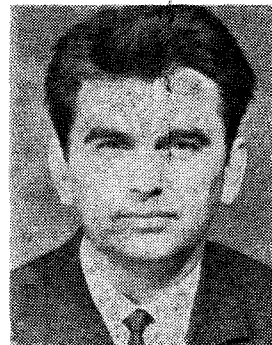


Távközlési kutatás-fejlesztésünk főbb irányai az 1986–90 években*

DR. TÓFALVI GYULA
Távközlési Kutató Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző először összegezi a VI. ötéves tervidőszakban végzett távközlési kutatás-fejlesztés — várható — főbb eredményeit. Ezután áttekinti az 1986–90 közötti évek munkáinak fő céljait. A kutatás-fejlesztési koncepciót rendszertechnikai, kapcsolástechnikai, átviteltechnikai, végberendezés-technikai és úrtávközlési tématerületeken elemezve körvonalazza a VII. ötéves tervidőszakra.

1. Bevezető

A VII. ötéves tervidőszakra szóló távközlési kutatás-fejlesztési koncepciónk kialakításánál az első és legfontosabb tény, amit figyelembe kell vennünk, hogy fejlődésünk és azon belül kutatás-fejlesztésünk is egy folyamat, melyben helyi és időszakos szélső értékek ellenére csak részek fejeződnek be a VI. ötéves tervidőszak végével és csak részek kezdődnek a VII. ötéves tervidőszak indulásakor. Minden lényeges, ami történt és történni fog, egy folyamat része, amely sok évvel ezelőtt kezdődött és sok évig tartani fog.

Ezt igazolja az is, hogy azok a feladatok, amelyeket koncepciónk középpontjába kívánunk a VII. ötéves tervidőszakban állítani, részben ismertek voltak már a VI. ötéves tervidőszak programjának összeállítására idején is, részben pedig a VI. ötéves tervidőszak munkáinak folyamatában formálódott ki.

Vegyük alappéldának a digitalizációt, mely sok évvel ezelőtt kezdődött kutatás-fejlesztésünkben és évtizedekig tartani fog ezután. Egy másik példa lehet az analóg/digitál kompatibilitás kielégítésével kapcsolatos kutatás-fejlesztési munkánk, mely hosszú múlttal szerepel kutatás-fejlesztési munkánkban és évtizedekig tartani fog.

A VI. ötéves tervidőszak távközlési kutatás-fejlesztési munkánkról röviden csak annyit szeretnék megemlíteni, hogy az alkotó, sikeres, szép időszaka távközlési iparunk életének, melynek eredményeként olyan rendszerek és rendszerösszetevő berendezések kerültek kidolgozásra, amelyek reális hazai feltételt biztosítanak, a VII. ötéves tervidőszak kezdetétől, a magyar távközlési hálózat súlyos elmaradottságának felszámolásához, a hálózat fokozatos digitalizációjához és továbbfejlesztéséhez. A VI. ötéves tervidőszak távközlési kutatás-fejlesztése nyomán kibontakozott nálunk is a digitalizáció és a COMPUTER & COMMUNICATION konvergenciája, kidolgozásra kerültek az első tárolt programvezérlésű kis- és közepkapacitású központok, a különböző jelsebességű PCM átviteli berendezések, megvalósulnak az első fényátviteli összeköttetések, új mikrohullámú

* Elhangzott a Magyar Tudományos Akadémia 1984. november 1-én rendezett tudományos ülésén.

DR. TÓFALVI GYULA

A Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen, majd a Budapesti Műszaki Egyetemen tanult. 1954-ben szerezte meg a villamosmérnöki diplomát. 1954–1975 között az Elektromechanikai Vállalatnál dolgozott, ahol kutató, fejlesztő, laborvezető, fejlesztési főosztályvezető, majd a vállalat főmérnöke volt. Ebben az időben tématerülete a közép-, rövid- és URH-adóberendezések és antennarendszerek, valamint fekete-fehér és szí-

nes tv adók és sztereokvadrofonadók voltak. 1975–1980 között a Magyar Híradástechnikai Egyesülés műszaki elnökhelyettese. Ebben az időszakban a magyar elektronikai ipar fejlesztésével, azon belül a híradástechnikai ipar és az alkatrészipar kiemelt fejlesztésével foglalkozott. 1980 óta a Távközlési Kutató Intézet tudományos igazgatója. 1959-ben Kossuth-díjjal tüntették ki. 1979-ben a műszaki tudományok doktora lett. 1981-ben c. egyetemi tanári fokozatot kapott.

berendezéscsaládok kerültek kidolgozásra, végre tényezővé váltak kutatás-fejlesztésünkben a szatellitok segítségével megvalósuló információátvitel különböző témái, kidolgoztunk olyan modern elővárosi-, rurális és előfizetői hálózatrendszereket, vezetékes és rádiós megoldásokban, amelyek átfogó háttérrel biztosítanak a hazai hálózatfejlesztéshez ezen túl, egy modern export árualap létrehozásával segítik eddig elért ipari színvonalunk továbbfejlődését.

Az 1986–90 évek távközlési kutatás-fejlesztésének főbb irányait, a következő fő tématerületeken fogom áttekinteni:

- rendszertechnikai,
- kapcsolástechnikai,
- átviteltechnikai,
- végberendezés-technikai,
- úrtávközlési

kutatás-fejlesztések.

2. Rendszertechnika

A fejlődés fő irányzatait továbbra is

- a digitalizáció és
- a COMPUTER & COMMUNICATION konvergencia határozza meg, melyhez a mikroelektronika további rohamos fejlődése teremt reális fundamentumot.

Távközléstechnikai kutató-fejlesztő munkánk két nagy integrációt fog szolgálni az elkövetkező évek során is:

- a hálózat integrációját és
- a távközlési szolgáltatás integrációját.

A hálózat integrációja a digitalizáció elterjedésével törvényszerűen megy végbe, ugyanakkor a szolgáltatás integrációja — a mintarendszereket és mintahálózatokat kivéve — egy lényegesen lassúbb folyamat, miután annak feltételrendszere lényegesen nehezebben elégíthető ki.

Az integrált szolgáltatást megvalósító mintarendszerek és mintahálózatok, a tudatos, előrelátó kutató-fejlesztő munka részei, ugyanakkor az integrált szolgáltatás általános elterjedését, társadalmi, gazdasági, szociológiai stb. tényezők sokasága határozza meg, melyek fejlődése lényegesen lassúbb folyamat, mint a mintarendszerek és mintahálózatok létrehozását elhatározó döntések meghozatala, azok létesítéséhez szükséges feltételrendszerek biztosítása és az elvégzésre kerülő kutató-fejlesztő munka keresztülvitele.

A távközlési hálózatokban megvalósuló szolgáltatásintegráció első fokozata az analóg alaphálózatokban adott lehetőségek kihasználásán alapuló fejlődés, melynek színvonala országonként más és más, tekintettel arra, hogy az alaphálózatok színvonala és jellemzői is mások.

A fejlődés második szintjének, a már működő és adott szolgáltatás-integrációt lehetővé tevő digitális alaphálózatokban adott lehetőségek kihasználásán alapuló szolgáltatásbővítés és -integráció tekinthető.

A fejlődés harmadik szintje a digitális alaphálózatok továbbfejlesztése során következik be, amikor már új átviteli közegek, új átviteli eljárások, új átviteli utak stb. alkalmazására kerül sor.

Az előzőek alapján az integrált szolgáltatás megvalósulása úgy ítéhető, hogy impulzusszerű fejlődésre számíthatunk a mintarendszerek és mintahálózatok területén, egy aránylag gyors fejlődés fog megvalósulni azokban az országokban, ahol az alaphálózatok színvonala a telefonszolgáltatáson túl telex, adat, álló kép stb. átvitelét is lehetővé teszik és egy egészen lassú, évtizedes intervallumú fejlődést prognosztizálhatunk az általános szolgáltatás-integráció megvalósulásának, mely csak olyan ütemben jöhet létre, amilyen ütemben a hálózatok továbbfejlesztése megvalósul.

A mintarendszerek és mintahálózatok megvalósításának színvonalát jellemzi, hogy azok már a fény segítségével történő átvitelre épülnek, olyan sáv-szélességi és zavarvédelmi feltételt teremtve az átvitel számára, amely igen széles kaput tár a szolgáltatások bővítésére és azok integrált átvitelére.

Hazai viszonylatban abból a feltételből kell kiindulni, hogy ma, egy teljesen elmaradott alaphálózattal rendelkezünk, amely csak egyes részterületeken teszi lehetővé a szolgáltatások bővítését és integrálását.

Alaphálózatunkat mérlegre téve úgy ítéhető, hogy abban még a telefonszolgáltatás sincs kellő szinten megoldva. Ebben az esetben nem arra gondolok, hogy milyen széles az ellátottság, illetve milyen az ellátottság mennyiségi színvonala, hanem arra, hogy a telefonszolgáltatásba már bekapcsolt előfizetők számára milyen színvonalú, milyen minőségű szolgáltatást tesz lehetővé ma a hálózat.

Összefoglalóan úgy ítéhető, hogy szolgáltatás-

fejlesztési és a szolgáltatás-integrációs törekvéseinket a hazai hálózatban a következő fokozatossággal kell megvalósítanunk:

1. az alaphálózat színvonalának növelése, elsősorban a telefonszolgáltatás európai szintre történő emelése;
2. azokban a tartományokban, ahol az alaphálózat lehetővé teszi, a szolgáltatások szélesítése és integrálása;
3. az új hálózatfejlesztések nyomán széles körű és tartalmú szolgáltatásbővítés és szolgáltatás-integráció megvalósítása.

Kutató-fejlesztő munkánkat elsősorban a 2. és 3. feladat szolgálatába kell állítanunk a VII. ötéves tervidőszakban, mert így tudjuk legjobban elősegíteni saját fejlődésünket, természetesen, ha elfogadjuk azt az állítást, hogy a VI. ötéves tervidőszakban végzett kutató-fejlesztő, licenc-alkalmazó munka nyomán megteremtettük a magyar alaphálózat fejlesztésének rendszer- és berendezésalapját.

Rendszertechnikai kutatás-fejlesztésünkben már a VI. ötéves tervidőszak idején is találhattunk olyan témákat, amelyeknek gyakorlatban történő alkalmazására, várhatóan, nem kerül sor a VII. ötéves tervidőszakban végrehajtásra kerülő hazai hálózatfejlesztésben sem (pl. SCPC berendezés). Ezek a kutatás-fejlesztési feladatok mégis lényegesek, mivel a hazai hálózat progresszív fejlesztése idején is megmarad távközléstechnikai iparunk exportorientáltsága és kutatás-fejlesztési programunkat úgy kell felépítenünk az 1986—90 évekre is, hogy a hazai hálózatfejlesztés igényének lehetséges maximális kielégítése mellett, elegendő tudjunk tenni azoknak a követelményeknek is, amelyek exporttörekvéseink érdekében oldandók meg. A rendelkezésünkre álló kutató-fejlesztő erőket, eszközöket súlyponti feladatainkra kell koncentrálnunk az 1986—90 években is, és a jövőben is számolnunk kell azzal, hogy mind a hazai hálózat fejlesztéséhez, mind exportszállításainkhoz egyes berendezéseket importálnunk kell, a rendszer-komplett kialakításához.

A távközlési rendszerek és hálózatok továbbfejlesztésével kapcsolatosan kutatás-fejlesztések főbb feladatai a következőkben jelölhetők meg az 1986—90 közötti évekre:

- az integrált szolgáltatású digitális alaphálózatot alkotó újabb rendszerek és rendszerössze tevők létrehozása;
- bővülő automatizáltságú és növekvő szolgáltatású komplex előfizetői és rurál rendszerek változatainak kidolgozása, vezetékes, vezeték nélküli és kombinált megoldásban;
- új távközlési szolgáltatásokat megvalósító komplex digitális rendszerek és hálózatok kialakítása és alkalmazásba vétele.

A VI. ötéves tervidőszakban kidolgozott rendszerek továbbfejlesztését szolgáló kutató-fejlesztő munka legfőbb feladatai:

- a) Az időosztásos előfizetői rádiórendszer területén:
 - kiépítési bővíthetőség ismétlő és/vagy leágazó állomásokkal, az előfizetői csatlakozás lehetőségével valamennyi állomáson. A hatótávolság

- növelése. Cella-rendszerű kiépítési struktúra, a kiszolgált terület növelésére;
- a 10 GHz fölötti (pl. 15 GHz) átviteli lehetőségek kihasználása;
- az alaprendszer kapacitásának bővítése 128 előfizetőre;
- távíró, illetve adatátviteli végződések kialakítása, a kisebbeségű adatátviteli csatornák felhasználásával;
- adat-alaphálózatban való alkalmazás lehetőségének megvizsgálása;
- közvetlen csatlakoztatás digitális távbeszélő központokhoz.

b) A PCM alapú integrált digitális távközlő rendszer területén:

- a szolgáltatások továbbfejlesztése; egyrészt a telex- és adatjelek átvitelére, másrészt az üzemeltető részére nyújtandó egyéb szolgáltatások bővítésére;
- a PRS-rendszer nagyvárosi változatában a szolgáltatások bővítésére, valamint az ARM központokhoz csatlakozó PRS/M rurál rendszerváltozat kidolgozására kerülhet sor.

c) Az URH-rurál távközlő rendszer továbbfejlesztése terén:

A CLS hírrendszer továbbfejlesztése, az alaprendszer új szolgáltatásokkal való bővítése, valamint új rendszertechnikai elvek bevezetése. A szolgáltatások bővítése magában foglalja diszpečervonalak és speciális vonalvégződések beiktatását, a mozgószolgálati rendszer szervezéséhez szükséges szoftver funkciók beépítését, valamint az adminisztrációs és karbantartási szolgáltatások körének kiterjesztését.

Az új rendszertechnikai elvek mindenekelőtt a világszerte kialakulóban levő, ún. cellarendszerű URH hírközlési szolgálat bevezetését jelentik. Ez az alaprendszerhez viszonyítva olyan, az eddigiekben nem alkalmazott szolgáltatások bevezetését is előírnyozza, mint a mozgó előfizetői állomások követése és nyilvántartása, a hívott állomás keresése a különböző URH-cellákban, csatlakozás tárolt programvezérlésű nyilvános távbeszélő központokhoz és bővített szolgáltatásokkal ellátott URH rádióelőfizetői állomások alkalmazása.

3. Kapcsolástechnika

A kapcsolástechnikai kutatás-fejlesztés, azaz a berendezések továbbfejlesztésének fő irányai:

- a digitalizáció;
- az átviteltechnikával való fokozódó integrálódás;
- a COMPUTER & COMMUNICATION konvergenciája;
- a szolgáltatások rohamos bővülése;
- az automatikus felügyeleti ellenőrző és karbantartó rendszerek általános elterjedése;
- a mikroelektronika által felkínált lehetőségek maximális kihasználása.

A tématerület kutatás-fejlesztési feladatai a VII. ötéves tervidőszakban:

- tárolt programvezérlésű, időosztásos távbeszélő főközpontok honosítása és gyártásba vezetése;
- tárolt programvezérlésű analóg- és digitális rendszerű távbeszélő alközpontmegoldások, továbbá a rurál- és elővárosi központok továbbfejlesztése, a szolgáltatások kiterjesztése;
- tárolt programvezérlésű és tetszés szerinti kapcsoló berendezésekhez illeszkedő üzemfelügyeleti rendszerek változatainak létrehozása, szolgáltatásainak bővítése.

A digitalizáció fejlődése során az összes központtal szemben alapkövetelmény lesz, hogy az integrált távközlési szolgáltatás feltételeit fokozatosan elégtse ki, tekintet nélkül arra, hogy alközpontról vagy főközpontról van szó. Például, az alközpontok tekintetében úgy kell gondolkoznunk, hogy egy zárt rendszert alkotó információszolgálatot kell megoldani, fokozatosan beleértve a hang, az adat, a kép, az írás stb. átvitelét is.

A hazai kutatás-fejlesztés tehát elsősorban a rurál-, az elővárosi-, az alközpontok- és az üzemfelügyeleti rendszerek tématerületeire, azok szolgáltatásbővítésére kell koncentráldjon azzal, hogy ezt a munkát össze kell hangolni az esetleges főközponti licenc honosítási munkájával.

4. Átviteltechnika

Átviteltechnikai kutatás-fejlesztésünk három nagy tématerületre terjed ki, az 1986–90 közötti években is. Ezek:

- a vezetékes,
- a vezeték nélküli,
- a fény segítségével történő átvitel.

A fejlődés fő irányai ezen tématerületeken is elsősorban a digitalizáció további terjedésében, a C & C konvergenciában, a mikroelektronikai alkalmazások terjedésében stb. jutnak kifejezésre.

Az átviteltechnikai rendszerek és rendszerösszetevők előállítása területén végzendő kutatás-fejlesztésünk röviden a következőkben foglalható össze:

A vezetékes, a vezeték nélküli, továbbá a fényvezetős rendszereknél és rendszerösszetevőknél egyaránt, az egyik legfőbb cél, a 140 Mbps-os átvittel kapcsolatos kutatás-fejlesztések teljes megoldása, az ezekkel kapcsolatos berendezések kidolgozása és az 560 Mbps-es átvittel kapcsolatos alapkutatások elvégzése.

Ide sorolható a 34 Mbps és 2×34 Mbps jelátvitellel kapcsolatos áthúzódó kutatás-fejlesztések befejezése.

Egy másik, mindhárom tématerületre kiterjedő, átfogó kutatás-fejlesztési feladat a csomagkapcsolt adatátvitellel kapcsolatos új megoldások és új berendezések kidolgozása.

Egy további, mindhárom tématerületet érintő átfogó kutatás-fejlesztési feladat az analóg-digitális átvittel, továbbá az analóg-digitális hosszú távú kompatibilitással kapcsolatos kutatás-fejlesztési feladatok végzése.

Néhány, a vezeték nélküli (rádiós) átvitel tématerületén jelentkező további kutatás-fejlesztési célok közül:

- az eddig kidolgozott 10 GHz alatti analóg jelátvitelre alkalmas mikrohullámú berendezéscsalád, digitális jelátvitelre való alkalmassá tétele;
- 1–2 GHz és 10–20 GHz tartományban működő analóg-digitális mikrohullámú berendezések kidolgozása;
- áramköri, átviteljárási és technológiai kutatás-fejlesztés, a 20–30 GHz-es tartományban működő, valamint a 140 Mbps és ennél is gyorsabb PCM jelek átvitelére alkalmas mikrohullámú berendezések kidolgozásához;
- több célú, egyszerű, olcsó, autonóm áramforrású, digitális mikrohullámú berendezések kidolgozása a 8–18 GHz tartományban;
- új antennák, antennarendszerek, tápvonalak, tápvonalelemek stb. kutatás-fejlesztése az 1–30 GHz tartományban;
- segédberendezések továbbfejlesztése stb.

A fényvezetős rendszerek és rendszerösszetevők tématerületén jelentkező néhány további kutatás-fejlesztési cél:

- vonalszakaszi berendezések, 140–560 Mbps jelsebességű átvitelre, az 1300–1600 nm-es tartományban;
- alkalmazástechnikai kutatás-fejlesztés az atmoszferikus, továbbá az 1 Mbps jelsebességnél is lassúbb fényvezetős jelátvitelre;
- széles sávú előfizetői, optikai összeköttetések vonalszakaszi berendezéseivel kapcsolatos kutatás-fejlesztések.

A VHF/UHF rádiótelefon-rendszerek és rendszerösszetevők tématerületén a frekvenciatartomány 900 MHz-ig való kiterjesztése, a szabad csatornahozzáférés továbbfejlesztése, a csomagkommunikáció alkalmazásba vétele, a koncentrátorok alkalmazásának kiterjesztése, a cellarendszerű átvitel megvalósítása, az adatátviteli szolgáltatások bővítése, új megoldású berendezések kidolgozása stb. határozza meg a kutatás-fejlesztés fő irányait.

5. Végberendezés-technika

Annak ellenére, hogy ezen tématerületen, az 1986–90-es években is, a távbeszélő-készülékekkel kapcsolatos kutatás-fejlesztések határozzák meg feladataink fő tartományát, már számolnunk kell az adatátviteli hálózathoz, a távközlési szolgáltatás-integ-

rációhoz, a fényvezetős átvitelhez stb. csatlakoztatható, növekvő intelligenciájú végberendezések kutatás-fejlesztési feladataival is.

A távbeszélő-készülékek területén a paraméterek növelésével, a szolgáltatások szélesítésével, a mikroprocesszoros pénzbedobós készülékek fejlesztésével stb. kapcsolatos feladatok határozzák meg a kutatás-fejlesztés fő irányait.

6. Űrtávközlés

Ezen tématerületen két feladat kiemelése látszik szükségesnek:

- a 12 GHz-es műsorszóró földi vevővel;
- a digitális csatornaképző berendezéssel (SCPC) kapcsolatos kutatás-fejlesztés.

A 12 GHz-es földi vevő továbbfejlesztésében a fő feladatot az egyéni vétel követelményrendszerét kielégítő berendezésmegoldások jelentik, míg a nagy- és kisközösségi vétel terén a már eddig elért eredmények új megoldásokkal való bővítése ad programot.

A szovjet–magyar együttműködésben végzett INTERCSAT kutatás-fejlesztésben, a szabad csatornahozzáférés megvalósítása, mikrohullámú adó-vevőberendezés kialakítása, az adatátviteli megoldások kidolgozása, a zenei hangátvitel megvalósítása adja munkánk fő irányát.

7. Záró gondolat

A kapott lehetőségen belül, csak a legfőbb kutatás-fejlesztési célokat tudtam körvonalazni, távközlési iparunk következő öt évéből. Ezekből is érzékelt lehet, milyen nagyszerű évek várnak ránk, kutatókra — ha biztosítani tudjuk azt a feltételrendszert is, amelyben egy ilyen szép, alkotó program megvalósítható.

A feltételrendszerből is hadd emeljem ki a kutatás-fejlesztéshez nélkülözhetetlenül szükséges, magas színvonalú alapanyag- és alkatrészellátást, amely éppen kutatás-fejlesztési programunk kidolgozása idején zuhant soha eddig nem tapasztalt mélységbe. Ezért tartom kötelességemnek, hogy záró gondolatomban az esetben is, a hazai alapanyag- és alkatrész-ipar kiemelt fejlesztésének nélkülözhetlensége melletti kiállás legyen!