

A távközlés fejlesztésének hatása a gazdaság fejlődésére

DR. HELLER KRISZTINA

Posta Számítástechnikai és Szervezési Intézet

KOLLÁTH GÁBOR Posta Kísérleti Intézet

DR. PAPP ZOLTÁN Posta Kísérleti Intézet

RIECKE WERNER Pénzügykutatási Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk ismerteti a távközlés fejlettsége és a gazdaság fejlettsége között végzett korrelációvizsgálat eredményeit, rámutatva az ilyen vizsgálat problémáira. Finomabb modellezésre és pontosabb eredményekre ad lehetőséget a távközlés árnyékárának vizsgálata. Az erre végzett gazdasági szintű vizsgálat kimutatta, hogy mennyire akadályozza az aktuális népgazdasági célok elérését a fejletlen távbeszélő szolgáltatás. Végül a közlekedés és hírközlés helyettesítésével kapcsolatos lehetőségekre és problémákra tér ki a cikk.

Bevezetés

Egyfelől a hírközlés forradalmi fejlődése által felvázolt perspektívák, másrészt a távbeszélő-szolgáltatás napi problémái, annak a mindennapi életre és a gazdasági fejlődésre gyakorolt hatása élénken foglalkoztatja a közvéleményt, a sajtó, a rádió rendszeresen visszatérő témája. Azzal mindenki tisztában van, hogy egy fejlett telefonhálózat hatékonyan tudja segíteni a gazdaság működését, s a távközlés alacsony szintje annak fékezője. De az is nyilvánvaló, hogy az igen eszközigényes távbeszélő-hálózat széles körű fejlesztésére a fejlettebb gazdaságú országok vállalkozhatnak könnyebben. A szűkös anyagi keretek mellett más országok meggondolandónak tartják a fejlesztés mértékét, hiszen bár a távközlés minden gazdasági ágban kifejti hatását, de haszna, vagy a hiányából eredő kár közvetlenül nehezen mérhető.

Cikkünkben több oldalról próbáljuk megközelíteni a gazdaság és a távközlés, ezen belül elsősorban a távbeszélő-szolgáltatás kapcsolatát. A gazdaság fejlettségének és a telefonellátottságnak egy-egy globális mutatója közötti összefüggés szorossága nemzetközi statisztikák alapján korrelációs számítás segítségével számszerűsíthető. Az 1. fejezetben az időbeli változásokat is vizsgálva állapítunk meg néhány összefüggést és tendenciát, rámutatva ugyanakkor az alkalmazott módszer korlátaira. A 2. fejezetben egy, a magyar népgazdaság szerkezetét és a népgazdasági célokat leíró lineáris programozási modell és az árnyékár fogalmának felhasználásával kimutatjuk, hogy a távbeszélőhiány mennyire gátolja az aktuális népgazdasági célok elérését. A 3. fejezetben a hírközlés közlekedést helyettesítő szerepét, és az ebből származtatható megtakarítást tárgyaljuk, s végül szót ejtünk néhány, a távközlés fejlesztését elősegítő javaslatról.

DR. HELLER
KRISZTINA

A Fővárosi Fazekas Mihály Gyakorló Gimnáziumban tett érettségije után a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem Közlekedés Szakán kapott diplomát 1972-ben. Elvégezte a szakközgazdász tanfolyamot a Tervegazdasági Szak gazdasági szakértői tagozatán. 1977-ben sze-

rezte meg az egyetemi doktori címet. 1983-ban a közgazdaságtudományok kandidátusa lett. Egyik fő kutatási területét a távközlési szolgáltatások társadalmi és gazdasági vonatkozásai jelentik. 1973 óta dolgozik a Posta Számítástechnikai és Szervezési Intézet Közgazdasági Kutató Osztályán, ahol jelenleg gazdasági tanácsadó. (○)

1. Összefüggés a gazdaság fejlettsége és a távbeszélő-ellátottság globális mutatói között

A szemléletesen érzékelhető kapcsolatok számszerűsítésére törekedve már több vizsgálat szoros összefüggést mutatott ki a távbeszélő-ellátottság, valamint a gazdaság fejlettségének olyan globális mutatói, mint a száz lakosra eső fővonalszám (esetleg beszélőhely), és az egy főre jutó GDP, azaz bruttó hazai termék között (pl. [1], [2]).

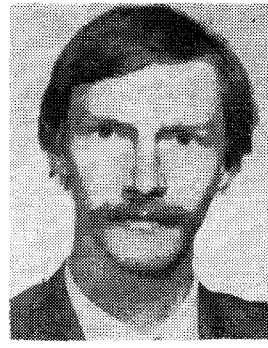
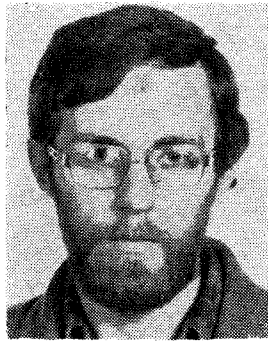
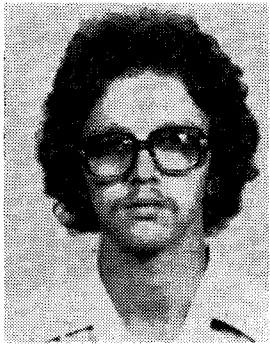
A két mennyiség közötti kapcsolat természetesen sztochasztikus, egyik érték sem határozza meg egyértelműen a másikat. Az egyes országok adatpárjait ábrázoló pontok egy regressziós görbe közelében helyezkednek el, a görbéhez való illeszkedés mértékét a korrelációs együttható adja meg.

Bármilyen szoros korrelációt is sikerül kimutatni két mennyiség között, ez csak a közöttük levő kapcsolat tényét jelzi, de ok-okozati összefüggésükről nem mond semmit. Nagy jelentőségű volna pedig, ha a gazdaság és telefon viszonylatában kitapintható lenne e kapcsolat iránya, hogy melyik tényező növelése segíti, vonja maga után, ha nem is determinisztikus módon, de tendenciaszerűen a másik növekedését. Erre is történt már próbálkozás a [3] cikkben, ahol egy év gazdaságfejlettségi mutatóját az előző év gazdasági és telefonellátottsági adatai függvényében vizsgálta a szerző, fejlett és fejlődő országokra külön-külön és együttesen, továbbá közületi és lakás-állomásokra vonatkozóan is. A vizsgált esetek nagy részében azonban a kapcsolat szorossága nem volt megfelelő, a korrelációs együttható nem különbözött szignifikánsan a nullától.

Korrelációs számítás nemzetközi statisztikák alapján

Az alábbiakban beszámolunk arról a korrelációs számításról, amelyet a rendelkezésre álló nemzetközi

Beérkezett: 1983. VI. 3.



KOLLÁTH GÁBOR

Oklevelét a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának Híradástechnikai Szakán szerezte, 1980-ban. Azóta a Posta Kísérleti Intézet Rendszertechnikai Osztályán dolgozik. Távközlő hálózatok tervezésével, azon belül elsősorban a hálózat fizikai tervezésével és hálózatvezérlési módszerek ki-

dolgozásával foglalkozik. Eredményeiről 1981-ben a 11. Magyar Operációkutatási Konferencián 1982-ben az 5. RELECTRONIC szimpóziumon és a 13. drezdai távközlési tudományos napokon tartott előadást.

DR. PAPP ZOLTÁN

A Kossuth Lajos Tudományegyetemen szerzett

matematikus oklevelet 1975-ben, majd kétéves tudományos továbbképzési ösztöndíjat követően egyetemi doktori címet. 1978-tól dolgozik a Posta Kísérleti Intézet Rendszertechnikai Osztályán. Bekapcsolódott a távbeszélő-hálózatok számítógépes tervezési munkáiba, emellett az átviteli jellemzők statisztikus értékelésével foglalkozik. Társszerzőként számel-

méleti és hálózattervezési cikkeket publikált és ilyen témájú konferenciákon vett részt.

RIECKE WERNER

Középiskoláit Erfurtban (NDK) végezte. 1972 óta él Magyarországon. 1973–1978 a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen tanult, a Népgazdaság Tervezése szakon, ezen belül a gazdaság-matematikai ágazaton. 1978–1981 a Számítógéptudományi Kutatóintézet tudományos segédmunkatársa, 1981–1982 az OAAH főelőadója, 1982-től a PM Pénzügykutatási Intézetének tudományos munkatársa. Főbb kutatási témái: ÁKM-en alapuló népgazdasági szintű árszámítások, gazdaságpolitikai döntéshozatal elősegítő modellek kidolgozása.

adatok alapján végeztünk, a különböző időpontbeli gazdasági és telefonsűrűségi adatok közötti összefüggések feltárására.

A vizsgált mintában azok az országok szerepelnek, amelyeknek minden szükséges adata (lakosságszám, nemzeti valutában mért évi GDP, dollárárfolyam, fővonalisűrűség) az 1971–80-ig terjedő évekre megtalálható a Nemzetközi Távközlési Egyesület 1981-es évkönyvében [4]. Az így kiválasztott 25 ország névsora (az 1980. évi egy főre eső GDP csökkenő sorrendjében) és néhány adata az 1. táblázatban található. (Ezekon kívül még Argentína rendelkezik az összes adattal, viszont nemzeti valutájának dollárhoz viszonyított értéke kevesebb, mint kétszázad részére csökkent az adott időszakban, s ezen extrém érték miatt kihagytuk a mintából).

A hetvenes években a telefonsűrűség, 100 lakosra jutó fővonalban mérve, a mintában szereplő országok átlagában szinte teljes pontossággal lineárisan nőtt, 10 év alatt 62%-os volt a növekedés (a relatív szórás viszont 31%-ot csökkent).

Az 1. ábrán az átlag időbeli változása mellett összehasonlításként feltüntettük Magyarország adatait is, (mely nem szerepel a mintában).

Az egy főre eső GDP folyó USA dollárban számolt átlaga 3,3-szeresére nőtt az adott időszakban, a relatív szórás viszont nem változott (2. ábra). Az átlag időbeli alakulására viszont rányomta a bélyegét az a közismert világgazdasági és pénzügyi folyamat, amely az olajárrobbanásokkal, valutalebegtetéssel, gazdasági visszaeséssel a hetvenes években végbement.

A korrelációs számítás eredményeinek ismertetéséhez vezessünk be néhány jelölést. Az 1970. évi 100 lakosra jutó fővonal számot mint valószínűségi változót jelölje S_i , e változó konkrét értékeit a mintában szereplő országokra vonatkozóan pedig (az 1. táblázatban szereplő sorrendnek megfelelő számo-

1. táblázat
A mintában szereplő országok adatai a vizsgált időszak elején és végén

Ország	Fővonalszám 100 lakos		GDP/1000\$	
	1971	1980	1971	1980
Svájc	32,53	44,70	4,19	14,63
Svédország	45,90	57,95	4,06	12,91
NSZK	15,76	33,39	3,82	12,38
Norvégia	19,75	28,61	2,94	11,97
USA	34,06	41,20	4,55	10,60
Dánia	26,50	43,46	3,03	10,28
Japán	18,47	34,01	2,37	9,71
Belgium	14,83	24,97	2,88	9,42
Izland	28,99	37,19	2,42	9,32
Ausztria	14,19	29,19	2,01	8,78
Ausztrália	22,08	32,45	2,64	7,92
Egyesült Királyság	18,18	33,15	2,33	7,61
Francia-Polinézia	3,93	8,56	2,25	6,38
Olaszország	12,90	22,77	1,76	5,85
Jugoszlávia	2,62	6,74	1,34	5,29
Spanyolország	9,51	19,23	1,21	4,97
Írország	8,23	13,93	1,34	4,13
Görögország	11,9	23,45	1,09	3,46
Szingapúr	5,76	21,68	1,09	3,46
Dél-afrikai Közt.	4,33	6,87	0,87	3,35
Izrael	13,42	21,87	1,77	2,86
Costa Rica	2,35	7,10	0,52	1,83
Portugália	6,68	9,92	0,72	1,78
Paraguay	0,80	1,54	0,25	1,30
Fülöp-szigetek	0,55	0,87	0,19	0,65
átlag	14,97	24,19	2,07	6,83
szórás	11,41	14,57	1,22	3,96

zással $S_i(1), S_i(2), \dots, S_i(25)$. Hasonlóan G_i , illetve $G_i(1), G_i(2), \dots, G_i(25)$ jelenti a megfelelő egy főre eső GDP értékeket ($i=1, 2, \dots, 10$).

$$\Delta_i S_i = S_i - S_{i-1}, \quad \Delta_i G_i = G_i - G_{i-1},$$

$$\delta_i S_i = S_i / S_{i-1}, \quad \delta_i G_i = G_i / G_{i-1} \quad (1 \leq t < i \leq 10),$$

a szóban forgó mennyiségek t év alatti abszolút, illetve relatív megváltozását adja meg.

Ha X és Y valószínűségi változó, akkor a rájuk vonatkozó mintából számított empirikus korrelációs együtthatót $r(X, Y)$ -nal fogjuk jelölni. Ez a -1 és $+1$ közötti érték kifejezi a minta elem pároknak az illeszkedését a legkisebb négyzetes hiba szerint meghatározott

$$Y \approx aX + b,$$

regressziós egyeneshez. Ha a két valószínűségi változó egymástól független, tehát lineáris kapcsolat egyáltalán nincs közöttük, akkor a korrelációs együttható elméleti értéke 0, ugyanakkor az empirikus korrelációs együttható bármi lehet, de valószínű, hogy 0 közelében lesz. Megmutatható, hogy 25 elemű minta esetén ekkor 95%-os megbízhatósággal

$$r(X, Y) \leq 0,38,$$

teljesül. Ha ilyen értéket kapunk, akkor azt úgy tekintjük, hogy 0-tól nem tér el szignifikánsan (a 95%-os megbízhatósági szinten) s ekkor a lineáris összefüggés feltételezése nem indokolt.

Ha X és Y között nem lineáris, hanem például

$$Y \approx cX^d,$$

alakú hatványösszefüggés feltételezhető, akkor ez változó transzformációval lineárisra tehető, és így egy minta adatai hatványgörbe szerinti illeszkedésnek mértékét az

$$r^*(X, Y) = r(\lg X, \lg Y),$$

empirikus korrelációs együtthatóval mérhetjük.

Vizsgálatainkban a lineáris és hatványösszefüggés esetét egyaránt tekintetbe vettük.

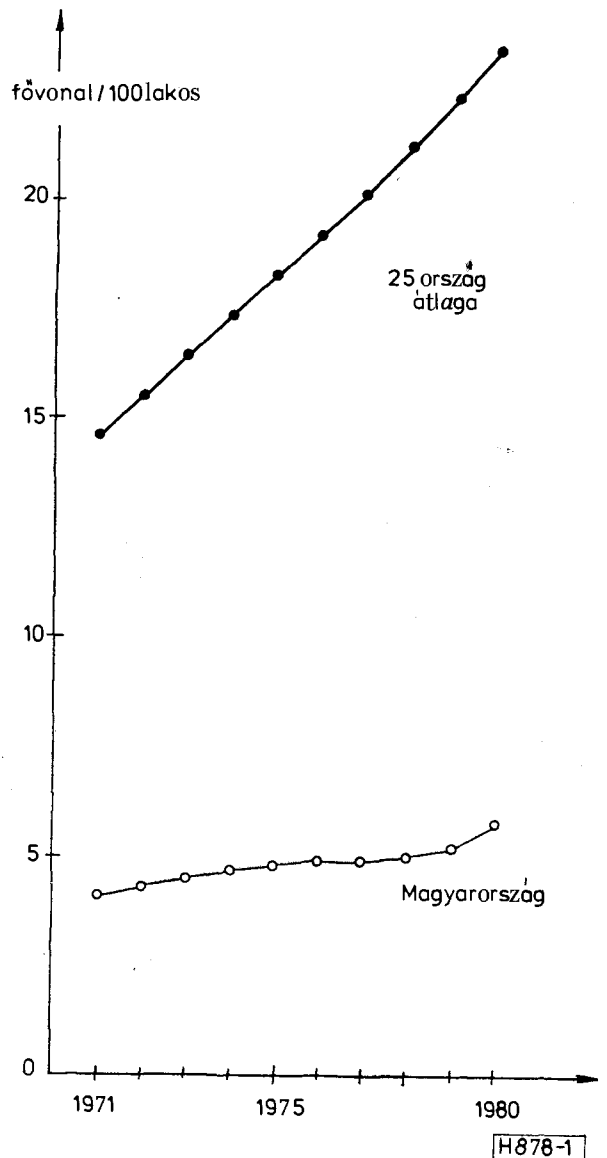
Megjegyezzük még azt a szemléletesen nyilvánvaló tényt, hogy ha két mennyiség korrelációja igen szoros, akkor ezeknek egy harmadik mennyiséggel vett korrelációik közel azonosak lesznek. Ennek kvantitatív megfogalmazását úgy adhatjuk: ha X_1, X_2, X_3 valószínűségi változók és $r_{ij} = r(X_j, X_i)$ ($i, j = 1, 2, 3$) akkor

$$r_{12}r_{23} - \sqrt{(1-r_{12}^2)(1-r_{23}^2)} \leq r_{13} \leq r_{12}r_{23} + \sqrt{(1-r_{12}^2)(1-r_{23}^2)},$$

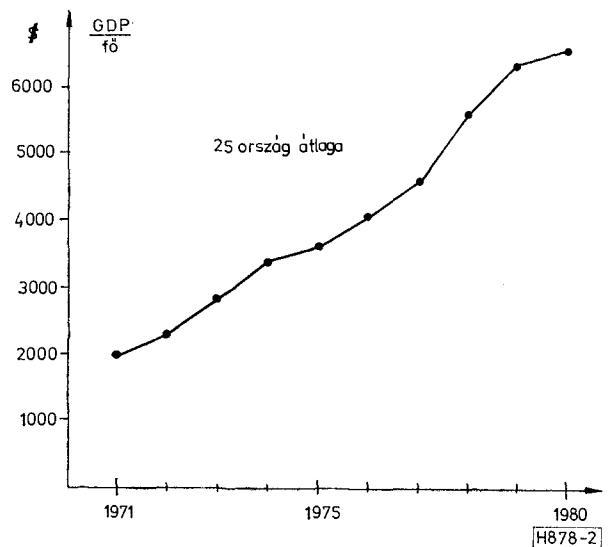
(természetesen ugyanez áll r^* -ra is).

A hetvenes években a gazdasági adatok jelentős évi ingadozást mutattak, ezért a növekedéssel kapcsolatos tendenciák tanulmányozásához hároméves időszakokat vettünk figyelembe.

Jelentse S az S_1, \dots, S_{10} elemekből álló vektort, $r(S, S)$ pedig azt a mátrixot, amely i -edik sorának j -edik eleme $r(S_i, S_j)$ ($i, j = 1, \dots, 10$). Hasonlóan értelmezzük az $r(S, G) \dots, r^*(S, S), r^*(S, G), \dots$ mátrixokat.



1. ábra. A fővonalai sűrűség átlagának alakulása



2. ábra. Az egy főre eső GDP átlagának alakulása

2. táblázat

A fővonalai sűrűség és az egy főre jutó GDP hároméves növekményeinek korrelációi (százalékban)

$100 \times r(\Delta_3 S, \Delta_3 G)$	1971—74	1972—75	1973—76	1974—77	1975—78	1976—79	1977—80
1971—74	50	35	35	58	61	47	45
1972—75	56	44	42	62	64	50	47
1973—76	62	49	52	60	63	48	44
1974—77	59	46	52	48	55	44	43
1975—78	48	37	41	33	42	37	36
1976—79	45	37	34	33	41	41	38
1977—80	49	42	36	37	44	47	45

3. táblázat

A korrelációs mátrixok maximális és minimális értékei

a)

$100r$	S	$\Delta_3 S$	G	$\Delta_3 G$
S	100	76	88	81
$\Delta_3 S$	29	100	63	63
G	76	41	100	95
$\Delta_3 G$	47	33	60	100

maximumok

minimumok

b)

$100r^*$	S	$\delta_3 S$	G	$\delta_3 G$
S	100	-18	92	18
$\delta_3 S$	-46	100	-18	50
G	84	-34	100	34
$\delta_3 G$	-35	-28	-34	100

maximumok

minimumok

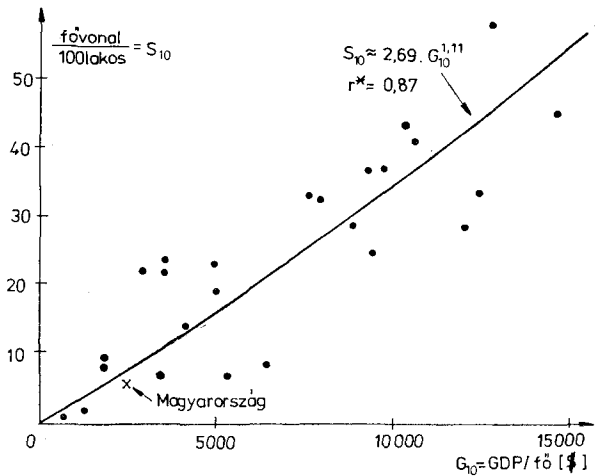
Vizsgálatunk során meghatároztuk az

$$S, G, \Delta_3 S, \Delta_3 G,$$

vektorokból alkotható összes pár esetén az r mátrixot, valamint az r^* mátrixokat az

$$S, G, \delta_3 S, \delta_3 G,$$

vektorokból képezhető párok esetén (ami összesen 1122 korrelációs együttható meghatározását jelenti). Eredményeink szemléltetésére a 3. ábra bemutatja



H878-3

3. ábra. A vizsgált országok 1980-as adatai és a hozzájuk illeszthető regressziós görbe

az S_{10} és G_{10} közötti összefüggést leíró regressziós görbét, a 2. táblázat az $r^*(\Delta_3 S, \Delta_3 G)$ mátrixot tartalmazza, a 3a és b táblázat az r és r^* mátrixok maximális és minimális elemeit tünteti fel.

A vizsgálatok tanulságai

Az eredményül kapott sok számadat elemzésével a következő megállapításokat tehetjük:

- Először az autokorrelációkat, vagyis az azonos mennyiségek különböző időpontbeli értékei közötti kapcsolatokat tekintve kiténik, hogy az S_i sűrűségi mutatók bármely két évbeli értékét véve, azok igen szoros kapcsolatban vannak (akár lineáris, akár hatvány összefüggést feltételezve), s ugyanez a helyzet a G_i gazdasági jellemzőkkel. Ez arra utal, hogy ezek időbeli alakulása a különböző országokban közel azonos törvényszerűségek szerint történik. A $\Delta_3 S_i$ hároméves abszolút növekedések, valamint $\delta_3 S_i$ relatív növekmények autokorrelációi már gyengébbek, de szignifikánsan pozitívak. Ez mondható a $\Delta_3 G_i$ értékekről is, de már a gazdasági fejlődés ütemét jelző $\delta_3 G_i$ mennyiségek között sok pár közel korrelálatlanok mutatkozott (negatív eredmények is adódtak) ami a válságjelenség tükröződéseként értelmezhető.
- Ha az egyes jellemzőknek önmaguk megváltozásához való viszonyát vizsgáljuk, akkor a fővonal sűrűség és annak abszolút megváltozása között általában közepes korrelációt találunk (még hozzá úgy hogy az $r(S_i, \Delta_3 S_i)$ rögzített i mellett i -ben monoton növekvő, rögzített i -re pedig az $5 \leq j \leq 9$ tartományban csökkenő. A sűrűség és annak relatív növekedése között gyenge korrelációs kapcsolat van, amely minden esetben negatív előjelű. Ez azt a nem meglepő tendenciát fejezi ki, hogy a fejlesztés üteme gyakran fordítottan arányos a már elért színvonalal, de ez nem mindenütt van így. A gazdaság fejlettségi szintje az abszolút növekedéssel közepes vagy annál erősebb kapcsolatot mutat, a relatív növekedéssel viszont lényegében kor-

relátlan, tehát a fejlettségi szint és a fejlődés üteme között nem érvényesül egyértelmű tendencia.

3. Az irodalomban szokásosan vizsgált S_i , G_i kapcsolat most is elég erősnek mutatkozott, $0,86 \leq r^*(S_i, G_i) \leq 92$ (és majdnem ugyanez teljesül az összes S_i , G_i párra, ami az erős autokorrelációk miatt érthető). Az egyes évekhez tartozó regressziós görbe paraméterei a véletlen ingadozásokon túl tendenciaszerű megváltozást is mutatnak, a görbe jellege lineáris felé tolódik. A paraméterek eltolódásának egyik oka, hogy míg G_i -re hat az infláció, S_i -re nem hat.
4. Bár ahogyan erre már utaltunk, két mennyiség közötti korrelációból oksági kapcsolatra nem lehet következtetni, de különböző időbeli eltolódással figyelve a kapcsolat szorosságát, már megmutatkozhat egy esetleges oksági kapcsolat iránya is. A gazdasági és távbeszélő-adatokkal kapcsolatban természetesnek tűnik az a gondolat, hogy ha egy adott időpont gazdasági jellemzője a korábbi telefonadatokkal kisebb, a későbbiekkel nagyobb korrelációt mutat, s párhuzamosan egy időpont távbeszélő mutatója a korábbi gazdasági adatokkal erősebb, a későbbiekkel gyengébb összefüggést jelez, akkor ebből arra következtethetünk, hogy elsődlegesen a gazdaság alakulása szabja meg a telefon fejlesztési lehetőségeit, ellenkező irányú relációk fennállásakor igazodik a telefon önálló hozzájárulása a gazdaság fejlesztéséhez. A telefon hatása azonban meglehetősen áttételes, mert a gazdaságot ért más erősebb, a vizsgált kapcsolat szempontjából véletlen hatások könnyen elfedik, kimutatására akkor van remény, ha a vizsgált korrelációs együttműködők között jelentős eltérések jönnek létre.

A megvizsgált eseteket nézve azt találjuk, hogy az $r^*(S, \delta_3 G)$, $r^*(\delta_3 S, G)$, $r^*(\delta_3 S, \delta_3 G)$ mátrixok elemei eleve gyenge korrelációt mutatnak, így nem alkalmasak az időbeli eltérések elemzésére, az $r^*(S, G)$, $r(S, G)$, $r(S, \Delta_3 G)$ mátrixokban ugyan nagy korrelációs együttműködők szerepelnek, de ezekben (S erős autokorrelációja miatt) egy oszlopon belül minimális az eltérés, s a közepes korrelációkat tartalmazó $r(\Delta_3 S, G)$, $r(\Delta_3 S, \Delta_3 G)$ (l. 2. táblázat), mátrixokból sem olvasható ki egyértelmű tendencia. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a feltételezett törvényszerűségek egyike sem működik a valóságban, csupán azt, hogy ilyen finom hatások kimutatása ezen a globális szinten a gazdaságot ért egyéb erős hatások és a módszer korlátai miatt nem sikerül.

A vizsgálattal szemben több jogos kritika mondható, mint pl.

- A minta nem reprezentálja kellően az összes országot (hiszen nem tekinthető teljesen véletlennek, hogy mely országokban állnak rendelkezésre a szükséges adatok).
- A folyó USA dollárban számított GDP (különösen időben tekintve), sok torzító tényezőt tartalmaz. (Ugyanakkor más szokásos gazdaságfejlettségi mutatók — mint pl. az egy főre eső energiafogyasztás — ellen is emelhetők jogos kifogások, s bármelyik ilyen mutató meg-

felelő korrekciója sok adatot és bonyolult eljárást igényel). Feltehető azonban, hogy más gazdaságfejlettségi jelzőszám is szoros korrelációban van az itt alkalmazottal, így ez nem változtatná alapvetően meg az eddigi eredményeket.

- A gazdasággal kapcsolatos vizsgálatokban észszerűbb lenne csak a közületi telefonokat tekinteni. Mivel azonban ez az adat szoros kapcsolatban van az összes fővonalsszámmal, az előzőhöz hasonlóan itt sem várhatunk lényeges eltérést.
- A gazdaság jó működéséhez igényelt telefonmennyiség nemcsak a fejlettség globális szintjével, hanem a gazdaság szerkezetével is szoros kapcsolatban van. Ennek figyelembe vételéhez országonként részletes adatokra van szükség, melyekről kiterjedt nemzetközi statisztika nem állt rendelkezésünkre. Viszont a magyar adatok részletes elemzésével, melyet a következő fejezetben ismertetünk, a távbeszélő-szolgáltatás szerepének kvantitatív kimutatását sikerült elérni.

2. A távbeszélő szolgáltatás szerepe a népgazdasági célok teljesítésében

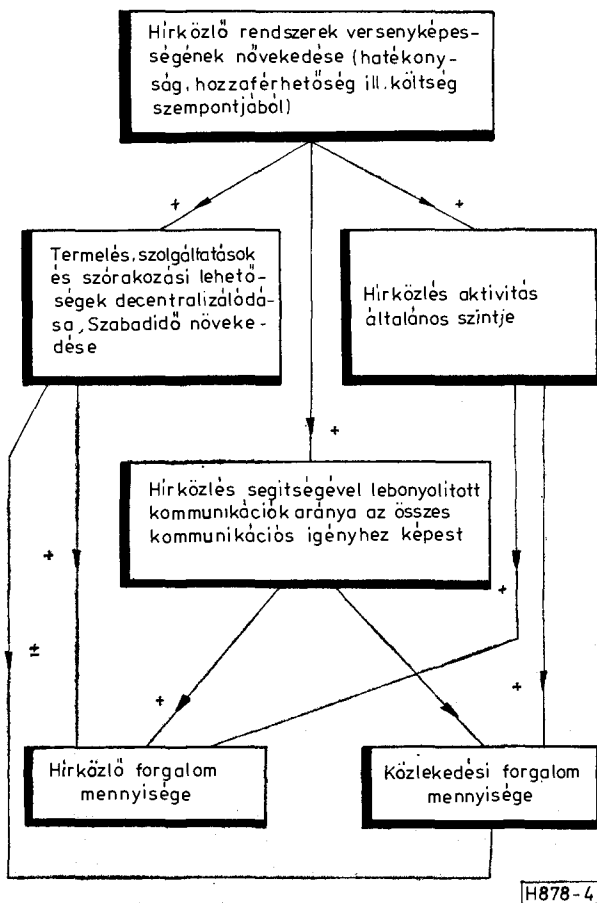
Ahhoz, hogy a távbeszélő-szolgáltatás népgazdasági szerepét számszerűsítsük, az összes népgazdasági ágat magában foglaló és azokat egyidejűleg kezelni tudó modellt választottunk. Az alkalmazott lineáris programozási modell képes arra, hogy az ágazatokon tovagyrúzó hatásokat is számszerűsítse. Ezekkel a számításokkal megállapítható volt az, hogy a különböző aktuális népgazdasági célok teljesítésében a távbeszélő-szolgáltatásnak mi a szerepe, illetve hogy ezek a célok a távbeszélő-szolgáltatással szemben milyen elvárásokat támasztanak.

A távbeszélő árnyékára

A cél érdekében felépítünk egy népgazdasági szintű lineáris programozási modellt, mely a távbeszélőt, mint külön ágazatot magában foglalja. Kiindulópontként az Országos Tervhivatal által minden évre összeállított 19 szektoros ágazati kapcsolatok mérlegét választottuk, melynek 13. ágazatából, a szállítás-hírközlés ágazatából leválasztottuk a távbeszélőre vonatkozó adatokat, és ezeket külön sorban, ill. oszlopban szerepeltetve gyakorlatilag egy olyan ténymérleghez jutottunk, mely a felépítendő modell adatbázisát képezte. Az egyes ágazatok távközlés-igényét a vizsgált tartományban konstansnak tekintettük.

A modell tartalmaz egy termékmérleget (20 szektorra), két külkereskedelmi egyenlegre vonatkozó korlátot egy munkaerő- és egy eszközkorlátot. A primális feladat változói a 20 ágazat bruttó termelése, ill. a rubel és dollár elszámolású export tevékenységük. Az alkalmazott célfüggvények a következők voltak:

- költségminimalizálás, melyet úgy definiáltunk, hogy az egységnyi bruttó termelésre eső tény-



4. ábra. A hírközlés fejlesztésének a hírközlési és közlekedési forgalomra gyakorolt hatása

leges bérköltséget 25%-os béradóval pótlékol-tuk és ehhez hozzáadtuk a fajlagos eszközkö-letés 10%-át;

- a végső felhasználás maximalizálása;
- a lakossági fogyasztás maximalizálása, melyet az adott (1981.) évi szerkezetben rögzítettünk;
- a rubel elszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása;
- a dollár elszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása.

Az egyenleg alatt mindkét esetben a bevételek és ki-adások előjeles különbségét értjük.

A modell minden változójára egyedi alsó és felső korlátot írtunk elő, mégpedig két változatban: egy-szer az 1981. évi tény $\pm 5\%$ -ában, egyszer pedig $\pm 10\%$ -ában rögzítettük a bruttó termelés, a rubel és dollár elszámolású exportváltozók mozgási tarto-mányát.

Mielőtt áttérnénk az eredmények ismertetésére, tekintsük át a modell formális szerkezetét.

Az első egyenlőtlenségi rendszer a belföldi végső felhasználás teljesítését írja elő:

$$(I - A)q - x^r - x^d \geq bvf.$$

Itt

- I — jelenti az egységmátrixot,
- A — az ÁKM ráfordítási együtthatók mátrixát,
- q — a bruttó termelés vektorát,

x^r, x^d — a rubel, ill. a dollár elszámolású export vektorait,

bvf — a belföldi végső felhasználás vektorát.

Két egyenlőtlenség a külkereskedelmi egyenlegek teljesítését írja elő:

$$-m^r \cdot q + p^r \cdot x^r \geq kke^r,$$

$$-m^d \cdot q + p^d \cdot x^d \geq kke^d,$$

ahol:

m^r, m^d — az egy forint bruttó termelésre eső rubel, ill. dollár importanyag-felhasználást jelenti;

p^r, p^d — az egy forint export dollár-, ill. rubel-hozamát;

kke^r, kke^d — a két reláció külkereskedelmi egyenlegét.

A feltételrendszer kiegészül két erőforráskorláttal:

A munkaerőre

$$l \cdot q \leq L.$$

A tőkére

$$k \cdot q \leq K.$$

Itt L és K a népgazdasági munkaerő, ill. tőkekorlátot jelöli, k és l pedig az ágazati fajlagosokat.

Az ismertetett feltételrendszerhez kapcsolódik a már említett öt célfüggvény.

Az árnyékárak közgazdasági értelmezése

A korlátos optimumfeladatok velejárója az árnyékár. Az árnyékárak (pontos elnevezésük: duális értékelések) azt fejezik ki, hogy az optimum környezetében egy korlát differenciális változtatása a célfüggvény értékének milyen mértékű javulását vagy romlását idézné elő. Ilyen értelemben a duális értékelések bármilyen optimumfeladat esetén tájékoztatást nyújtanak arról, hogy az egyes korlátok milyen mértékben határolják be az elért optimális megoldást vagy más-szóval, melyik korlát lazításával lehet leginkább javítani a célfüggvényt. (Ez tulajdonképpen egy érzé-kenység jellegű mennyiség.) Az árnyékár kifejezés a gazdasági jellegű optimumfeladatok révén került a modellezők terminológiájába [5], mert a duális érté-kelek árként is értelmezhetők. Túl azon, hogy a duális értékelések közgazdasági értelmezése mindig függ a konkrét modelltől is, van az árnyékár kon-ceptiójával szemben néhány általánosságban meg-fogalmazott ellenvetés, melyeket azonban az általá-nosságnak ugyanazon a szintjén meg is cáfolhatunk.

Az egyik ilyen ellenvetés szerint az árnyékárnak már csak azért sem lehet közgazdasági értelmezést adni, mert ez a mesterséges ár mindig függ a modell-ben alkalmazott korlátok értékétől. Ez igaz, de nem árt figyelembe venni, hogy a gazdasági életben érvé-nyesülő „valódi” árak is függenek bizonyos korlátozó feltételektől: minél szűkösebben áll rendelkezésre egy erőforrás, annál magasabb az ára (lásd energia).

A másik ellenvetés teljesen analóg módon a cél-függvény választásának esetlegessége miatt elveti a duális értékelés közgazdasági értékelésének le-hetőségét. Pedig itt is nyilvánvaló az árnyékárak és a valódi árak közötti összhang. Ha pl. a gazda-

ságpolitika célja a dollárelszámolású egyenleg maximalizálása, akkor magas árat kell szabni olyan termékeknek, melyeket gazdaságosan lehet exportálni vagy melyeket csak importból lehet beszerezni; és ilyen célfüggvény mellett az árnyékárak is éppen úgy alakulnának.

Végül még egy utolsó „szabvány” ellenvetés: az árnyékárak olyan mesterséges számok, melyek semmilyen összefüggésben nem állnak a tényleges költség- és ráfordításviszonyokkal. Ez sem igaz, de ennek bizonyítása csak a konkrét modell segítségével lehetséges, erre az alábbiakban még kitérünk.

Miután az eredményül kapott árnyékárak rendelkeznek egy szabadságfokkal, azaz nem az abszolút nagyságuk az érdekes, hanem az egymáshoz való viszonyuk, ezért az elemzés lehetősége érdekében valamilyen módon összehasonlíthatóvá kell tenni őket. A választott normálási tényező a fogyasztói árindex volt, ami azt jelenti, hogy végül olyan árnyékárrendszert számolunk, amely — ha áttennék a gyakorlatba — változatlanul hagyná a fogyasztás árösszegét, miközben az egyes tételek egymáshoz való viszonya természetesen változna. Van ami drágább, van ami olcsóbb lenne.

Előre kell bocsátani azt is, hogy az eredményül kapott árnyékárak valójában árindexek, melyek nem Ft/db formában fejeznek ki konkrét termékárakat, hanem azt, hogy az 1981. évi fényárakat ágazatonként 1-nek véve, milyen változás állna be.

Mit mutatna ezek után a távbeszélő árnyékára, ha relatíve magas vagy alacsony?

Vegyük például a dolláregyenleg maximalizálását előíró célfüggvény mellett kialakuló optimumot, hozzátéve, hogy a távbeszélőnek — legalábbis a modellünkben — nincs is exporttevékenysége, csak az importanyag-felhasználás révén csökkentőleg hat az egyenlegre.

Ha magas árnyékárt kapunk a távbeszélőre, akkor ez ilyen feltételek mellett azt jelenti, hogy a gazdaságos exportot bonyolító ágazatok (melyeknek a tevékenységét a modell növelni igyekszik a felső korlátokig) fajlagos távbeszélő-felhasználása a többi ágazathoz képest viszonylag magas, és ezért a belföldi távbeszélő-felhasználás — melyet kötelező minimumként előírtunk — csökkentése nagymértékben hozzájárulna a célfüggvény (a dolláregyenleg) további javulásához. Ellenkező esetben az adott célfüggvény szempontjából kisebb szerepet játszó ágazatoknak van magasabb fajlagos távbeszélő-felhasználásuk, és ez relatíve alacsonyabb távbeszélő-árnyékárt eredményez.

Ilyen feltételek mellett a távbeszélő árnyékára pontosan tájékoztat ezen ágazat adott gazdaságpolitikai célok melletti szerepéről.

Az eredmények

Az alábbiakban először a számítások során nyert globális eredményekkel foglalkozunk, majd külön kitérünk a távbeszélőre vonatkozó eredményekre.

A táblázatok áttekintését elősegíti, ha összefoglaljuk az összesen tíz számítási variáns eltérő feltételeit. Az egyes variánsok egyrészt az alkalmazott célfüggvényben, másrészt a (bruttó termelési és export-)

változókra előírt alsó és felső egyedi korlátok mértékében különböznek. Az egyes variánsokra vonatkozó eredményeket minden egyes táblázatban a következő sorrendben fogjuk közölni (l. a 4. táblázatot).

Változat sorszáma	Célfüggvény	Alsó és felső korlátok mértéke
1.	Költségminimalizálás	± 5%
2.	Költségminimalizálás	± 10%
3.	Lakossági fogyasztás maximalizálása	± 5%
4.	Lakossági fogyasztás maximalizálása	± 10%
5.	Belföldi végső felhasználás maximalizálása	± 5%
6.	Belföldi végső felhasználás maximalizálása	± 10%
7.	Rübeleszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása	± 5%
8.	Rübeleszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása	± 10%
9.	Dollárelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása	± 5%
10.	Dollárelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása	± 10%

Az 5. táblázat a számított tíz változat összes korlátaira vonatkozó duális értékeléseket tartalmazza, másszóval: tíz árnyékárrendszert. A részben nagyon eltérő számok a különböző célfüggvények által meghatározott mércékből adódnak (az utolsó négy oszlopban szereplő adatok valójában még egy nagysággal kisebbek). Ezek a nagy eltérések azonban eltűnnek, ha a kapott eredményeket egy normálási tényező segítségével, például a számított fogyasztói árindexszel közös nevezőre hozzuk. A normálás után az egyes változatok optimális árindexei nagyon hasonlítanak egymásra, ez azt is jelzi, hogy az árnyékárak — legalábbis a mi modellünkben — nem nagyon érzékenyek a célfüggvény megválasztására. Ez természetesen nem zárja ki, hogy egyes ágazatok árnyékára szignifikánsan változzik, ha a célfüggvény változik. A távközlés árnyékárával még részletesebben foglalkozunk a továbbiakban.

Jellemző vonása minden változatnak, hogy a feldolgozó iparra (normálás után is) 1-nél kisebb árindexet kapunk. Ez azzal függ össze, hogy a valóságban ebben a szférában rendkívül magas az árak tiszta jövedelemtartalma (adóhalmozódása) és az árnyékárszámítások ezt nem veszik figyelembe. Hasonló okból rendkívül alacsony a bányászat árindexe. A bányászati termékek árai ma Magyarországon ugyanis a vilápiaci árakhoz igazodnak, miközben a tényleges kitermelési költségek ennél lényegesen kisebbek, és a modell az utóbbiakat veszi alapul az árnyékárak meghatározásánál.

Az első két változat kivételével az optimális megoldásban a munkaerő- és a tőkekorlát is kimerül.

A távbeszélőre vonatkozó eredmények

1. Az alkalmazott modell képes volt a ráfordításarányos árak kiszámítására is. Azt az eredményt kaptuk, hogy ráfordításarányos árak alkalmazása esetén a távbeszélő-szolgáltatás árszínvonal a 39%-kal lenne magasabb a jelenleginél. Ez ellentmondásnak tűnik azzal a ténnyel szemben, hogy a távbeszélő üzletág igen magas

Ágazat (korlát)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Bányászat	0,47	0,47	0,47	0,48	0,49	0,49	0,16	0,20	0,12	0,14
Vili. energia ipar	0,72	0,72	0,85	0,88	0,87	0,87	0,37	0,37	0,26	0,26
Kohászat	0,61	0,61	0,69	0,69	0,71	0,71	0,25	0,31	0,18	0,21
Gépipar	0,66	0,66	0,73	0,72	0,76	0,76	0,30	0,31	0,21	0,22
Építőanyagipar	0,73	0,73	0,82	0,82	0,85	0,85	0,38	0,35	0,21	0,25
Vegyipar	0,50	0,50	0,57	0,57	0,59	0,59	0,21	0,25	0,15	0,17
Könnyűipar	0,67	0,67	0,77	0,74	0,80	0,80	0,36	0,31	0,24	0,23
Egyéb ipar	0,52	0,52	0,58	0,56	0,60	0,60	0,27	0,23	0,18	0,17
Élelmiszeripar	0,71	0,71	0,92	0,91	0,95	0,95	0,35	0,38	0,25	0,28
Építőipar	0,66	0,66	0,70	0,69	0,72	0,72	0,30	0,29	0,20	0,21
Mezőgazdaság	0,59	0,59	0,85	0,84	0,87	0,87	0,33	0,35	0,23	0,25
Erdőgazdálkodás	0,56	0,56	0,64	0,61	0,66	0,66	0,33	0,33	0,20	0,19
Szállítás + Hírközlés	0,95	0,95	1,09	1,11	1,12	1,12	0,33	0,47	0,25	0,33
Távközlés	0,79	0,79	0,82	0,84	0,84	0,84	0,33	0,35	0,25	0,25
Belkereskedelem	0,76	0,76	0,87	0,85	0,90	0,90	0,36	0,36	0,24	0,26
Külkereskedelem	0,66	0,66	0,80	0,77	0,83	0,83	0,33	0,33	0,25	0,25
Vízgazdálkodás	1,45	1,45	1,83	1,92	1,89	1,89	0,41	0,80	0,36	0,57
Személyi és gazd. szolg.	1,83	1,83	2,32	2,47	2,39	2,39	0,39	1,03	0,39	0,73
Eü. és szoc. szolg.	0,64	0,64	1,13	1,09	1,17	1,17	0,52	0,45	0,34	0,33
Közigazgatás	1,01	1,01	0,98	0,96	1,01	1,01	0,44	0,40	0,29	0,29
Rubel külker.	17,03	17,03	19,00	18,67	19,61	19,61	10,00	10,00	5,40	5,69
Dollár külker.	26,24	26,24	32,09	30,85	33,11	33,12	13,04	13,08	10,00	10,00
Munkaerőkorlát	—	—	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,02	0,03	0,01
Tőkekorlát	—	—	0,13	0,15	0,14	0,14	0,01	0,06	0,02	0,04
Az árnyékárak alapján számított fogyasztói árindex	0,77	0,77	1,00	1,00	1,03	1,03	0,36	0,42	0,26	0,30

Megjegyzés a táblázathoz: Az utolsó 4 oszlopban szereplő adatokat (7—10. változat) a jobb összehasonlíthatóság érdekében 10-zel felszoroztuk.

nyereségtartalommal dolgozik. A magyarázat abban rejlik, hogy míg a népgazdasági modellben a ráfordításos árakat normatív módon, esz-közarányos nyereséggel képezték, addig a távbeszélő üzletág mérleg szerinti nyereségét „mesterségesen”, illetve indokolatlanul megemeli az állóeszközök hosszú amortizációs ideje, valamint a 0-ra leírt eszközök magas hányada. (A vállalati és népgazdasági nyereségtartalom egyébként tényszerűen is kötelezően eltér egymástól!)

- A távbeszélőnek a különböző célfüggvények szerinti árnyékárjai az 5. táblázatban találhatóak. Ezeket a számokat azonban csak akkor lehet összehasonlítani — egymással és az 1981. évi tényekkel —, ha elosztjuk őket a szintén az 5. táblázatban található fogyasztói árindexszel. Ekkor az alábbi eredmény adódik:

6. táblázat

Változat	Távbeszélő normált árnyékára
1.	1.026
2.	1.026
3.	0.815
4.	0.840
5.	0.816
6.	0.816
7.	0.917
8.	0.833
9.	0.962
10.	0.833

A 6. táblázat alapján látható, hogy a költségminimalizáló célfüggvény esetén lesz a legmagasabb a távbeszélő árnyékára, ezután következik a dollárelszámolású külkereskedelmi egyenleg, illetve a rubelelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálását előíró célfüggvény melletti árnyékár, ez utóbbi két esetben azonban mindig az a változat, ahol az egyedi alsó és felső korlátok $\pm 5\%$ -kal határolják be a primáiváltozók mozgási lehetőségeit.

- A legkisebb értéket kapja a távbeszélő árnyékára, ha a lakossági fogyasztás, illetve a belföldi végső felhasználás maximalizálása a cél.
- Annak ellenére, hogy a távbeszélő-szolgáltatás árszínvonala kisebb annál, mint amit a ráfordításai indokolnának, ez a színvonal a fogyasztói árszínvonallal kisebb-nagyobb szórással ugyan, de összhangban van (ez úgy lehetséges, hogy a fogyasztói árszínvonal sem felel meg a ráfordítás igényességének).
- A külkereskedelmi egyenleg maximalizálását előíró változatoknál feltűnő az árnyékár nagymértékű függése az egyedi korlátok értékétől. A nagyobb mozgási lehetőség kisebb távbeszélő árnyékárát eredményez. Ez azt jelzi, hogy a nagyon gazdaságosan exportáló ágazatoknak kisebb a távbeszélőigénye, de ha ezek az ágazatok nem terjeszthetik ki exportjukat a kívánt mértékben (pl. 10% helyett csak 5%-kal), akkor már szükség van olyan ágazatok exportjának a növelésére, ahol nagyobb a távbeszélő-felhasználás, és ez vezet ezen ágazat magasabb árnyékárához.

5. A 6. táblázat 3–10. soráig 1 alatti távbeszélő árindexet találunk. Ez azonban nem jelzi azt, hogy a tényleges árak túlértékelnék a távbeszélő-szolgáltatást. Közismert ugyanis, hogy ma Magyarországon elsősorban a feldolgozó ipari árszint indokolatlanul magas, és ha itt sor kerülne a termelői árszint megfelelő mértékű csökkentésére, ez még a 6. táblázatban levő adatok figyelembevételével mellett is a távbeszélő relatív felértékelődéséhez vezetne.

Ezt tudjuk alátámasztani az alábbi 7. táblázattal, amely a távbeszélő és a gépipar árnyékárának egymáshoz viszonyított arányát tartalmazza. A gépipar mint ágazat azért különösen alkalmas az összehasonlításra, mert itt az ipari termelői árszint szinte minden problémája jelen van.

7. táblázat

Változat sorszáma	Távbeszélő és gépipar árnyékárának hányadosa
1.	1.197
2.	1,197
3.	1.123
4.	1,167
5.	1.105
6.	1.105
7.	1.100
8.	1.129
9.	1.190
10.	1.136

A fenti számok azt jelzik, hogy a távbeszélőt a gépiparhoz viszonyítva legalább 10%-kal kellene felértékelni, egyes változatokban (a költségminimalizálás esetén, illetve a $\pm 5\%$ -os korlátokkal rendelkező dolláregyenleg maximalása esetén) a szükséges felértékelés mértéke eléri a 20%-ot.

6. A duális megoldás eredményeinek az áttekintése után érdemes még kitérni a primál feladatban szereplő termelési változók optimális értékeire.

A távbeszélő bruttó termelési értéke 1981-ben 6,02 milliárd forint volt. Az alábbi táblázat áttekinti a távbeszélő bruttó termelés optimális

8. táblázat

Változat sorszáma	Távbeszélő bruttó termelése (mrd. Ft)
1.	6,30
2.	6,05
3.	6,06
4.	6,10
5.	6,07
6.	6,11
7.	6,32
8.	6,10
9.	6,32
10.	6,62

értékét az egyes általunk számított változatokban.

Ez a táblázat — összhangban a duális megoldás során kapott eredményekkel — újra alátámasztja a távbeszélő szerepét a külkereskedelem alakulásában. Egyetlen egy változatban sem adódik az 1981. év tény alatt levő bruttó termelési érték.

Bármely célfüggvény és korlát esetén tehát a népgazdaság a jelenleginél nagyobb távbeszélő teljesítményre tart igényt, vagyis mindegyik esetben kimutatható volt a távbeszélőhiány. Különösen szembeűnő az, hogy mind a dollár-, mind pedig a rubelegyenleg maximalizálását előíró célfüggvény esetében az optimális ágazatstruktúrában a távbeszélő-szolgáltatás terjedelme még a felső korlátok kihasználásával sem bizonyult elegendőnek. Ennek oka az, hogy a dolláregyenleg növekedését elősegítő ágazatok igen telefonigényesek. Ezek alapján ki lehet jelenteni, hogy a távbeszélőhiány kifejezetten és kimutathatóan gátolja a külkereskedelmi egyenleg javítását.

7. Ha összehasonlítjuk a távbeszélő-szolgáltatás, illetve a távbeszélő nélkül számított szállítási-hírközlés ágazat árnyékárait, azt láthatjuk, hogy a (távbeszélő nélküli) szállítási-hírközlés felértékelődése jóval nagyobb. Ezt a felértékelést egyébként az 1982. évi közlekedési tarifáemelések már megoldották. Az 1981. évi adatokból tehát már kiviláglott az, amit jelenleg már a valóságos tarifák is elősegítenek: a különböző szállítási és közlekedési teljesítményeknek a távbeszélő-szolgáltatással való helyettesítése feltétlenül indokolt.

3. A közlekedés és a hírközlés helyettesíthetőségének vizsgálata

A továbbiakban a közlekedés- és a — távbeszélő-szolgáltatásnál szélesebben értelmezett — hírközlés kapcsolatára és egymásra hatására szeretnénk a figyelmet felhívni. A hírközlés fejlesztésének a hírközlési és közlekedési forgalomra gyakorolt hatását a 4. ábra mutatja [6]. A hatások összege egyes esetekben csökkenti a közlekedési forgalmat, de bizonyos esetekben növeli is azt.

Míg az előbbi könnyen elképzelhető az utóbbi érzékeltetésére a turista célú utazások hozhatók fel példának. A turizmushoz kapcsolódó utazásokra ugyanis serkentőleg hat a fejlett hírközlés.

Becslések szerint a legjelentősebb közlekedési forgalomcsökkentésre a következő területeken kerülhet sor:

- üzleti utazások csökkentése,
- vásárlás célú utazások csökkentése,
- a munkahelyre utazás csökkentése,
- járművek kihasználatlan útjainak csökkentése.

A helyi és helyközi utazások jelentős részét üzleti utazások teszik ki [7–10]. Ezeknek az üzleti utaknak a célja 75%-ban teljesen rutinszerű munkaértekezlet. Az ilyen utazások csökkentésére hírközlési alternatívákat lehet biztosítani. Ilyen lehet a telefon-

konferencia-rendszer vagy távlatokban esetleg a videokonferencia-rendszer, amelyek kiegészítve, pl. faximile szolgáltatással lehetőséget nyújtanak az ilyen utazások csökkentésére.

A személyi vásárlások, valamint a gazdaság anyagbeszerzése jelenleg jelentős közlekedési forgalmat generál úgy a helyközi viszonylatokban, mint a városokon belül. Ezek az utazások akkor csökkenthetők, ha valamilyen hírközlési szolgáltatással behatárolhatók azok a pontok, ahol a keresett termékek beszerezhetők. Ezek a „vevőszolgálatok” egyre inkább csak akkor tudják ellátni feladatukat, ha korszerű raktárnyilvántartási rendszerekkel rendelkeznek. Többek között az interaktív videotex szolgáltatás jelentős segítséget adhat e probléma feloldásában.

A bejárók és a munkahelyre utazók a városi és város környéki forgalom igen jelentős részét adják. Bizonyos területen ezen is enyhíteni lehetne, az „otthon dolgozás”, ill. „távol dolgozás” bevezetésével. Az előbbi a saját lakásban történő munkavégzést, az utóbbi olyan terminálokkal felszerelt irodát jelent, ahol a környékbeli lakók munkahelyüktől függetlenül dolgozhatnak [8].

Természetesen nem lehet mindenféle feladatot a jövőben sem ily módon végezni. A hírközlés fejlesztésével leginkább a számítástechnikával foglalkozók, programozók, szövegszerkesztők, gépirók, adminisztrátorok, magasan kvalifikált műszakiak tudnak egy kihelyezett terminál segítségével munkájukat otthon vagy lakóhelyükhöz közel végezni. A személyi számítógépek várható elterjedésével ezek a terminálok majd a lakosság rendelkezésére is állnak.

Nagy gazdasági haszonnal és a közlekedés csökkenésével járhat a járművek üresjáratának további csökkentése, ami 15–25% megtakarítást is eredményezhet. Ehhez nagyobb géppark esetén megfelelő adatátviteli hálózat és adatkezelő rendszer szükséges, míg kisebb géppark esetén akár mobil rádiótelefon-rendszer is elegendő. Az utóbbira egy konkrét példát találtunk a Fővárosi Ingatlankezelő Műszaki Vállalatnál. A felmérés szerint a gépkocsikba szerelt rádiótelefonok hatására egy évben 600 eFt benzint megtakarítást értek el, míg kiadásai (a rádiótelefonok amortizációját is figyelembe véve) 270 eFt volt. A közvetett hatás még jelentősebb. Ugyanis ily módon kevesebb speciálisan felszerelt gépkocsi is elegendő, amihez értelemszerűen kevesebb személyzet tartozik. Az ebből származó nyereség a benzinmegtakarításból származónak többszöröse is lehet.

Az említett és számos nem említett esetekben a helyettesítési lehetőség csak lehetőség. Megtakarítás csak akkor könyvelhető el, ha a felhasználók belátják az új rendszerek előnyeit, s teljesen megbizva benne tömegesen ki is használják a lehetőségeket. Egyes fejlett hírközléssel rendelkező országban az új szolgáltatások bevezetése sokszor komoly ellenállásba ütközik. Ezért szokáslélektani vizsgálatok segítségével fel kell deríteni a szolgáltatások hiányosságait, az esetleges szembenállás mozgatórugóit. Ezeknek az ismereteknek a birtokában mód nyílik bizonyos korszerűsítések végrehajtására, célirányos propagandára.

Milyen mértékű megtakarítás érhető el a gyakorlatban a közlekedés hírközléssel való helyettesítésé-

vel Magyarországon? Erre a kérdésre számszerűen nem lehet választ adni, ilyen irányú átfogó felmérés Magyarországon nem készült, csak néhány fejlett hírközlő hálózattal rendelkező ország felméréseit és becsléseit lehet figyelembe venni. Noha ezek az eredmények eléggé szórnak, megállapítható, hogy pl. a gazdaság összenergia felhasználására vetítve a különböző országokban kb. 1–4% energiamegtakarítás érhető el [7]. Néhány szerző ezt az értéket kevésnek tartja, mondván hogy a becsült nyereség nagysága megközelítően egybeesik a becslés hibájával.

Cikkünkben arra szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy hazánkban a közlekedés hírközléssel való helyettesítéséből várhatóan nagyobb megtakarítás érhető el, mint a fejlett hírközlő hálózatokkal rendelkező országokban, és így a nyereség várhatóan egyértelműen kimutatható. Ugyanis az említett felméréseket, becsléseket olyan országokban végezték, ahol a hírközlő hálózat igen fejlett (45–80-as beszélőhely sűrűséggel rendelkeznek), míg hazánkban ez az érték 12.

Tehát amikor ezeket a felméréseket végezték akkor arra a kérdésre kaptak választ, hogy egy fejlett hírközlés továbbfejlesztésének milyen közlekedéscsökkentő hatása van. Ezek a hatások viszont közel sem azonosak különböző hírközlés és gazdasági fejlettség mellett, hanem nagyobb fejlettségnél csökkennek, azaz a kapcsolat degresszív. A társadalom működéséhez ugyanis elengedhetetlenül szükséges bizonyos információmennyiség biztosítása. Ezért ezt a társadalom mindenképpen be is szerzi, akár hírközlő eszközök segítségével, akár közlekedési eszközökkel. Célzerű ezek közül a gazdaságosabbat választani, ami az esetek nagy részében a távközlési alternatíva. Ez esetben a korábbi információbeszerzés-célú közlekedési igény teljes egészében megjelenhet, mint hírközlési igény. Fejlettebb hírközlés esetén ez a kapcsolat közel sem ilyen direkt, mivel már nemcsak a minimális információigény beszerzését szolgálja. A felhasználó pl. egyszerűen lemondhat bizonyos nem létszükségletű adat beszerzéséről. Az elérhető megtakarítás célirányos felmérést igényelne. Fontosságát növeli, hogy a hírközlési és közlekedési beruházások rendkívül nagy volumenűek és megvalósítási idejük is hosszú. Az igények módosulását így jó előre ismerni kell ahhoz, hogy a felesleges beruházásoktól meg tudjuk óvni a gazdaságot. Amennyiben a távbeszélő-szolgáltatás és közlekedés árszínvonala nincs egyensúlyban, akkor a felmérésnél ezt figyelembe kell venni, hogy a ráfordítás oldaláról nézve is hasznos eredményeket kapjunk.

A következőkben arra a kérdésre keressük a választ, hogy ha a felmérések alátámasztják a helyettesítés gazdaságosságát, milyen módon lehetne növelni a hírközlő hálózat kapacitását. Azaz milyen külön forrásokból lehetne még bővíteni az egyébként meghatározott beruházási kereteket. Felmerült az, hogy ott, ahol a helyettesítés gazdasági hasznot hoz, az igénybevevők vállaljanak át bizonyos részt a beruházás finanszírozására [11]. Ez a mechanizmus bizonyos garanciát is adna arra, hogy a helyettesítést a legcélszerűbb helyeken végezzük el, hiszen az igénybevevők ott támogatnák leginkább a távközlési beruházásokat, ahol a helyettesítésből származó nyereség

a legnagyobb volna. Tapasztalatok szerint erre a felhasználók hajlandóságot mutatnak, és rendelkeznek is az ehhez szükséges anyagi bázissal. Jelenleg azonban az ehhez szükséges mechanizmus még nincs kidolgozva. A több lehetséges támogatási forma közül kiemelnénk a gáz- és vízhálózat bővítésére már alkalmazott önkéntes hozzájárulási formát. Ennek alapján az igénybevevők pénzeszközökkel vagy természetbeni támogatásokkal segítenék a Posta fejlesztési tervében szereplő feladatok megvalósítását. Így ezek a beruházások előrehozhatók lennének. A támogatás fejében a Posta a kitűzött beruházást határidőn belül végrehajtaná, melynek kialakításában a támogatók igényei figyelembe lennének véve. Ily módon az igénylők és a szolgáltatók számára egyaránt kedvezően a távközlési beruházások felgyorsulhatnának.

Összefoglalás

A vizsgálatokra támaszkodva az alábbi következtetések vonhatók le.

- A gazdaság és a távbeszélő-ellátottság fejlettsége közötti szoros kapcsolat, továbbá néhány általános tendencia a nemzetközi statisztikákból kimutatható, finomabb összefüggések kimutatására azonban a gazdaság szerkezetét is figyelembe vevő vizsgálatok szükségesek.
- Az aktuális népgazdasági célok mindegyike fejlettebb távbeszélő-ellátottságot igényelne, de a dollár- és rubelelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálását kimutathatóan gátolja a hiányos távbeszélő-ellátottság.
- A közlekedés és hírközlés helyettesíthetőségére vonatkozó olyan felméréseket, melyeket fejlett hírközlő hálózatokkal rendelkező országokban

végeztek, kritikával kell fogadni, az eltérő gazdasági és hírközlési fejlettség miatt.

- Célszerűnek látszik a távbeszélő-fejlesztés maximális hatékonyságának elérése érdekében az igénybevevők fokozottabb bevonása a beruházásoknál mind pénzügyi támogatás, mind döntéshozókészítés szempontjából.

I R O D A L O M J E G Y Z É K

- [1] P. Shapiro: Telecommunications and industrial development, IEEE Transactions on Communications, COM—24, 1976. p. 305—310.
- [2] D. Marsh: Telecommunications as a factor in the economic development of a country, IEEE Transactions on Communications, COM—24, 1976. p. 716—722.
- [3] A. P. Hardy: The role of the telephone in economic development, Telecommunications Policy, 1980. p. 278—286.
- [4] Yearbook of Common Carrier Telecommunication Statistics, International Telecommunication Union, Geneva, 1981.
- [5] Simon György—Kondor György: Gazdasági hatékonyság, árnyékárak. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó Budapest, 1965.
- [6] M. Tyler: The Need and the Opportunity. Telecommunications and Productivity, Addison-Wesley Publishing Co. 1981.
- [7] M. Tyler, M. Katsoulis, A. Cook: Telecommunication and energy policy, Telecommunications Policy, Vol. 1. No. 4. 1976.
- [8] K. L. Kraemer: Telecommunications transportation substitution and energy conservation, Telecommunication Policy, March 1982.
- [9] I. H. Kollen, J. Garwood: Travel Telecommunications Tradeoff: The Potential for Substitution Among Business Travelers, Bell Canada, Montreal 1975.
- [10] E. M. Gold: Attitudes to intercity travel substitution, Telecommunications Policy, Vol. 4. No. 2. 1979.
- [11] Jambrik M., Nyevrikel E.: Mikrogazdasági célvizsgálatok, PSZSZI tanulmány, 1983.