,3	85,6	89,2	90,1	97,1	97,9	102,9	108,5
97,8	100,1	105,7	103,2	107,6	116,4	127,0	124,2	129,4	131,8	139,3	147,8
75,0	78,0	74,0	62,0	64,0	49,0	58,0	60,0	58,0	63,0	65,0	65,0
49,0	51,0	51,0	45,0	46,0	36,0	41,0	44,0	44,0	47,0	48,0	48,0

fejezetlen beruházások állományának az a része, amelyet év közben helyeznek üzembe vagy üzembehelyezésükre az év folyamán még egyáltalán nem kerül sor. Ugyanakkor év közben hozzáadódhat olyan termelési alap az év elejei állományhoz, amely már a folyó évben elkezd termelni.

Ezzel kapcsolatban meg kell vizsgálni az üzembe nem helyezett beruházások állományának arányát az egész termelési alaphoz. Ezt mutatja be a 3. táblázat.

## Az üzembe nem helyezett beruházások állománya

Az adat megnevezése	Mértékegység	1958	1959	1960	1961
1. A népgazdaság nettó termelési alapja .....	milliárd Ft	298,6	336,0	353,7	376,9
2. Az üzembe nem helyezett beruházások állománya a népgazdaságban ...	milliárd Ft	18,4	21,3	24,1	25,5
3. Az üzembe nem helyezett beruházások részaránya a népgazdaságban ( <sup>2</sup> / <sub>1</sub> ) ...	%	6,2	5,9	6,8	6,8
4. Az ipar nettó termelési alapja .....	milliárd Ft	106,7	118,8	126,4	136,8
5. Az üzembe nem helyezett beruházások állománya az iparban .....	milliárd Ft	10,9	13,4	14,7	16,1
6. Az üzembe nem helyezett beruházások részaránya az iparban ( <sup>5</sup> / <sub>4</sub> ) .....	%	10,2	11,3	11,6	11,8

Forrás: Statisztikai Évkönyv, 1961 [16].

Mint látjuk, a befejezetlen beruházások állománya nem túlságosan nagy; részaránya sem ingadozik nagyon. Így következtetéseinket ez a probléma nem befolyásolja lényegbevágóan.

2. A termelési alap hatékonyságának idősorát befolyásolhatja a nemzeti jövedelem termék szerinti összetételének változása. Ezzel kapcsolatban Rác Jenő végzett ellenőrző számítást, az iparra vonatkozóan. Megállapította a  $\chi_b^{(1)}$  viszonyszámot kétféle módon: a) a termelés tényleges szerkezete és b) a termelés változatlan, 1960. évi szerkezete szerint számolva az egyes évek adatait.<sup>5</sup> A kétféle — a) és b) szerinti — adat viszonyszámára kapott idősort a 4. táblázat tartalmazza.

## A termékösszetétel változásának hatása

Év	Az ipari termelési alap tényleges hatékonysága <i>per</i> feltételezett hatékonysága/változatlan ágazati arányok esetében/százalékban	Év	Az ipari termelési alap tényleges hatékonysága <i>per</i> feltételezett hatékonysága/változatlan ágazati arányok esetén/százalékban
1950	100,4	1956	99,1
1951	99,3	1957	97,8
1952	97,6	1958	100,0
1953	96,3	1959	101,2
1954	98,1	1960	100,0
1955	98,1		

Forrás: Rác J. [8] műve.

<sup>5</sup> Lásd [8]. Rác  $\chi$  adatait iparcsoportonként határozta meg, majd kiszámította súlyozott átlagukat, de nem az iparcsoportok tényleges, évről évre változó, hanem változatlan, 1960. évi arányai szerint súlyozva.

A táblázatból kitűnik, hogy a kétféle adatsor viszonyszáma nagyon kevésbé ingadozik az időben. Ezért ezt a problémát is gyakorlatilag figyelmen kívül hagyhattuk.

A népgazdaság egészére nincsenek hasonló adataink. Itt feltehetően erősebb a szerkezeti változásoknak, a termékösszetétel változásainak hatása.

3. Amint arra az előző cikkben, az 1. megállapítás kommentálásakor már utaltunk: feltételezzük az állóalapok normális kihasználását. Ezzel kapcsolatban is Rácz J. számításaira hivatkozunk.<sup>6</sup> Vizsgálatában az egyidőben betölthető munkahelyek statisztikailag megfigyelt adataiból indult ki. Ezt az adatot megszorozta az év lehetséges üzemóráinak számával s így nyerte az „évi naptári időalap” adatát. Ezt vetette össze azután az ipar fizikai dolgozói által ténylegesen teljesített munkaórák számával. A két adat hányadosát tekinthetjük az állóalap *extenzív kihasználási* mutatójának (lásd az 5. táblázatot).

5. táblázat

Az ipari állóalapok extenzív kihasználása

Év	Százalék	Év	Százalék
1950	29,0	1959	31,2
1951	32,9	1987	32,2
1952	35,4	1956	33,2
1953	35,4	1955	34,6
1954	34,2	1960	35,3
1955	33,7		

Forrás: Rácz J. [8] műve.

A kezdő 1950. évtől eltekintve a kihasználás foka eléggé stabil, 32—35 százalék körül ingadozik, különösen csökkenő vagy emelkedő irányzat nélkül. (A gyakorlatilag elérhető maximum 50—60 százalék körüli.) Az ipari nemzeti jövedelem per termelési alap hányadosban tehát az *átlagos extenzív kihasználású* termelési alap termelékenysége tükröződik.

#### 4. A nemzeti jövedelem felhasználásával kapcsolatos idősorok

A következő adatokat közöljük:

*Népgazdasági felhalmozási hányad*,  $\alpha_n^{(E)}$ . Ezt a következőképpen számítottuk ki:

$$(1) \quad \alpha_n^{(E)} = \frac{K_n^{(E)}(t+1) - K_n^{(E)}(t)}{Y^{(E)}(t)}$$

A felhalmozási hányad eszerint a termelési alap növekménye a  $t$ -edik évben, osztva a  $t$ -edik év nemzeti jövedelmével. Feltételezzük tehát, hogy az ideai felhalmozást (a termelési alap növekményét) az ideai nemzeti jövedelemből hasítják ki. Ez jogosult feltevés, hiszen — mint láttuk — a még üzembe nem helyezett beruházások állományát is a termelési alap részének tekintjük, tehát ebben az értelemben a termelési alap ideai növelése valóban az ideai nemzeti jövedelem terhére történik.

*Ipari felhalmozási hányad, nettó*  $\alpha_n^{(I)}$  és *bruttó*,  $\alpha_b^{(I)}$  Ez értelemszerűen analóg  $\alpha_n^{(E)}$ -vel.

A felhalmozási hányadokból kétféle átlagot számoltunk.

Jelöljük a vizsgált időszak éveinek számát  $T$ -vel. Az egyik átlag: az egyes évek felhalmozási hányadainak számtani átlaga:

$$(2) \quad \bar{\alpha} = \frac{\sum_{t=1}^T \alpha(t)}{T}.$$

A másik átlag: az egész időszakban végbement összes termelésialapnövekedés és az egész időszak összes nemzeti jövedelmének hányadosa:

$$(3) \quad \bar{\alpha} = \frac{K(T) - K(1)}{\sum_{t=1}^{T-1} Y(t)}$$

A munkások és alkalmazottak reálbérének indexe. A munkások és alkalmazottak köre egyfelől szűkebb, másfelől szélesebb, mint elméleti modellünk  $L^{(E)}$  kategóriája és az ennek megfelelő  $L^{(E)}$ -re vonatkozó idősor az 1. táblázatban. A munkás és alkalmazott kategóriába nem tartoznak bele az egyéni parasztok, a magániparosok és a magánkereskedők, de odaszámítjuk a termelésen kívül foglalkoztatott munkásokat és alkalmazottakat. De ez az egyedüli statisztikailag folyamatosan vezetett adat, amelyet, legalábbis megközelítésként, felhasználhatunk.

Az adatokat a 6. táblázat foglalja össze.

6. táblázat

A felhalmozási hányad és a reálbérindex idősorai\*

Év	Felhalmozási hányad (a népgazdaság nettó termelési alapjának bővítésére) $\alpha_n(E)$	Felhalmozási hányad (az ipar nettó termelési alapjának bővítésére) $\alpha_n(I)$	Felhalmozási hányad (az ipar bruttó termelési alapjának bővítésére) $\alpha_b(I)$	Reálbérindex (1949=100)
1950	.	.	.	101,3
1951	.	.	21	89,7
1952	22	18	27	82,3
1953	22	22	21	87,0
1954	22	21	22	102,3
1955	18	14	19	106,0
1956	19	15	18	118,3
1957	4	6	22	139,7
1958	20	15	13	145,4
1959	32	19	18	153,1
1960	14	11	17	156,0
1961	17	13	19	156,3
1962	17	12	18	.
Az évi felhalmozási hányadok számtani átlaga ( $\bar{\alpha}$ )	18,5	16,0	18,1	—
Az egész időszak összes felhalmozási hányada ( $\bar{\alpha}'$ )	17,5	16,7	18,7	—

\* Az 1., 2. és 3. oszlop forrása az 1. táblázat, a 4. oszlop forrása a Statisztikai Évkönyv, 1961. [16]

Itt most csak a felhalmozási hányadhoz fűzünk megjegyzést. A táblázatból kitűnik, hogy egy-egy év  $\alpha$ -ja nem bizonyult különösebben stabilnak a magyar gazdasági fejlődés elmúlt egy-másfél évtizedében. Ebben is tükröződik az a többszöri radikális változás, amely az 1950—60. években a gazdaságpolitikában végbement.

Ez azonban, nézetünk szerint, nem indokolja *elméleti* modellünk módosítását. A felhalmozási hányad viszonylagos stabilizálása reálisan biztosítható. Ez kívánatos is, hiszen radikális változtatása — akár csökkentése, akár növelése — a legkülönbözőbb megrázkódtatásokkal és veszteségekkel jár.

A másik megjegyzés: a felhalmozási hányad elég magas, például összevetve különböző kapitalista országok felhalmozási hányadával. *E. D. Domar* a következő adatokat ismerteti:<sup>7</sup>

7. táblázat

A felhalmozási hányad egyes országokban

Ország	Időszak	Felhalmozási hányad százalékban
Ausztrália .....	1921—22—1937—38	8,8
Németország .....	1891—1913	18,0
Nagy-Br tannia .....	1891—1913	11,1
Magyarország .....	1925—26—1936—37	4,8
Svédország .....	1913—1930	11,2
USA .....	1884—1924	13,3
	1919—1929	10,8
	1929—1942	6,3

Forrás: *E. D. Domar* [1], 68. l.

Ez az összehasonlítás is azt sugallja (bár ez nem bizonyítható), hogy a magyarországi tényleges felhalmozási hányad nem kisebb annál, amennyi a nemzeti jövedelem standard felosztása esetén lenne, sőt inkább több.<sup>8</sup>

### 5. Regressziószámítások

A 2—4. szakaszokban ismertetett adatok alapján meghatároztuk az elméleti elemzés szempontjából legfontosabb változók regressziós egyenletét. Elméleti modellünk feltevéseinek megfelelően exponenciális függvényvel számoltunk, amelynek általános alakja:

$$(4) \quad Z(t) = B_0 e^{At},$$

vagy logaritmizálva:

$$(5) \quad \log Z(t) = \log B_0 + At.$$

Ennek megfelelően lineáris regressziószámításokat végeztünk az egyes változók logaritmusa és az idő között.

Annak jellemzésére, hogy a regressziós függvény mennyire szorosan illeszkedik a tényadatokhoz, meghatároztuk az egyes változók logaritmusa és az idő közötti korreláció együtthatóját.

<sup>7</sup> Lásd *E. D. Domar* [1], 68. l. Domar közli az adatok forrásait.

<sup>8</sup> Ez az előző cikk [13.] megállapításának értelmében azt jelenti: a racionális kamatláb kisebb a növekedési ütemnél.



A nemzeti jövedelem, a termelési alap és a létszám regressziós függvényeinek jellemzőit mind a népgazdaságra, mind az iparra vonatkozóan a 8. táblázat foglalja össze. Ugyanitt közöljük a fő viszonyszámok (munkatermelékenység, technikai felszereltség, a termelési alap hatékonysága) regressziós függvényeinek jellemzőit is.<sup>9</sup>

8. táblázat

## A regressziós függvények jellemzői

A változó megnevezése	Szimbólum	A népgazdaságra vonatkozó regressziós egyenlet			Az iparra vonatkozó regressziós egyenlet		
		Együttható	Kitevő	Korrelációs együttható	Együttható	Kitevő	Korrelációs együttható
Nemzeti jövedelem .....	$Y$	74,3	0,055	0,985	33,6	0,078	0,980
Termelési alap, nettó .....	$K_n$	159,9	0,071	0,996	45,7	0,093	0,991
Termelési alap, bruttó .....	$K_b$	.	.	.	69,7	0,083	0,996
Létszám .....	$L$	3515	0,010	0,898	785,1	0,045	0,971
A munka termelékenysége .....	$y$	0,0211	0,045	0,960	0,0428	0,033	0,891
A munka technikai felszereltsége, nettó termelési alap szerint .....	$k_n$	0,0455	0,061	0,994	0,0455	0,048	0,994
A munka technikai felszereltsége, bruttó termelési alap szerint .....	$k_b$	.	.	.	0,0888	0,038	0,986
A nettó termelési alap hatékonysága .....	$\chi_n$	0,4650	-0,016	-0,793	0,735	-0,015	-0,646
A bruttó termelési alap hatékonysága .....	$\chi_b$	.	.	.	0,482	-0,005	-0,301

A 8. táblázat messzemenően igazolja elméleti modellünk egyes alapvető feltevéseit és megállapításait: valamennyi itt felsorolt változó növekedése jól jellemezhető exponenciális függvénnyel. Az idővel való korreláció együttműködése valamennyinél igen magas.<sup>10</sup>

Ugyanakkor a 8. táblázatból az is kitűnik, hogy az elmúlt évek magyar statisztikai adatai egy igen lényeges kérdésben eltértek modellünktől: a nemzeti jövedelem lassabban nőtt, mint a termelési alap. A termelési alap hatékonyságának regressziós függvényében negatív kitevő szerepel; azaz a hatékonyság az időben csökkent. E kérdés további vizsgálatára meghatároztuk és a 9. táblázatban közöljük a termelési alap hatékonyságára vonatkozó mutatók átlagait és relatív szórásait.

Ennek ellenére sem kell — nézetünk szerint — módosítani az elméleti modellben leírt elgondolást, a termelési alap hatékonyságának,  $\chi$ -nek időbeni stabilitásáról, a következő megfontolások miatt.

A termelési alap hatékonyságának szisztematikus csökkenése negatív

<sup>9</sup> A számításokban az idő kezdőpontja az 1949. év volt. Ennek megfelelően a 8. táblázatban az együtthatók értékei a regressziós függvényeknek az 1949. évhez tartozó pontjait adják meg.

<sup>10</sup> Legkevésbé jó a létszám változására kapott exponenciális közelítés; éppen olyan megfelelő lenne a lineáris közelítés is. Modellünk jobb matematikai kezelhetősége érdekében azonban célszerű — a többi változóhoz hasonlóan — a létszámra is exponenciális közelítést alkalmazni.

A termelési alap hatékonyságának átlagai és szórásai

Megnevezés	Átlag százalék	Relatív szórás százalék
A népgazdaság termelési alapja, nettó $\chi_n^{(E)}$ .....	41,1	8,3
Az ipar termelési alapja, nettó $\chi_n^{(I)}$ .....	65,6	10,6
Az ipar termelési alapja, bruttó $\chi_b^{(I)}$ .....	46,6	6,4

jelenség, amely a gazdaságpolitikában elkövetett ismert hibákkal függ össze.<sup>11</sup> Ez nem szükségszerű, s nem tekinthető tartósnak.

Például a Szovjetunióban 1950 és 1960 között a nemzeti jövedelem évi átlagban 10,3 százalékkal nőtt, a termelési állóalap pedig csak 9,4 százalékkal.<sup>12</sup> Hacsak a forgóalap figyelembevétele (amelynek adatait nem ismerjük) nem változtatna ezen a képen, akkor a Szovjetunióban ebben az évtizedben nőtt a termelési alap hatékonysága. Nem követünk el tehát hibát, ha a *jövőre* nézve nem számolunk e negatív jelenség folytatódásával, a termelési alap hatékonyságának rendszeres csökkenésével, hanem ehelyett legalábbis konstans hatékonyságra számítunk. Egyébként modellünkben az időben konstans hatékonyság, a konstans  $\chi$  nem *feltevés*, hanem gazdaságpolitikai *követelmény* (pontosabban: a nemzeti jövedelem konstans ütemű növekedésére vonatkozó követelmény konzekvenciája, modellünk egyéb feltevései mellett). Márpedig ez nem szerénytelen követelmény, hiszen nem lenne abszurd növekvő hatékonyság megkövetelése sem.

Emellett a 8. táblázat szerint a csökkenés üteme eléggé kicsi (0,5—1,5% közötti). Az idővel való korreláció nem nagyon szoros, a relatív szórás sem erős, különösen az ipari bruttó termelési alap esetében.<sup>13</sup> Ez is arra vall, hogy a termelési alap hatékonyságának időbeni stabilitása nem túlzott egyszerűsítés a valósághoz képest.

Regressziószámítást végeztünk a reálbérekkel kapcsolatban is, mégpedig háromféle módon:

1. *számítás*: kiszámítottuk a regressziós egyenletet a vizsgált időszak összes évének adatai alapján.

2. *számítás*: kihagytuk a regressziószámításból azoknak az éveknek az adatait, amelyekben — az ötvenes évek elején elkövetett gazdaságpolitikai hibák nyomán — csökkent a reálbér.

3. *számítás*: meghatároztuk a vizsgált időszak első és utolsó éve között végbement reálbér-emelkedés évi átlagos ütemét.

Az adatokat a 10. táblázat közli.

Elméleti modellünk szerint célszerű, ha a kalkulatív bértarifa növekedésének üteme egybeesik a munkatermelékenység növekedési ütemével. Amennyiben a nemzeti jövedelem standard elosztása érvényesül, akkor a társadalmi fogyasztási alap per létszám hányados, azaz az egy termelőre jutó

<sup>11</sup> Elméleti modellünk összefüggéseivel szemlélítve: a termelési alap hatékonysága csökken, ha olyan nagy  $\alpha$  felhalmozási hányadot választunk, amelyhez nem biztosítható a szükséges  $\mu$  műszaki szervezési kitevő; azaz ha  $\mu$  kisebb a szükségesnél:

$$\mu < \left( \alpha \frac{r_0}{K_0} - \lambda \right)^{(1-\beta)}$$

<sup>12</sup> Lásd [14].

<sup>13</sup> Lehetséges, hogy a nettó termelési alap hatékonyságának csökkenésében értékelési hibák — túlságosan alacsony leírási kulcsok — is közrejátszanak.

A reálbérek változásának regressziós egyenletei

Megnevezés	1. számítás	2. számítás	3. számítás
A regressziós egyenlet együtthatója ...	83,5	94,1	100,0
A regressziós egyenlet kitevője (növekedési ütem) .....	0,054	0,044	0,037
Az idővel való korreláció együtt- hatója .....	0,885	0,910	.

fogyasztási alap növekedésének üteme is egybeesik a munkatermelékenység növekedésének ütemével.

Nincs mód az elméleti megfontolások és a statisztikai adatok közvetlen összemérésére, tekintettel a reálbéradatok már említett jellegére. Mégis figyelemre méltóan alátámasztja modellünket, hogy a (rendkívüli hatásokat kiszűrő) 2. számítás szerint kapott reálbér-növekedési ütem közel áll a nép-gazdaság termelékenységnövekedési üteméhez: előbbi évi 4,4, utóbbi 4,5 százalék.

## 6. A termelési függvény paramétereinek meghatározásáról

Megvizsgáltuk, hogy — az eddig ismertetett makroökonómiai adatok ismeretében — meghatározhatók-e a termelési függvény paraméterei.

Ezzel kapcsolatban a függvénynek az előző cikkünk (5) képletében közölt alakjához térünk vissza:

$$(6) \quad y(t) = A_0 e^{\mu t} k(t)^\beta.$$

Az egyenlet mindkét oldalát logaritmizálva a függvény a következő alakba írható:

$$(7) \quad \log y(t) = \log A_0 + \mu t + \beta \log k(t).$$

Első pillantásra úgy tűnhet, mintha a (7) egyenlet alapján a  $\mu$  és  $\beta$  paraméterek becslése parciális regressziószámítással elvégezhető volna. Ezt azonban nem tehetjük meg, mert — amint az a 7. táblázatból kitűnt —  $k$  az időnek igen jó közelítéssel exponenciális függvénye,  $\log k$   $t$ -nek tehát lineáris függvénye. A  $\log k$  és a  $t$  változók — az elvégzendő regressziószámítás két „független” változója — közti ilyen szoros lineáris összefüggés (kollinearitás) azzal jár, hogy a parciális regressziószámítás nem adhat elfogadható becslést.<sup>14</sup> Gyakorlatilag nem tudjuk szétválasztani a  $k$  és a  $t$  változók-

<sup>14</sup> A szocialista országok közgazdászai közül, tudomásunk szerint, *J. Pajestka* (Lengyelország) foglalkozott első ízben Cobb-Douglas típusú termelési függvény paramétereinek statisztikai meghatározásával. (Lásd [7]). Műve sok szempontból figyelemre méltó és gondolatébresztő. Nézetünk szerint azonban a változók közötti kollinearitás okozta nehézségeket, amelyekre maga is utal, csak látszólag sikerült megkerülnie.

Pajestka eljárását, saját modellünk jelöléseivel, a következőképpen jellemezhetjük:

Először *a priori* feltételezi, hogy  $\mu=0$ , azaz  $Y=K^\beta L^{1-\beta}$  típusú termelési függvényt határoz meg. (A mértékegység megfelelő megválasztásával a konstans szorzó kiküszöbölhető.) Ez a termelési függvény „klasszikus”, Cobb-Douglas-féle alakja, a Solow-Uzawa-féle módosítások, az időtől való függés beépítése nélkül. Így meghatározza és rögzíti  $\beta$  (nyilvánvalóan igen magas) értékét. Ez azonban így önkényes, önálló közgazdasági jelentés nélküli nagysággá válik.

Ezután regressziószámítást végez, a következő függvényvel:

$$(8) \quad Y = A_0 e^{\theta t} K^\beta L^{1-\beta}.$$

Ilyen előzmények után az  $A_0 e^{\theta t}$  tényező nem fejez ki mást, mint az illesztett függvény szisztematikus időbeli eltérését az empirikus adatoktól. Ez tehát az illesztett függvény statisztikai hibájának egyfajta mérőszáma, minden önálló jelentés nélkül, amint erre bíráló [9] cikkében *W. Sadowski* rámutat.