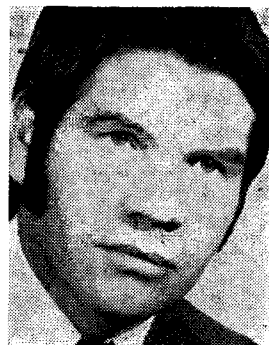


# Mikrohullámú rendszerek alkalmazása a Magyar Posta távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában

DR. G. TÓTH KÁROLY

Posta Rádió- és Televízióműszaki Igazgatóság



## ÖSSZEFOGLALÁS

A cikkben áttekintjük a mikrohullámú berendezések távbeszélő célú alkalmazásának főbb feltételeit, majd vizsgáljuk a feltételek teljesülési lehetőségeit a Magyar Posta hálózatában.

## 1. Bevezetés

A távközlő hálózatok a mai technikai fejlettségi szinten vezetékes és vezeték nélküli eszközökkel egyaránt kiépíthetők. A két egymástól jelentősen eltérő technikai eszköz alkalmazásának arányát az egyes országokban a műszaki fejlettség, a földrajzi adottságok és még számos más objektív és szubjektív tényező befolyásolja. A fejlett kapitalista országokban a vezeték nélküli eszközök aránya a távbeszélő célú helyközi távközlésben 60–70%, de pl. Japánban és az USA-ban megközelíti a 80–90%-ot. A közepesen fejlett országokban, köztük néhány szocialista országban is a vezeték nélküli eszközök felhasználásának aránya a távbeszélő célú távközlő hálózatokban 30–40% között van.

A magyar távbeszélő célú helyközi távközlési hálózatnak mindössze 1–3% épült ki vezeték nélküli eszközökkel. A vezeték nélküli eszközök felhasználásának ilyen alacsony szintű részaránya sem a gazdasági helyzettel, sem a kétségtelenül létező egyéb objektív okokkal kielégítően nem magyarázható meg.

Abban, hogy Magyarország e téren talán még a szocialista országok között is a legutolsó helyre került, minden bizonnyal szubjektív okok is közrejátszottak. A szubjektív okok közt említhető, hogy a Magyar Posta szervezetében a vezetékes és vezeték nélküli szakterületek elkülönültek.

A vezetékes hagyományok olyan mélyen „beivódtak” a távbeszélő szolgáltatásban dolgozó szakemberek tudatába, hogy ezt a helyzetet egyik napról a másikra megváltoztatni lehetetlen. A megszokotthoz való ragaszkodást természetesen erősíti az is, hogy az új technika új ismereteket igényel, mégpedig a korábbiól alapvetően eltérő ismereteket, amit elfogadható szinten a szakembereknek csak egy új korosztálya tudna elsajátítani. A vezetékes technikával foglalkozó szakemberek érthető módon a vezetékes technika új lehetőségeinek megismerésére fordítják a figyelmüket, és nem jut idejük egy, a számukra teljesen új technika olyan szintű megismerésére, hogy annak bevezetési időszakában — törvényszerűen jelentkező — nehézségeivel is meg tudjanak birkózni.

Beérkezett: 1985. III. 25. (H)

## DR. G. TÓTH KÁROLY

A Budapesti Műszaki Egyetemen 1966-ban villamosmérnöki oklevelet, 1973-ban gazdasági mérnöki oklevelet, 1979-ben egyetemi doktori fokozatot szerzett. 1955 óta a Posta Rádió- és Televízióműszaki Igazgatóságnál dolgozik. Különböző vezetői feladatokat látott el a balatonszabadi rádióállomáson és a Kab-hegyi tv-állomáson. 1972 óta a Posta Rádió- és Televízióműszaki Igazgatóság fejlesztési igazgatóhelyetteseként dolgozik. Mint fejlesztési igazgatóhelyettes

számos új rádió- és tv-állomás létesítési munkáját irányította, köztük olyan kiemelkedő állomásokét, mint a jászberényi RH állomás, a nagykanizsai tv-állomás, a solti KH állomás, a taliándörögdi Úr-távközlési Földi Állomás. A fejlesztési és beruházási munkák irányításához számos műszaki, gazdasági tanulmányt írt, melyek közvetlen felhasználása mellett jó szolgálatot tettek a szakemberek ismereteinek fejlesztése területén is. Munkája elismeréseként több kitüntetést kapott, köztük a Munka Érdemrend arany fokozatát.

A vezeték nélküli ágazat — néhány távközlési feladattól eltekintve — figyelmét túlnyomórészt a műsorszórásnak és az azt kiszolgáló távközlésnek szenteli. A mikrohullámú berendezések távbeszélő célú felhasználása — annak ellenére, hogy az első ilyen próbálkozások már 30–35 évvel ezelőtt megkezdődtek — nem tartozott a kiemelt feladatok közé. Érthető, hogy ilyen körülmények között a mikrohullámú berendezések távbeszélő célú helyközi felhasználása megfelelő postai érdeklődés hiányában és a magyar ipari háttér objektív korlátai miatt hátrébe szorult.

A magyar híradástechnikai ipar — valószínűleg a postai megrendelések hiánya miatt is — távbeszélő célú helyközi mikrohullámú berendezésekből a mai napig is csak egy szűk választék gyártására tud vállalkozni.

A vezeték nélküli eszközök megfelelő arányú alkalmazásának elmulasztása minden bizonnyal azon okok közé tartozik, melyek előidézték a magyarországi nem kielégítő távbeszélő helyzet kialakulását. A szakirodalomból megismerve a vezeték nélküli eszközök távbeszélő célú helyközi használatának számos kedvező hatását, az utóbbi években több tanulmány látott napvilágot a vezeték nélküli eszközök távbeszélő célú helyközi felhasználásának vizsgálata tárgyában. E tanulmányok szerint az átviteli igények többségénél a vezeték nélküli eszközökkel történő kiépítés gyorsabb és gazdaságosabb, mint a vezetékes technológia alkalmazása esetén.

Ezen újabb tanulmányban a problémakör reális vizsgálatának egy lehetséges módját mutatjuk be.

A főbb tényezők globális bemutatására törekszünk, ezért az itt szereplő felmért vagy becsült adatok minden bizonnyal további pontosításra szorulnak. Célunk e komplex problémakör végiggondolása volt, hogy ezáltal a számos szerteágazó érdeklődési körű, de a feladat megoldásához szükséges szakember véleményét e kérdésben közelítsük egymáshoz.

### 1. A mikrohullámú rendszerek jellemzői és helyük a távbeszélő célú helyközi hálózatokban

Ahhoz, hogy a mikrohullámú rendszerek távbeszélő célú helyközi felhasználási lehetőségeit reálisan felmérjük, össze kell foglalnunk azokat a legfontosabb jellemzőket, melyek a felhasználhatóságát befolyásolják. A mikrohullámú rendszerek eddigi indokoltan mellőzése a magyar távbeszélő célú helyközi távbeszélő hálózatban részben azzal is magyarázható, hogy nem alakult ki egységes vélemény azok jellemzőiről. A „mikrobarát” szakemberek a kedvező, a „mikrót ellenzők” a kedvezőtlen tulajdonságokat túlozzák el. A jellemzők kedvező—kedvezőtlen irányú eltúlozásához hasonlóan kellő megalapozottság nélkül születtek vélemények a mikrohullámú rendszerek használatával járó előnyökről és hátrányokról is. Ezért is tartjuk fontosnak, hogy a következő két fejezetben a lehető legreálisabban foglaljuk össze a mikrorendszerek előnyeit, hátrányait és azt is, hogy felhasználásukkal mit nyerhetünk és mellőzésükkel mit veszíthetünk.

#### 1.1. A mikrohullámú rendszerek főbb tényezői

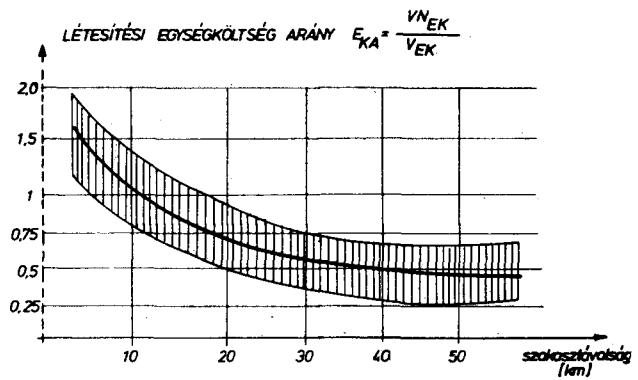
Az e témában folytatott és elvéve még ma is folyó viták összegezeként leszögezhetjük, hogy a mikrohullámú rendszerek átviteltechnikai paraméterei mindenben teljesítik a nemzetközi előírásokat és nem maradnak el a vezetékes rendszerek hasonló jellegű paramétereitől. A tárgyilagosság érdekében meg kell említeni, hogy mindkét rendszernek vannak olyan sajátos paraméterei, melyekben lényegesen jobb, mint a másik, de ezek nem befolyásolják a gyakorlati felhasználhatóságot.

Az átviteli paraméterek további vizsgálatával e tanulmányban nem foglalkozunk, mert a kábel és mikro közti választáshoz e vizsgálat nem nyújt elegendő információt. A kábel és mikro közti választáshoz az átviteli jellemzők helyett a telepítésre, költségekre és egyéb, a felhasználást befolyásoló jellemzők értékelésére van szükség. A mikrohullámú rendszerek felhasználási lehetőségeit befolyásoló főbb tényezőket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A mai szűkös beruházási források mellett a kedvező tulajdonságok közt is kiemelt figyelmet érdemel a létesítési költség. A létesítési egységköltség-arány alakulása látható az 1. ábrán.

A mikrohullámú rendszerek kedvező tulajdonságait a legtöbb olyan országban használják, ahol a kábel és mikro közti választás helyes arányát objektív és szubjektív tényezők nem torzítják. A mikrohullámú rendszerek részaránya az egyes országok távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában a 2. ábrán látható. Az ábra görbéje különböző időpontból és nem elég pontosan megadott definíciók szerinti adatokból

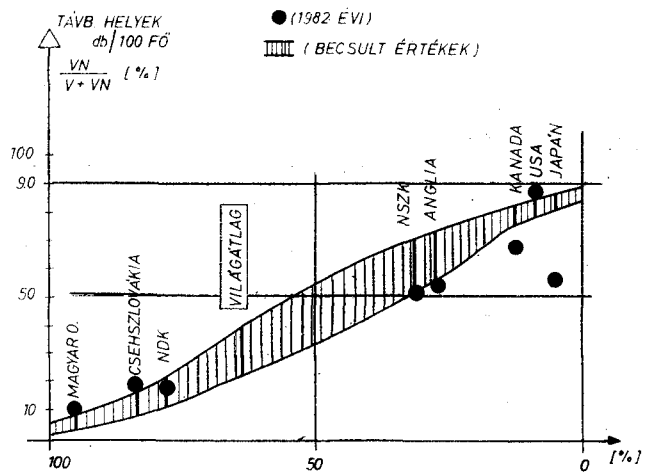
### TÁVKÖZLŐ HÁLÓZATOK LÉTESÍTÉSI EGYSÉGGKÖLTSÉGE



H 49-1

1. ábra

### A 100 FŐRE ESŐ TÁVBESZÉLŐHELYEK SZÁMA ÉS A VEZETÉKNÉLKÜLI ESZKÖZÖK ARÁNYA AZ ORSZÁGOK TÁVKÖZLŐ HÁLÓZATAIBAN



H 49-2

2. ábra

került megszerkesztésre, ezért tájékoztató jellegűnek tekinthető.

A 2. ábra adatainak közelítő jellege ellenére is érzékelteti, hogy általában a fejlett ipari államok távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában a vezeték nélküli eszközök aránya igen magas, míg a fejlődő országok hálózatában alacsony. Paradoxonnal tűnik, hogy a tehető, gazdag országok hálózataik jelentősebb részét az olcsóbb mikrohullámú eszközökkel építették ki, ugyanakkor a szegényebb és nagyon szegény országok egy része a költségesebb kábelt alkalmazta a hálózatában nagyobb arányban. Különösen szembeesik a Magyar Posta távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában alkalmazott vezeték nélküli eszközök igen alacsony aránya: 1—3%. A világ minden országának hálózatára kiterjedő infor-

mációkat nem sikerült eddig felkutatni, ezért nem tudjuk, hogy e tekintetben a világ hányadik helyét foglaljuk el, de ha léteznek is ennél alacsonyabb részarányt tartalmazó hálózatú országok, azok száma nem lehet nagy.

A 2. ábrán az országok távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatának mikrohullámú részaránya mellett az összehasonlíthatóság céljából feltüntetjük az országok 100 lakosára jutó távbeszélőhelyek számát is (1982. évi adatok). Az ábrából egyébként is szembe-tűnő kapcsolatot a megfelelő adatpárokkal elvégzett korrelációs számítás csak megerősíti. A 100 lakosra jutó távbeszélőhelyek száma és mikrohullámú eszközök részaránya közötti lineáris korreláció értéke 0,912. Bár a korreláció a világ többi országainak idevonatkozó adatait is figyelembe véve feltehetően csökken, de *vitathatatlan, hogy szoros korreláció van a távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatok mikrohullámú berendezések részaránya és a távbeszélő helyek sűrűsége között.* A szoros korreláció természetesen nem jelent egyúttal okozati kapcsolatot a vizsgált mutatók között, de a távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatban a mikrohullámú berendezések „egészséges” részaránya minden bizonnyal kedvezően befolyásolja a távbeszélő-sűrűség alakulását is.

Nem ismerünk olyan módszert, melynek segítségével egy adott ország távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában a mikrohullámú rendszerek „egészséges” részarányát meghatározhatnánk, de a létesítési egységköltségekből kiindulva azt mondhatjuk, hogy a távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatának fejlesztésére fordított beruházási forrást az az ország használja fel hatékonyabban, amelyik a mikro-

hullámú rendszereket nagyobb arányban alkalmazza. A pontos meghatározás feltételeinek hiánya ellenére mondhatjuk, hogy az átlagos feltételekkel rendelkező országok többségénél a mikrohullámú rendszerek 40–60%-os részaránya tekinthető „egészségesnek”.

Nem állíthatjuk, hogy Magyarország is olyan átlagos feltételekkel rendelkezik, hogy távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában a mikrohullámú rendszerek 40–60%-os részaránya volna az „egészséges” de azt biztosan mondhatjuk, hogy kívánatos, hogy a Magyar Posta távbeszélő-hálózatában a mikrohullámú rendszerek részaránya legalább a világátlagnak megfelelő 25–30%-ot érje el.

## 1.2. Mit „vesztettünk” és mit „nyerhetünk”?

Széchenyi István híres mondása szerint: „A múlt már kiesett hatalmunkból, de a jövőnek urai vagyunk”. Tekintve, hogy a „múlt már kiesett hatalmunkból”, nem célunk a Magyar Posta távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában kialakult igen alacsony vezető nélküli részarány okainak részletes vizsgálata, de következményeinek reális becslése jövőbeni magatartásunkat alapvetően meghatározhatja, ezért ezt megkíséreljük.

A 3. ábra segítséget nyújt ahhoz, hogy tisztán lássuk, hogy az eddigi hálózatfejlesztési stratégiánkkal mit „vesztettünk”, és hogy egy realisabb alapokra épülő új fejlesztési stratégiával mit „nyerhetünk”.

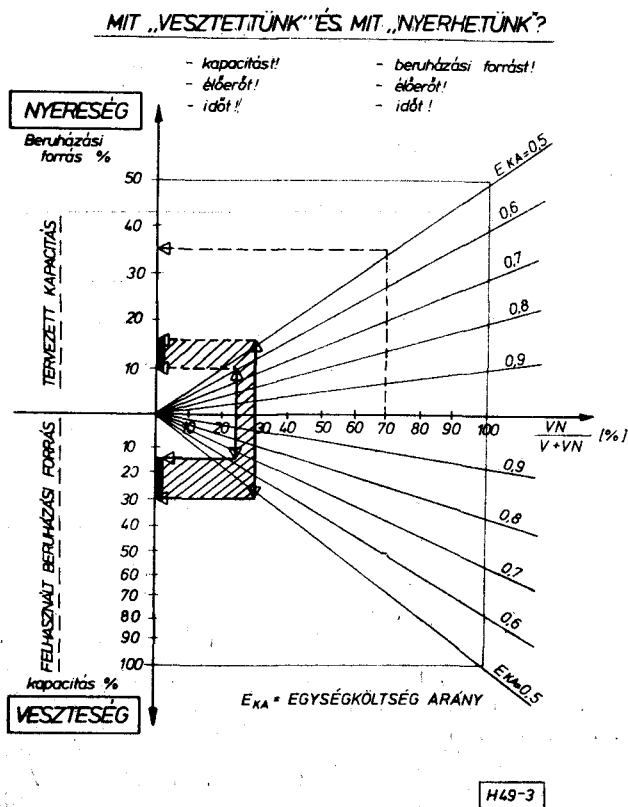
A világátlaghoz közeli 30%-os részarányú hálózat esetén  $E_{KA}=0,5$  egység költséget feltételezve, azonos létesítési költséggel 30%-kal nagyobb kapacitású távbeszélő célú távközlő hálózattal rendelkezhetnénk. Távbeszélő-hálózatunk tehát 30% körüli kapacitással szegényebb, mint lehetne.

Sajnálatos „vesztésünk” lényegében abból származik, hogy hálózatunk fejlesztésénél alacsonyabb hatékonyságú eszközöket használtunk fel, mint amit a technika lehetővé tett volna. „... a jövőnek urai vagyunk”, a jövő alakításának lehetősége még a kezünkben van. A jövőben kiépítendő hálózatok esetében a világátlag 30%-os részarányt elfogadva és feltételezve, hogy a létesítési egység költségarány  $E_{KA}=0,5$ , a kapacitás bővítésére tervezett beruházási forrás 15%-át megtakaríthatjuk. A 15% beruházási forrás további mikrohullámú eszközök beszerzésére fordítva a tervezett kapacitásnál 30%-kal nagyobb kapacitású hálózatot építhetünk ki változatlan beruházási költséggel.

## 2. Fejlesztési stratégiák

Az előző fejezetekben leírtak alapján egyértelműen megállapítható, hogy kívánatos volna a mikrohullámú berendezések részarányának növelése a Magyar Posta távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában. Ezzel a megállapítással már eddig is sokan egyetértettek, és bízunk abban, hogy e tanulmány olvasása az esetleg még ingadozókat is meggyőzi az állítás helyességéről és időszerűségéről.

A vezető beosztású és a végrehajtásban dolgozó szakemberek körében napról napra nő azoknak a szá-



3. ábra

ma, akik a mikrohullámú eszközök mielőbbi széles körű alkalmazását sürgetik. Több hivatalos és nem hivatalos fórum foglalkozott a kérdéssel, és több intézkedés történt a mikrohullámú berendezések távbeszélő célú helyközi távközlő felhasználására. A bátorítás és főleg a kényszerítő átviteli igény hatására néhány nem éppen sikeres gyakorlati próbálkozás is történt a mikrohullámú berendezések rurál hálózatokban történő alkalmazására. A felsorolt kezdeményezések hátortalanága véleményünk szerint azzal magyarázható, hogy a mai napig nem született meg egy reális alapokra épülő fejlesztési stratégia a mikrohullámú távbeszélő célú helyközi távközlő felhasználására.

A következőkben áttekintjük a lehetséges fejlesztési stratégiákat, kísérletet teszünk a reálisnak tekinthető fejlesztési stratégiák körének meghatározására. Egy reális fejlesztési stratégia kidolgozásához igen sok tényező részletes elemzésére van szükség, ennek ellenére az áttekinthetőség érdekében most egyelőre tekintsünk el a különböző, de később figyelembe veendő tényezőktől és csak a mikrohullámú berendezések részarányának növekedésére vonatkozó stratégiákat vizsgáljuk meg. A lehetséges fejlesztési stratégiák áttekintését kezdjük a két legszélsőségszerűbb stratégiával.

A jelenlegi részarányt tartó fejlesztési stratégia azt kívánna meg, hogy az új távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatok legalább 2%-a mikrohullámú eszközökkel legyen kiépítve. Ez a fejlesztési stratégia a jelenlegi nem megfelelőnek tartott arányt konzerválná, tehát nem lehet a Magyar Posta reális stratégiája.

A mikrohullámú berendezések részarányának maximális növekedési ütemét egy olyan fejlesztési stratégia biztosítaná, mely szerint valamennyi új távbeszélő célú helyközi távközlési hálózatot mikrohullámú berendezésekkel valósítanánk meg mindaddig, míg egy 25–30%-os részarányt el nem érünk. Feltételezve, hogy a távbeszélő célú helyközi távközlő hálózat évi növekedése  $N=4-6\%$ , a mikrohullámú berendezések elfogadható 25–30%-os részarányát 5–6 év alatt érhetnénk el. A fejlesztést meghatározó főbb tényezők részletes vizsgálata nélkül is megállapíthatjuk, hogy ez sem lehet reális fejlesztési stratégia. Reálisnak kellene viszont tekinteni egy olyan fejlesztési stratégiát, mely legalább az új hálózatokban a mikrohullámú berendezések 25–30%-os részarányát irányozná elő. *Ez a feltétlen kívánatos stratégia is az első másfél év alatt annyi távbeszélő célú helyközi távközlő mikrohullámú berendezés telepítését igényelné, mint amennyit eddig összesen telepítettünk.* Ilyen volumenű mikrohullámú berendezés gyártását, telepítését és üzemeltetését ilyen rövid idő alatt nem lehet megvalósítani.

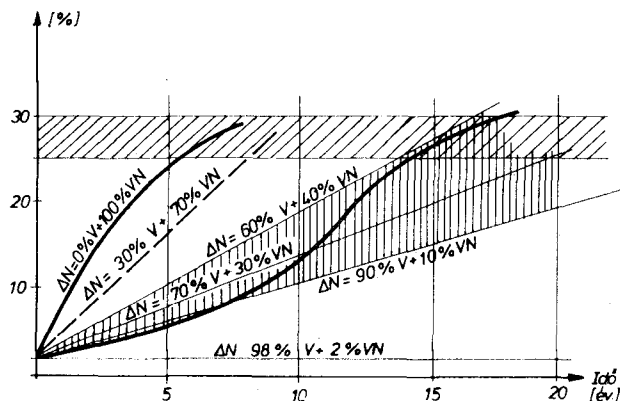
Az eddigi gondolatmenet alapján azt mondhatjuk, hogy legvalószínűbb egy olyan fejlesztési ütem realizálhatósága, mely az első években az új hálózat 10–15%-os, majd 20–30%-os és azt követően 40–50%-os részarányt irányoz elő mikrohullámú berendezésekkel történő megvalósításra úgy, hogy 15–20 éves fejlesztés során az évi átlag 30% körül legyen. E kívánatos, de még mindig túlfeszített fejlesztési stratégia mellett mintegy 15–20 évre van szükség

## FEJLESZTÉSI STRATÉGIÁK

A mikrohullámú berendezések részarányának alakulása

MP távközlő hálózatban a  $\Delta N$  összetétel függvényében

$\Delta N = A$  távközlő hálózat  
kapacitás évi növekedése  
(4–6% / év)



4. ábra

ahoz, hogy a mikrohullámú berendezések részaránya a Magyar Posta távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában elérje a 25–30%-ot.

A 4. ábrán összefoglaltuk az említett fejlesztési stratégiákat és megszerkesztettük a reálisan várható fejlesztési stratégiák határait. A határokon belüli tényleges fejlesztési stratégia kialakításához részletesen meg kell vizsgálni a fejlesztést meghatározó főbb tényezőket.

### 3. A mikrohullámú berendezések távbeszélő célú felhasználásának főbb tényezői

A mikrohullámú berendezések részarányának növeledését meghatározó valamennyi tényező vizsgálata meghaladja jelen tanulmány kereteit, de feladataink körvonalainak megrajzolásához úgy véljük, az alábbi főbb tényezők vizsgálata is elegendő:

- igény (milyen az átviteli igény mennyisége és struktúrája),
- eszközök (az igény kielégítéséhez milyen eszközökre van szükség, milyen az ipari háttér?),
- munkaerő (a szükséges munkaerő mennyisége, minősége, összetétele),
- szervezet (milyen szervezeti forma alkalmas a feladat megoldásához?),
- forrás (mennyi fejlesztési alapra van szükség?).

A főbb tényezőket, azok jellegét a 2. táblázatban foglaltuk össze. A tanulmány kezelhető terjedelme érdekében még a főbb jellemzőknek is csak globális áttekintésére vállalkozhatunk. Megítélésünk szerint a főbb tényezők közül egyik legmeghatározóbb az

**A TÁVBESZÉLŐ HÁLÓZATOKBAN ALKALMAZHATÓ VEZETÉK NÉLKÜLI ESZKÖZÖK  
FŐBB JELLEMZŐI**

KEDVEZŐ	KEDVEZŐTLEN
① { <ul style="list-style-type: none"> <li>— Fix és mobil kapcsolat</li> <li>— Rövid telepítési idő</li> <li>— Áttelepíthető</li> <li>— Bővíthető</li> <li>— Analóg és digitális technika alkalmazható</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Korlátozott a rendelkezésre álló frekvencia</li> <li>— Nehéz rejtteni (ha szükséges!)</li> <li>— Elektromágneses zavarra „érzékeny”</li> <li>— Magas bonyolultsági fokú</li> </ul>
③ { <ul style="list-style-type: none"> <li>— Helyigénye kicsi</li> <li>— Élőmunka igénye kicsi</li> <li>— Nem igényel különleges létesítési gépeket</li> </ul>	
③ { <ul style="list-style-type: none"> <li>— Energiaigénye kicsi</li> <li>— Karbantartása „igénytelen”</li> </ul>	
④ { <ul style="list-style-type: none"> <li>— „Nyomvonal” nem sérülékeny</li> <li>— Nem ázik be</li> </ul>	

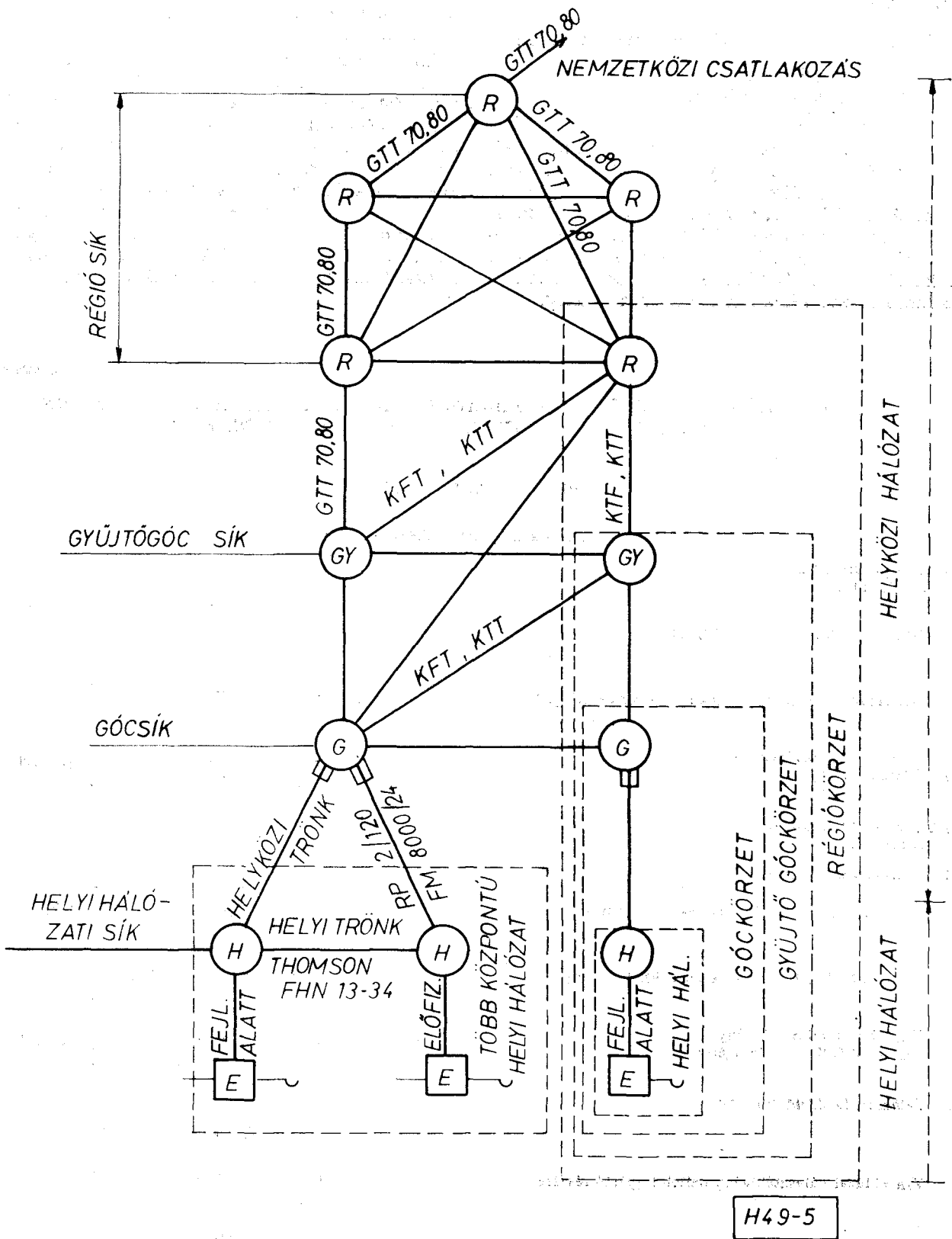
*A kedvező tulajdonságok hasznosítási lehetőségei:*

- ① Rugalmas felhasználást biztosít:
  - szabad központkapacitások gyors felhasználása
  - átmeneti igények kielégítése
  - szükségállapotok igényeinek kielégítése
  - kábelek kiváltása
- ② Az egységnyi kapacitás létesítési költsége alacsony
- ③ Fenntartási és üzemeltetési költsége alacsony
- ④ Külső káros hatások elleni védelme egyszerű
  - Városok, hegyek, mocsarak, folyók, tavak áthidalására alkalmas

**A VEZETÉK NÉLKÜLI ESZKÖZÖK TÁVBESZÉLŐ CÉLÚ FELHASZNÁLÁSÁNAK  
FŐBB TÉNYEZŐI**

Tényezők	Jellege				
Igény	Helyi Körzeti Góc — gyűjtőgóc				
Eszközök	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Mikro adó/vevő Multiplex</td> <td style="padding: 5px;">+ Antenna</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Műszerek</td> <td style="padding: 5px;">hazai KGST tőkés</td> </tr> </table>	Mikro adó/vevő Multiplex	+ Antenna	Műszerek	hazai KGST tőkés
Mikro adó/vevő Multiplex	+ Antenna				
Műszerek	hazai KGST tőkés				
Munkaerő	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Előkészítő Tervező Beruházó</td> <td style="padding: 5px;">} Előkészítés } Létesítés</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Üzemeltető Karbantartó</td> <td style="padding: 5px;">} Üzemeltetés</td> </tr> </table>	Előkészítő Tervező Beruházó	} Előkészítés } Létesítés	Üzemeltető Karbantartó	} Üzemeltetés
Előkészítő Tervező Beruházó	} Előkészítés } Létesítés				
Üzemeltető Karbantartó	} Üzemeltetés				
Szervezet	?				
Forrás	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Forint Deviza</td> <td style="padding: 5px;">Állami célcso. Vállalati</td> </tr> </table>	Forint Deviza	Állami célcso. Vállalati		
Forint Deviza	Állami célcso. Vállalati				

# A HALÓZATI STRUKTÚRÁHOZ ILLESZKEDŐ MAGYAR BERENDEZÉS TIPUSOK



H49-5

5. ábra

eszközök biztosítása, a magyar ipar és a Magyar Posta együttműködése. Ezért a továbbiakban ezzel a tényezővel foglalkozunk részletesebben.

### 3.1. Igények

Az átviteli igények megítéléséhez ismernünk kell:

- azok mennyiségét,
- földrajzi elhelyezkedését,
- struktúráját.

Az átviteli igények mennyisége és földrajzi elhelyezkedése az ország fejlődésétől függően évről évre változik. A változásra jellemző, hogy egyre nagyobb átviteli igényt, egyre változatosabb földrajzi elrendeződés mellett kell kielégíteni. Az átviteli igények kielégítéséhez néhány távbeszélő célú helyközi távközlő csatornától több ezer csatorna átvitelére alkalmas berendezések létesítésére van szükség.

A mikrohullámú berendezések felhasználásának tervezéséhez meg kell határoznunk az igényekhez igazodó kapacitású berendezéstípusokat. E munkához lényegében a vezetékes távközlő hálózat struktúráját használhatjuk fel. Az 5. ábrán látható a hálózat struktúrája és az ahhoz illeszkedő mikrohullámú berendezések típusai.

Ahhoz, hogy valamennyi hálózati síkban tudjunk mikrohullámú berendezéseket alkalmazni, 6–8 berendezéstípusra van szükség. A Magyar Posta távbeszélő célú helyközi távközlő mikro termékekre vonatkozó választék igénye ( $V_I = 6-8$  TÍPUS) hat, nyolcféle termék. A választékigény igen fontos tényezője a kiépítendő hálózatnak és a gyártó cégek felé támasztott megrendelői igényeknek. A berendezéstípusok szerinti igényt, tehát a mennyiségi igényt e tanulmányban nem tudjuk megadni, de a további vizsgálatainkat enélkül is el tudjuk végezni.

3. táblázat

## A FELHASZNÁLÓI IGÉNY ÉS A GAZDASÁGOS SOROZAT NAGYSÁG JELENTŐSÉGE A FELHASZNÁLÓ ÉS A GYÁRTÓ EGYÜTTMŰKÖDÉSÉBEN

### PIAC — IPARI HÁTTÉR

A harmonikus együttműködés leltételei

#### A) Zárt együttműködés (Gazdálkodás)

$I_i$  = Igény az  $i$ -dik termékből [Ft/év]

$$\textcircled{1} \quad I_i \cong T_i \quad [\text{Ft/év}]$$

$V_T$  = Gazdaságos sorozatnagyság az  $i$ -dik termékből [Ft/év]

$$\textcircled{2} \quad V_T \cong V_I$$

$V_T$  = Gyártói termék választék  
 $V_I$  = Választékigény

$$\textcircled{3} \quad \sum_i I_i \cong \sum_i T_i \quad [\text{Ft/év}]$$

#### B) Nyitott együttműködés (gazdálkodás)

##### B1 Gyártó oldalról nyitott

$I_{iH}$  = hazai igény az  $i$ -dik termékből [Ft/év]

$$\textcircled{1} \quad I_{iH} + I_{ik} \cong T_i \quad [\text{Ft/év}]$$

$I_{ik}$  = külföldi igény az  $i$ -dik termékből [Ft/év]

$$\textcircled{2} \quad V_T \cong V_{iH} + V_{ik}$$

$V_{iH}$  = hazai választékigény  
 $V_{ik}$  = külföldi választékigény

$$\textcircled{2} \quad \sum_i (I_{iH} + I_{ik}) \cong \sum_i T_i \quad [\text{Ft/év}]$$

##### B2 Felhasználó oldaláról nyitott

$$V_T < V_I = V_{iB} + V_{iI} \quad \text{DE}$$

$V_{iB}$  = Hazai választékigény belföldi gyártó részére

$$\textcircled{1} \quad V_T \cong V_{iB}$$

$V_{iI}$  = Hazai választékigény külföldi gyártó részére

$$\textcircled{2} \quad \sum_i I_i \cong \sum_i T_i$$

##### B3 Gyártó és felhasználó oldaláról nyitott együttműködés

### 3.2. Eszközök, berendezések, ipari háttér

A fejlesztési elképzelések megalapozásához ismernünk kell az igények kielégítésére alkalmas eszközök választékát, beszerezhetőségét. A távbeszélő célú helyközi távközlő mikrohullámú eszközök iránti eddigi elenyésző igény következménye, hogy az egyébként a szocialista táborban elismert híradástechnikai iparunk e területen felhasználható gyártmányokkal csak a korlátozottan tud a Magyar Posta rendelkezésére állni. Nem számíthatunk megbízható mikrohullámú eszközök szállítására egyetlen szocialista ország részéről sem. Ezzel szemben viszont rendkívül széles választék található a tőkés piacon.

Gyakori téma a magyar híradástechnikai ipari és a Magyar Posta szakemberei között, hogy miért nincs megfelelő választék a távbeszélő célú helyközi távközlő mikrohullámú eszközökből, illetve, hogy a posta miért nem alkalmaz több magyar mikrohullámú berendezést. A témával foglalkozó megbeszélések többsége azzal a megállapítással zárul, hogy a Magyar Posta igényeinek megfelelő távbeszélő célú helyközi távközlő mikrohullámú berendezések választéka nagyon kicsi, másrészt az ipar számára nem jelent gazdaságos vállalkozást a Magyar Posta „elenyésző” volumenű és széles választékú távbeszélő célú helyközi távközlő mikrohullámú eszközök gyártása. Cél-szerű egyszer végiggondolni, hogy a magyar felhasználók igénye a magyar híradástechnikai ipari gazdaságos sorozatnagysága a távbeszélő célú helyközi távközlő eszközökből milyen viszonyban áll egymással és hogyan lehetne egy kedvező arányt elérni.

#### 4. táblázat

Rendelési hányad mutatók hatása a megrendelő és gyártó kapcsolatára

$b_i = \frac{I_{iH}}{I_{iH} + I_{iK}}$	Az $i$ -dik termék rendelési mutatójától függ a megrendelő hatása az $i$ -dik termék jellemzőinek kialakítására
$B = \frac{\sum I_{iH}}{\sum I_{iH} + \sum I_{iK}}$	A $B$ mutatótól függ a megrendelő hatása a termékválaszték alakulására

Rendelési mutatók értékei	A megrendelő hatása a termékekre és a termékválasztékra	
$b_i < 0,1$	nincs hatása	a megrendelő kénytelen igazodni a gyártó termékéhez és termékválasztékához
$0,2 < b_i < 0,4$	gyenge	a megrendelő igényeit a gyártó esetenként figyelembe veszi
$0,8 > b_i > 0,6$	erős	a megrendelő igényeit a gyártó igyekszik figyelembe venni
$b_i/B > 0,8$	meghatározó	a megrendelő meghatározó a termék és termékválaszték alakításában

A gyártó és felhasználó harmonikus együttműködésének feltételeit a 3. táblázatban foglaltuk össze. Az együttműködés legkedvezőbb formája az, amikor a felhasználó teljes választékigényét ( $V_f$ ) a gyártó termékválasztéka ( $V_T$ ) kielégíti, tehát  $V_T = V_f$  és a megrendelő termékenkénti igénye  $I_i$  egyenlő, vagy nagyobb a gyártó gazdaságos sorozatnagyságánál ( $T_i$ ). Az együttműködésnek ezt a szerencsés formáját *zárt együttműködésnek* nevezhetjük. Szerencsés ez a forma, mert egy teljes termékcsaládot gyárthat a gyártó és használhat a felhasználó, ami rendkívüli módon megkönnyíti a gyártást és a felhasználást egyaránt. Zárt az együttműködés azért, mert a megrendelő és gyártó e termékcsalád tekintetében csak egymással áll kapcsolatban. Sajnos ez a kedvező forma csak a legritkább esetekben fordul elő, mert ehhez olyan nagy felhasználóra van szükség, aki minden termékből a gazdaságos sorozatnagyságnak megfelelő igénnyel rendelkezik és olyan gyártóra, aki a megrendelő teljes választékigényét ki tudja elégíteni.

A „szegény” országokban ez a szerencsés együttműködési forma vagy a megrendelő, vagy a szállító eltérő feltételei miatt feltehetően nem, vagy csak nagyon elvétve alakulhatott ki, ami bénítólag hatott a gyártóra, mert nem kapott megfelelő megrendelést és kedvezőtlenül érintette a felhasználót, mert igényeit nem tudta hazai piacról kielégíteni. A szegény országok többségét az is sújtotta, hogy igényeinek külföldről történő kielégítésére devizanehezőségek miatt még gondolni sem lehetett. Ilyen körülmények között a megrendelő is és a gyártó is kénytelen *nyitott együttműködést* kezdeményezni, ami még a legjobb szervezés mellett sem biztosíthatja az azonos termékcsalád nyújtotta gyártási és felhasználói előnyöket. Ilyen esetben a felhasználók szívesebben maradtak a kábeles megoldás mellett, mert annak több évtized alatt kialakult szállítási köre stabilabb együttműködést ígért.

A nyitott együttműködési forma feltételeit a 3. táblázat, az ún. rendelési hányad mutatókat ( $b_i$ ,  $B$ ) a 4. táblázat tartalmazza. A gyártó és megrendelő együttműködésének itt ismertetett általános feltételeit elfogadva vizsgáljuk meg, hogyan érvényesültek és hogyan érvényesülnek ezek a magyar ipar és a Magyar Posta együttműködésére. A feltételrendszer alkalmazásához ismernünk kellene a magyar híradástechnikai vállalatok gazdaságos sorozatnagyságát. A sorozatnagyságot általában termékszámban szokták kifejezni, de ennek általános felhasználási lehetősége szinte lehetetlen. A probléma áthidalásához — több ipari szakember és közgazdász véleményét meghallgatva — gazdaságos sorozatnagyságnak tekintjük azt a terméket, amely egy adott gyár évi termelési értékének több éven át rendszeresen 6–8%-át kitevő bevételt biztosít. (A szerkesztő megjegyzése: ez a megítélés a felhasználó oldaláról elfogadható. A gyártó oldaláról a megítélés elsősorban technológiai alapon történik.) Más szóval, a vállalatok a magyar viszonyok között 12–16 termékféleség gyártását tekintik kedvezőnek, mert ennél több termékféleség túlzott felszerszámozást és gazdaságtalan gyártást eredményezne, a lényegesen kevesebb termékféleség pedig az esetleges megrendelői igények erős ingado-



A magyar ipar gazdaságos sorozatnagysága és a Magyar Posta távbeszélő célú mikro igényének viszonya a múltban és a jelenben

$$T_i = 0,06 - 0,08 \text{ TÉ [MFt/év]}$$

TÉ = egy vizsgált gyár évi termelési értéke [MFt/év]

A mikrohullámú berendezéseket gyártó inagyar vállalatok évi termelési értéke

$$TÉ = 3 - 4 \text{ MFt/év}$$

$$T_i = 180 - 320 \text{ mFt/év}$$

A Magyar Posta távbeszélő célú mikro termékválaszték igénye

$$V_I = 6 - 8 \text{ termék}$$

A zárt harmonikus együttműködéshez szükséges postai rendelésállomány

$$\sum_{V_I} T_i = 1,08 - 2,56 \text{ MFt/év}$$

A Magyar Posta eddigi rendelésállománya

$$\sum_{V_I} I_i = 10 - 100 \text{ mFt/év}$$

A zárt harmonikus együttműködés feltételei nem teljesülnek

$$\sum_{V_I} I_i < \sum_{V_I} T_i$$

$$I_i < T_i$$

A nyitott együttműködés rendelési hányad mutatói nagyon kicsik

$$b_i < 0,1$$

$$B < 0,1$$

zása miatt bizonytalanná tenné a termelési színvonal tartását.

A magyar ipar és a Magyar Posta együttműködés feltételrendszerének alakulását az 5. táblázatban foglaltuk össze. Megállapítható, hogy a zárt harmonikus együttműködés feltételei nem teljesülnek, mert a Magyar Posta eddigi igénye közel egy nagyságrenddel elmaradt az ipar gazdaságos sorozatnagyságához szükséges volumentől. A Magyar Posta még egyetlen termékféleségből sem tudott olyan volument rendelni, ami megfelelt volna a gyártó gazdaságos sorozatnagyságának. Ilyen körülmények között érthető, hogy a magyar gyártók nem fejlesztettek ki megfelelő számú termékváltozatot, hisz többszöri kezdeményezésük eredményeként kifejlesztett termékek is elsősorban külföldön találtak megrendelőre. Ugyanakkor a Magyar Posta megfelelő hazai termékválaszték hiányában még azt a néhány berendezést sem tudta hazai piacról beszerezni, amit a kábellel megoldhatatlan körülményű átviteli igények megköveteltek volna.

Az igények külföldi piacról történő kielégítését — egy-két jelentéktelen esettől eltekintve — a devizaproblémák nem tették lehetővé. A korábbiakban említett kapacitás „vesztésünk” jelentős részben az itt ismertetett tények egyenes következménye volt.

Jogosan vetődik fel a kérdés, hogy létezik-e olyan

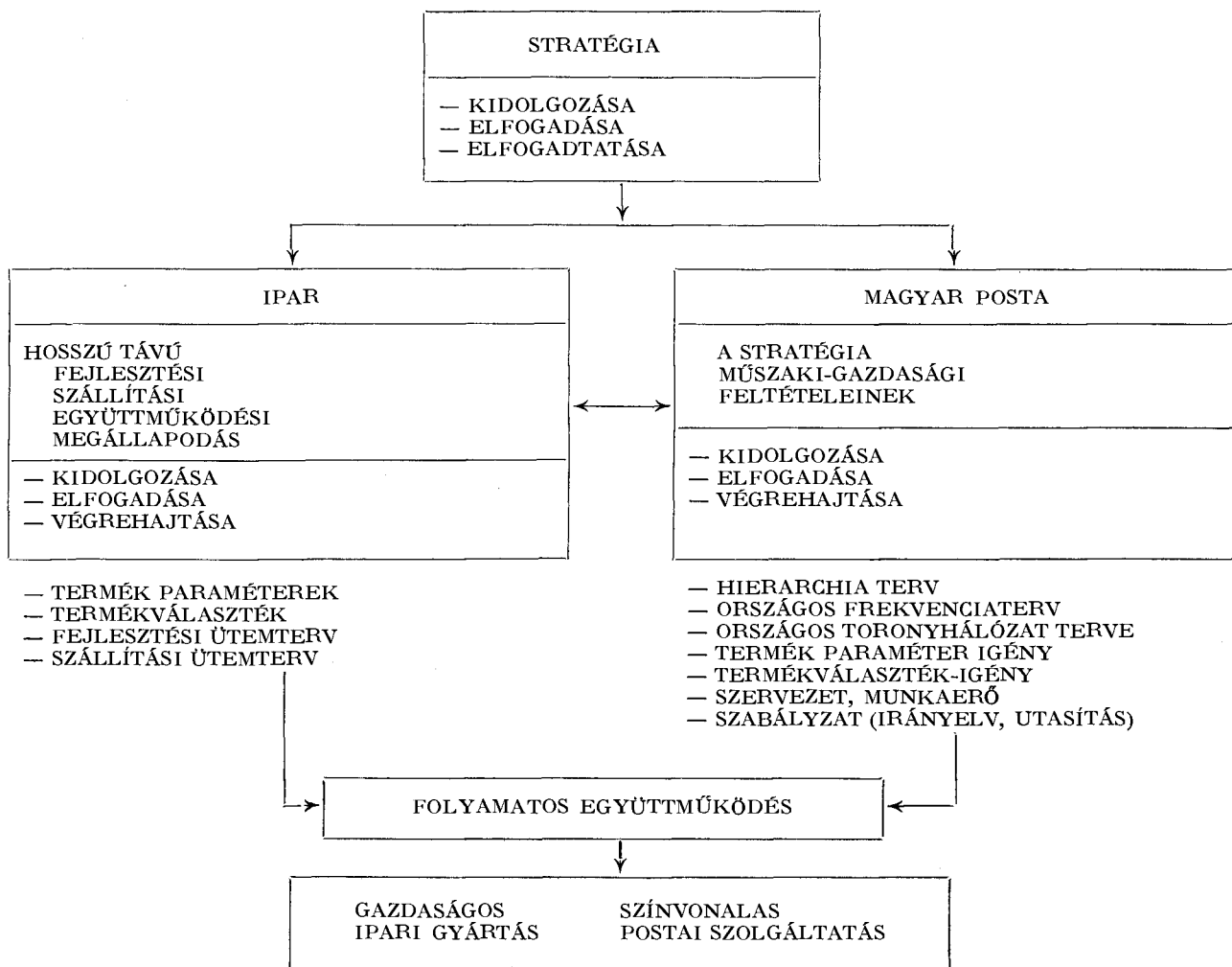
6. táblázat

A magyar ipar gazdaságos sorozatnagysága és a Magyar Posta távbeszélő célú mikro igényének viszonya a fejlesztési stratégia függvényében

Tételezzük fel, hogy a Magyar Posta távbeszélő hálózatának átviteli kapacitásának fejlesztésére a jövőben évi átlagban 1—2 MdFt-ot tud fordítani.

Stratégia	$\sum_{V_I} I_i$ [MFt/év]	$b_i$	$B$
① $\Delta N = 90\% \text{ V+}$ $+ 10\% \text{ VN}$	100—200		$0,03 < B < 0,27$
② $\Delta N = 70\% \text{ V+}$ $+ 30\% \text{ VN}$	300—600		$0,11 < B < 0,55$
③ $\Delta N = 60\% \text{ V+}$ $+ 40\% \text{ VN}$	400—800		$0,15 < B < 0,74$
A zárt harmonikus együttműködés feltételei a reálisnak ítélt stratégiák mellett nem érhetőek el, de a rendelési hányad mutatók igen kedvező értékeket érhetnek el			
Zárt harmonikus együttműködés feltétele csak az alábbi stratégiával volna elérhető			
④ $\Delta N = 30\% \text{ V+}$ $+ 70\% \text{ VN}$	700—1400		

A MIKROHULLÁMÚ BERENDEZÉSEKNEK A MAGYAR POSTA TÁVBESZÉLŐ HÁLÓZATÁBAN TÖRTÉNŐ TÖMEGES FELHASZNÁLÁSÁHOZ ELVÉGZENDŐ LEGFONTOSABB FELADATOK



6. ábra

reális fejlesztési stratégia, ami biztosíthatná a zárt, harmonikus együttműködést a magyar ipar és a Magyar Posta között? A különböző fejlesztési stratégiákhoz tartozó eredményeket a 6. táblázatban foglaltuk össze.

Bármennyire is szomorú, meg kell állapítanunk, hogy az elkövetkező 5–10 évben még a legmerészebb, reális fejlesztési stratégia mellett sem éri el a Magyar Posta fizetőképes igénye a magyar ipar gazdaságos sorozatnagyságát biztosító szintet. Ahhoz, hogy a magyar ipar gazdaságos sorozatnagyságához közeli rendelése legyen a Magyar Postának, olyan fejlesztési stratégia kellene, melyben az új kapacitások több, mint 70%-a mikrohullámú eszközökkel épülne ki. Ez a fejlesztési stratégia az elkövetkezendő 5–10 évben irreális mind a Magyar Posta, mind a magyar ipar szempontjából. Feltételezve, hogy a Magyar Posta rendelkezne a teljes választékigényének gazdaságos sorozatnagyságához szükséges fedezettel, az igényt a magyar ipar még sem tudná kielégíteni, mert nem áll a rendelkezésére megfelelő termékválaszték.

Az elmondottakból az következik, hogy a magyar ipar és a Magyar Posta zárt harmonikus együttmű-

ködési feltételeit csak hosszú távú kölcsönös együttműködéssel lehet megteremteni, melyhez mindenekelőtt a Magyar Postának kell megfelelő fejlesztési stratégiát kialakítani, melynek teljesítéséhez az ipar megfelelően felkészülhet.

#### 4. Összefoglalás

A mikrohullámú rendszerek távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatában történő felhasználásának korábbi és mai feltételeit megvizsgálva megállapítható, hogy az eddigi alacsony részarány részben objektív, részben szubjektív okokra vezethető vissza. A mikrohullámú rendszerek kényszerű mellőzése következtében távbeszélő célú helyközi távközlő hálózatunk összetétele nem mondható egészségesnek. Az egészséges fejlődés érdekében jelentős mértékben csökkenteni kell az objektív akadályozó tényezőket és meg kell szüntetni a szubjektív akadályokat. E feladat végrehajtásához azonban nem elegendő elrendelni, hogy minden összeköttetés tervezésekor vizsgálni kell a vezetékes és vezeték nélküli megoldást egyaránt, mert a jelenlegi feltételek mellett egy ilyen

vizsgálat nem eredményezi a vezeték nélküli eszköz részarányának növelését, mivel a feltételek nem állnak rendelkezésre.

Annak érdekében, hogy a mikrohullámú rendszerek alkalmazásának előnyeit valóban hasznosítani tudjuk, olyan kiemelt akcióprogramra van szükség, mely megteremti a mikrohullámú eszközök széles körű alkalmazásának berendezés oldali és munkaerő oldali feltételeit.

A kiemelt akcióprogram legfontosabb feladatait a 6. ábrán foglaltuk össze. Meggyőződésünk, hogy a mai kedvezőtlen helyzetből csak egy jól előkészített és végrehajtott kiemelt akcióprogram vezethet el a magyar ipar és a Magyar Posta olyan harmonikus együttműködéshez, mely egyaránt szolgálja azt a közös célt, hogy a magyar ipar gazdaságosabban tudjon gyártani és a Magyar Posta színvonalasabb szolgáltatást tudjon nyújtani.

# PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

**A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége  
országos szervekkel közösen pályázatot hirdet**

**„ÉSSZERŰ ANYAG- ÉS ENERGIATAKARÉKOSSÁG  
MEGVALÓSÍTÁSA, MELLÉKTERMÉK  
ÉS HULLADÉK HASZNOSÍTÁSA”**

címmel.

**Cím: MTESZ Szakértői Iroda, Budapest, Kossuth Lajos tér 6—8. 1055  
Telefon: 533-058**

**A pályázatok benyújtásának alaki és egyéb feltételeire  
a Szakértői Iroda ad felvilágosítást.**

**Ugyanitt kapható a részletes pályázati felhívás.**