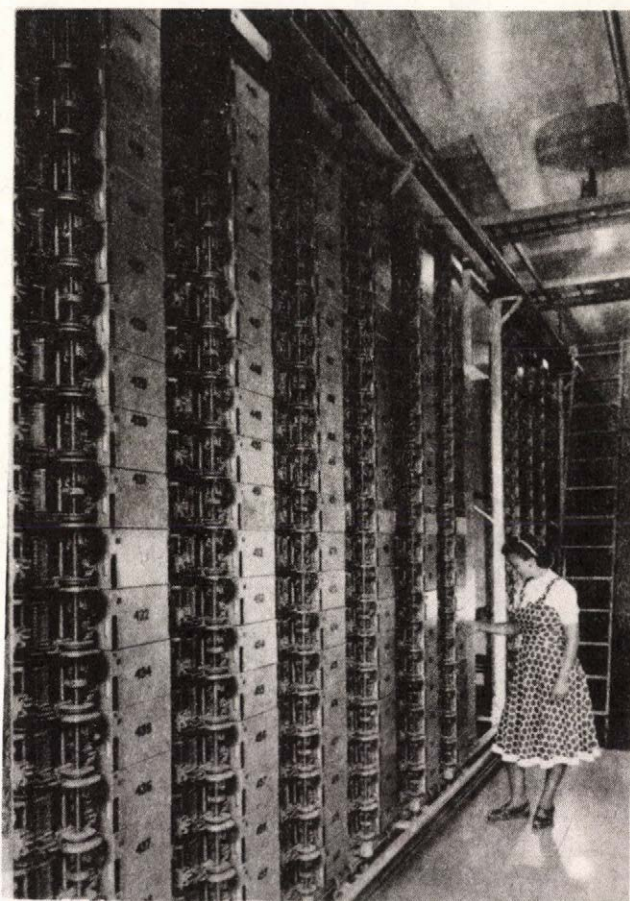


A távbeszélőközpontok fejlődése 1945 után

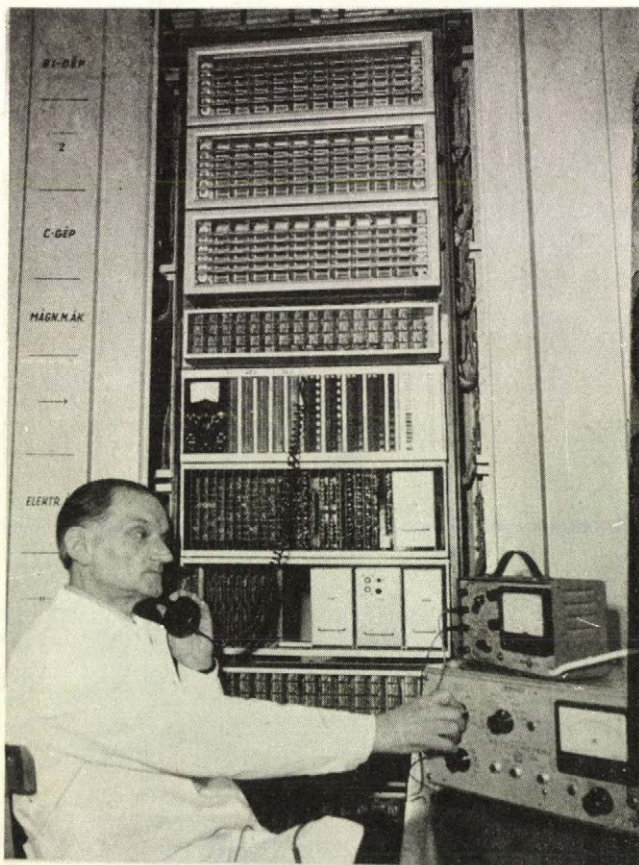
Helyi központok

A hazai távbeszélőközpontok gépesítési programjának gyakorlati megvalósítása 1928. május 2-án üzembe helyezett Krisztina központtal vette kezdetét. A Magyar Posta a Western Electric Co. forgó (rotary) rendszerét választotta, Budapesten a 7A, vidéken a 7B típust. Az előbbin belül Budapesten a 7A1-es változatot, majd 1938-tól a korszerűbb 7A2-es változatot telepítette.



1. ábra. 7A2 központ gép-
terme

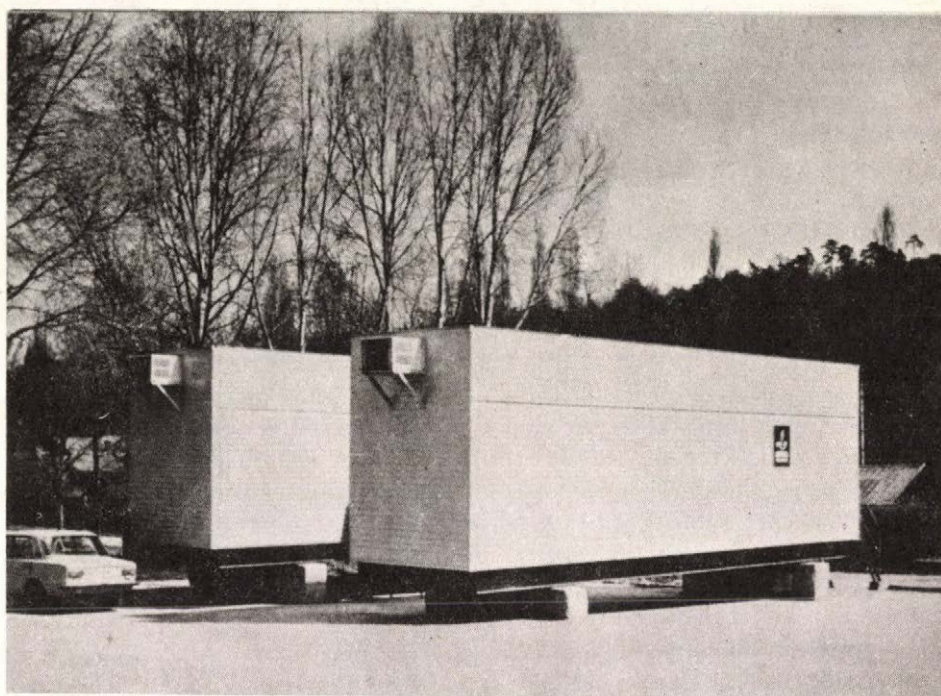
A második világháború a budapesti és vidéki távbeszélőközpontok nagyrésztét a hálózattal együtt elpusztította. Első lépés a helyreállítás, majd az újjáépítés volt. Az 1947-ben indult 3 éves terv időszaka alatt a központokat nagyrészt újjáépítették, 7A2 rendszerben. Vidéken is megindult a helyreállítás és az 1950-es évektől kezdődően a városokban a 7DU rendszerű központokat alkalmazták. A távbeszélőszolgálat fejlődése az 50-es években megtorpant. Budapesten a távbeszélő igényeket már csak új központ építésével lehetett kielégíteni, de erre 1962-ig kellett várni. Az 1962-ben üzembe helyezett Ferenc központ még 7A2 rendszerben épült. 1964-ben az Óbuda és 1965-ben a Zugló mellékközpontokat főközpontokká építették át a réginél jóval nagyobb kapacitással. A két központ is 7A2 rendszerű. Budapest főközpontjainak száma így tízre emelkedett. Az igényeknek megfelelően a többi központokat is rendszeresen bővítették, az utolsó rotary típusú bővítést a Posta 1976-ban végezte a Teréz és Lipót központokban. A rohamosan épülő lakótelepek távbeszélő ellátása több új központ létesítését indokolta, de anyagi és ipari háttér hiányában nem valósulhatott meg. A Magyar Posta, hogy enyhítsen a gondokon, kifejlesztette az ún. PAM-rendszerű mellékközpontot, melyet első ízben 1964-ben helyezett üzembe. A rendszer tulajdonképp a 7A2 központok kihelyezett utolsó fokozata, 400-as kapacitású crossbar központ formájában.



2. ábra. Ellenőrző mérés a crossbar közponon

Az átütő fejlődést azonban a svéd LM Ericsson AR rendszere eredményezte, melyet a Magyar Posta és a BHG összefogásaként, kormány szintű jóváhagyással, licenc vásárlással egybekötve a BHG vett meg 1968-ban. Az első budapesti ARF központot az LM Ericsson szállította és szerelte Lágymányoson. Ezzel a programmal (50 ezer vonalkapacitás) kezdődött meg az erkölcsileg és fizikailag is elavult rotary központok kiváltása. A pécsi és váci központokat, valamint a budapesti távhívó központot (ARM 201/4.8000 kapacitású) még a svéd cég szállította és szerelte. Ezt követően már a hazai gyártásból származó központok telepítése kezdődött el. Elsőként a Belváros 24 ezres központja 1976-ban, majd 1978-ban az Újpest és 1986-ban a Krisztina II. központok. Vidéken is meggyorsult az új központok építése, Szeged, Debrecen, Kecskemét, Győr, Békéscsaba, Nyíregyháza, stb.

Az előfizetők részére az AR rendszer gyors, megbízható és pontos szolgáltatást nyújt. Az AR központoknak azonban együtt kell működni a régi 7A2 és 7DU típusokkal, ezért szükség van az együttműködést biztosító áramkörökre, melyeket az AR rendszerű központokban célszerű elhelyezni. Az ARF 102 típussal elvileg korlátlan kapacitású központ építhető, de a budapesti többközpontos hálózatban az egyes főközpontok kapacitásának határt szab az a tény, hogy az AR-rel szervesen együttműködő rotary központok legfeljebb 40 000-es főközponti számtartományt tudnak megkülönböztetni. Az ARF típusú központ mellékközpontjaként fogható fel a „mobil,, (konténer) központ. Tulajdonképp az ARF típusú központ konténerbe kihelyezett előfizetői fokozata. Előnyösen alkalmazható ott, ahol viszonylag rövid idő alatt ideiglenes ellátást kell biztosítani. Az első 1979.



3. ábra. Konténer központ

december 14-én helyezték üzembe Kőbánya-Újhegyen, majd 1980-ban még 12 db-ot a város különböző pontjain. Alkalmazása vidéken is elterjedt (Pápa, Kistelek, stb.)

A központok rendszerében a közeli jövőben ismét váltás várható, az új típus az elektronikus központ. Az elektronikus központok működési elvüket tekintve alapvetően különböznek minden korábbi elektromechanikus típustól, mivel

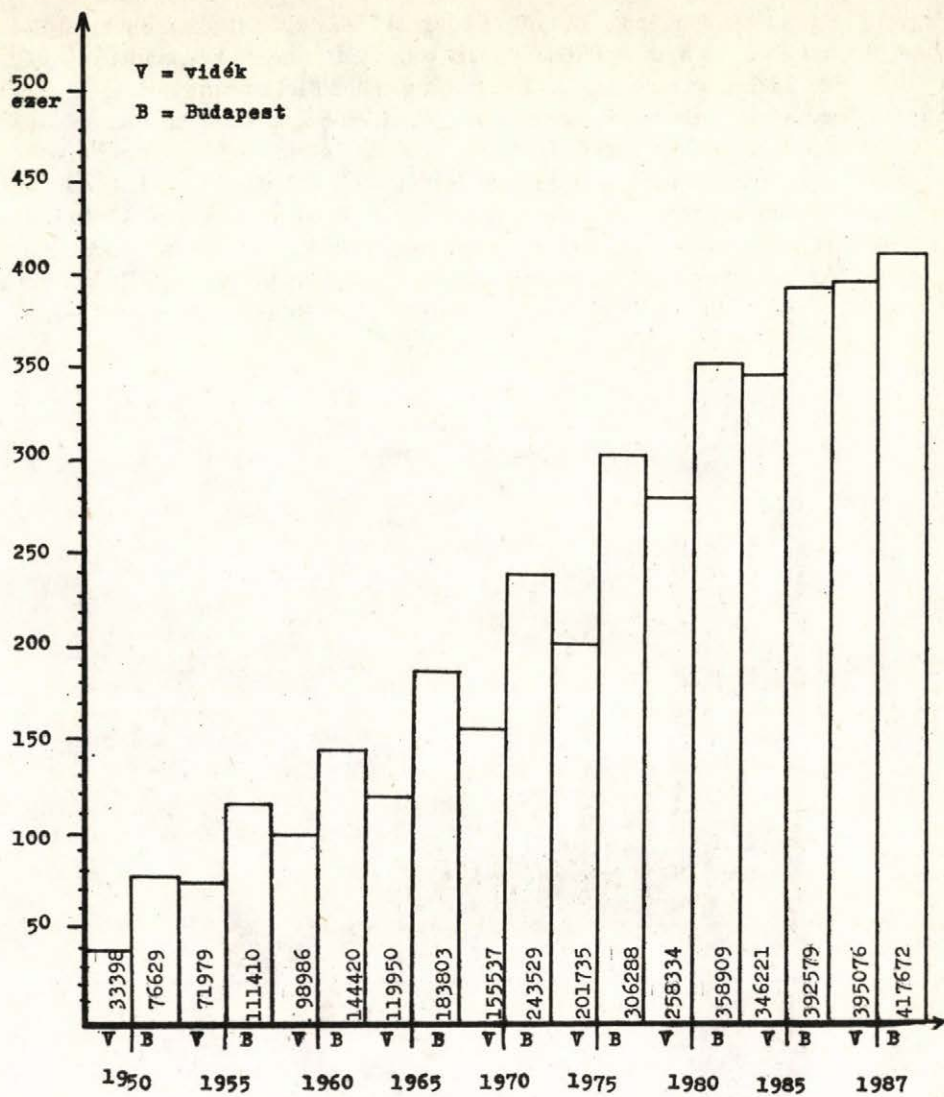
- mozgó alkatrészt nem tartalmaznak,
- a hang-információt hordozó villamosjelet nem eredeti, hanem kódolt formában kapcsolják,
- a kapcsolási műveleteket számítógéprendszerű elemek vezérlik.

Jellemző ezekre a központokra: — elsősorban a vezérlés miatt —, hogy szolgáltatásaik skálája szélesebb, a környezeti feltételek változásaihoz rugalmasabban és egyszerűbben illeszthetők, a műszaki hibák valószínűsége lényegesen kisebb és helyigényük is kisebb.

Ezzel szemben viszont egyelőre jóval drágábbak, a hálózati ingadozásokra nagyon érzékenyek, a klímaberendezés miatt energiaigényesebbek és mennyiségileg kevesebb, de minőségében komolyabb karbantartási háttérrel kívánnak. Az első ilyen típusú központok üzembe helyezését a Posta a VII. ötéves terv utolsó éveiben tervezi, és pedig helyi és helyközi hálózatban egyaránt — együttműködve természetesen a meglévő hálózattal. Az együttműködés illesztési feladatait itt is az új típusú központ látja el. E központok telepítésével egyidejűleg (bár tőle függetlenül) a még meglévő rotary központok (7A2, 7DU) kiváltása is időszerűvé vált, ennél fogva várható, hogy a kiváltás — természetesen csak a gazdasági lehetőségek által meghatározott lendülettel — mindenütt ezzel az új típussal fog megtörténni.

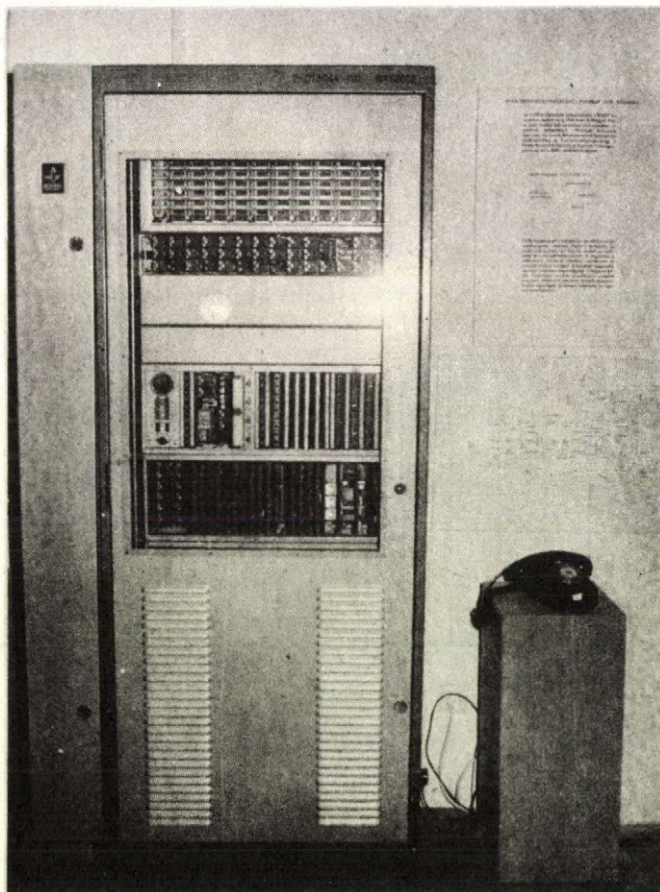
A központok fejlődésének folyamatában meg kell említeni az ún. ECR központokat is. Jelentős kísérlet eredményeként a BHG fejlesztette ki főközponti rendszernek, azonban főként kapacitása miatt nem vált be. A Magyar Posta kísérletképp hozta létre az észak-balatoni mintahálózatot a fent említett ECR központokkal. Az elektronikus vezérlésű crossbar rurál (ECR) központok alkalmasak voltak a távhívásra is. Szektor központként a nagykapacitású ECR 2000 és a kiskapacitású ECR 400 alkalmazható, végközpontként az ECR 21, ECR 41, és az ECR 43 kiskapacitású az ECR 401 közepes és az ECR 2001 nagykapacitású központok alkalmasak. Az ECR központokat is már AR rendszerű központokkal váltják ki. Az ARM 503 típusú központok az ARM rendszeren belül a legkisebb ívpont kapacitásúak. Az automata távbeszélő hálózatban szektor központként célszerű alkalmazni a rurál hálózatban. Két típusát ismerjük, az ARM 503/1 változatnál a crossbar kapcsológépek dugaszolhatóan csatlakoznak a keretekhez, az ARM 503/2 változatnál a kereten belül a gépek fixen vannak kábelezve. Az ARK végközpontok az előfizetők részére a városi központokkal azonos szolgáltatásokat nyújtanak és könnyen bővíthetők. A végközpont hívásfelépítéséhez egy fölérendelt központ közreműködése szükséges. Az AR rendszerben a fölérendelt központ ARM 201 vagy ARM 503 típus lehet. A fölérendelt központba centralizált regiszter elrendezést több végközpont is igénybe vesz. Ezzel a megoldással az ARK végközpontok áramkörei leegyszerűsödnek a regiszternek jobb forgalmi kihasználást biztosítva. Az ARK 511 típusú végközpontnak 30, 60 és 90 állomás kapacitású kiépítésük van. Az ARK 522 típusú végközpont maximálisan 100 állomás kapacitású és 100-as lépésekben 2000-ig bővíthető.

BEKAPCSOLT FŐÁLLOMÁSOK SZÁMA VIDÉKEN ÉS BUDAPESTEN



4. ábra. Bekapcsolt főállomások száma vidéken és Budapesten

Magyarországon 1938-ban épült az első távhívással működő hálózat Budapest-Pápa-Szombathely között. Ez a rendszer félautomata volt, mert az indító központba a helyközi híváshoz kezelő kellett és utána a hívás automatikusan épült fel a hívott előfizetőig. 1939-ben Budapest-Szolnok-Debrecen-Nyíregyháza, Budapest-Szolnok-Békéscsaba, 1940-ben Budapest-Miskolc-Kassa-Sátoraljaújhely között épült ki kezelői távhívás. Ezek légvezeték-rendszerek voltak, ahol 50 periódusú jelzésátvitelt alkalmaztak. Az 1942-ben létesült Budapest-Pécs vonalon már kéthuzalos távkábel áramkörön 150 periódusú, az 1943-ban a Budapest-Debrecen vonalon már négyhuzalos áramkörön kétfrekvenciás 600/750 periódusú jelzésátvitelt alkalmaztak. A berendezéseket a Standard Villamossági Rt. gyártotta és szerelte. Az első teljesen automatikus távhívó berendezést 1942 végén Budapest-Mis-



5. ábra. ECR 21 Központ

kölc között helyezték üzembe. Budapesten az Erzsébet központot, Miskolcon az Ericsson ARG 500 típ. központot kapcsolták be a rendszerbe. A berendezés automatikusan nyomtatott beszédjegyet állított ki.

Említést érdemel a falurendszerű félautomatahálózat is, melynek lényege, hogy a helyi szolgálat automatizált, a helyközi kapcsoláshoz budapesti kezelő kellett. Ilyen rendszer volt üzemben Budapest-Szentendre és környéke, Budapest-Martonvásár és környéke, Budapest-Bicske és környéke között. A háború ezt a hálózatot is teljesen elpusztította és csak újjáépítés során került újra üzembe, Martonvásár helyett Budapest-Pilisvörösvár viszonylatban. A II. világháború során a helyközi hálózat is tönkrement. Az 1949-50-es években vidéken az ún. zsinór nélküli helyközi központokat szereltek, az elsőt Szolnokon majd Debrecenben, Szegeden, Nyíregyházán, stb.

A rotary távhívó rendszer kifejlesztése 1957-ben kezdődött el. Az egy-, vagy kétfrekvenciás jelzésrendszertől függően IT1, IT2, IT3 típusjelű rendszereket fejlesztettek ki. Az első IT1 rendszert 1961-ben helyezték üzembe Budapest-Miskolc között, mely 1969-ig működött. A második IT1 rendszer szintén 1961-ben épült Pápa-Veszprém között és 1967-ben IT3-ra cserélték le. IT2 rendszert 1961-ben Budapest és Veszprém között hozták létre.

1964-ben kezdték el fejleszteni az MFC (Multi Frequency Code) 6/2 kódjelzésű berendezést és 1967-ben a Magyar Posta elfogadta. A távhívó rendszer továbbfejlesztett változata az IT3, egyfrekvenciás vonaljelzést, kettős tárcsahangot és MFC 6/2 kódjelzést alkalmaz. Egyidőben szükség volt a 7DU helyi központok és az IT3 központok között a csatlakozást létrehozni. E célra fejlesztette ki a BHG a 7DCs csatlakozót, mellyel teljessé vált a távhívóhálózat. Ma már az IT rendszert is fokozatosan az AR rendszerrel váltja ki a posta. Távhívásra az ARM 201 és ARM 202 típusú tranzit központok alkalmasak. A még működő IT3 központ felől kezdeményezett hívásnál az „első” ARM központban, az IT3 központ felé irányuló hívásnál az „utolsó” ARM központban levő áramkörök biztosítják az együttműködést. Az ARM 201 típust a belföldi távhívó hálózatban alkalmazzák. Az ARM 201/2 típus 4000 ívpont kapacitású, az ARM 201/4 típus 8000 ívpont kapacitású központ. A budapesti távhívó központot 1971. december 5-én adták át a forgalomnak – ARM 201/4 típ. –, amely az automatizált helyközi szolgálat bevezetésének alapját képezte. Az ARM 202 típus nemzetközi távhívó központként alkalmas. A nemzetközi forgalmat lebonyolító központnak a minőségi és szolgáltatásbeli követelményei nagyobbak, mint a belföldi központnak. A megnövekedett követelmények miatt az ARM 202 típusú központ kapcsolómezejét 10 vezetékes átkapcsolásra tervezték.

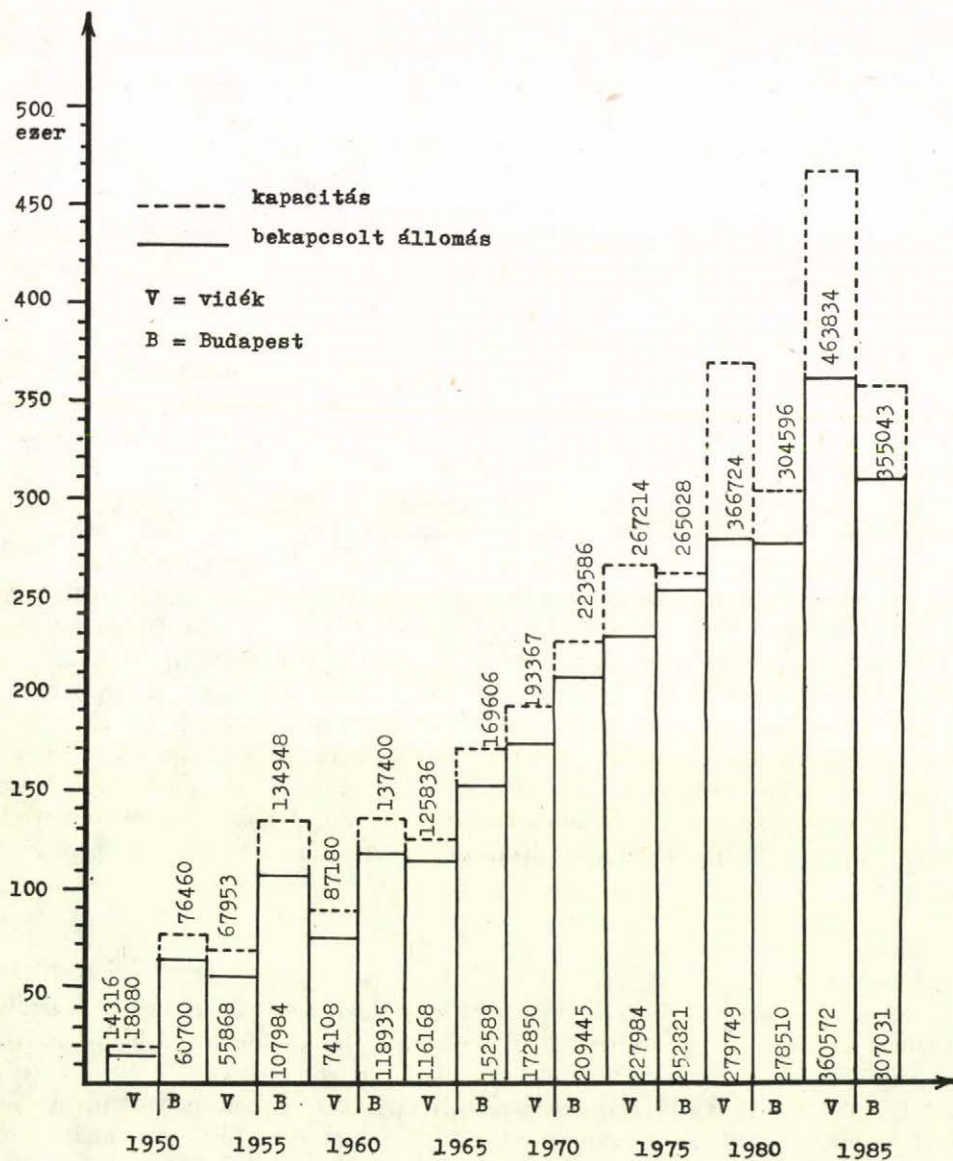
Alközpontok

Az intézmények, gyárak, kórházak, stb. a belső házi, helyi (városi) és helyközi távbeszélő-forgalmát általában alközponti berendezéseken bonyolítják le. Mondhatjuk, hogy az egész távbeszélő-forgalom jelentős része az alközpontokon keresztül történik.

A felszabadulás előtt a kézikapcsolású rendszerek mellett alapvetően háromféle egységes típus volt forgalomban. A Citomat rendszerű alközpontokat a Telefongyár az 1940-es években gyártotta. A Citomat rendszerű alközpontok közvetlen vezérlésű és lépésenként működő gépekből épültek fel. A Citomat rendszernek az alábbi típusai voltak ismertek:

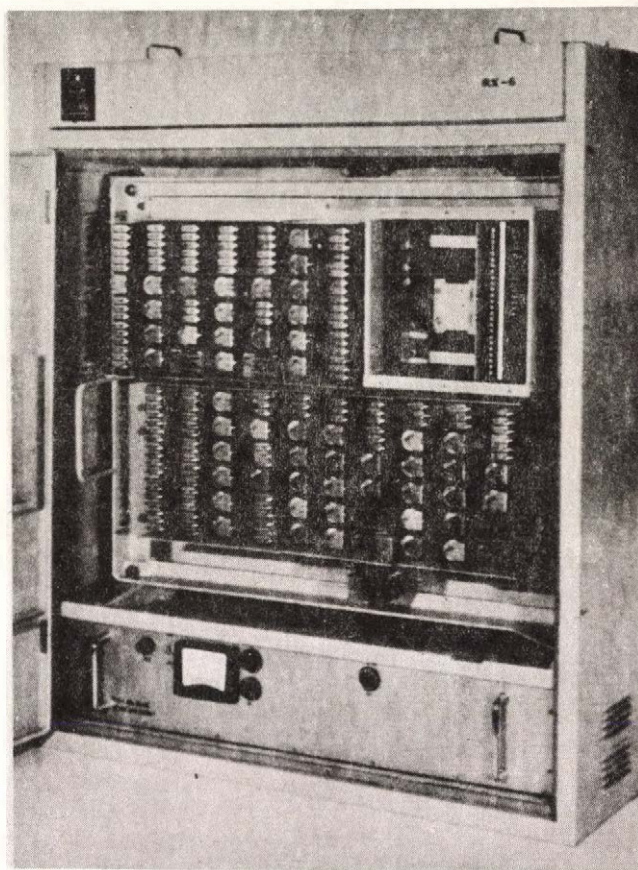
A (3/22), B (5/25), C (7/60), D (10/97), E (20/199) és F (1000 mellék felett). A zárójelben levő számok a maximális fő- és mellékvonalak számát jelentik. A Rotary és Standard egységes típusokat még a felszabadulás után is gyártották. Motormeghajtású (rotary) kereső típusú gépekkel működő alközpontok a 7D-PBX és az ST 7055. A 7D-PBX típus

**TÁVBESZÉLŐ ALKÖZPONTI BERENDEZÉSEK KAPACITÁSA ÉS A
BEKAPCSOLT MELLÉKÁLLOMÁSOK SZÁMA, VIDÉKEN ÉS BUDAPESTEN**



6. ábra. Távbeszélő alközponti berendezések kapacitása és a bekapcsolt mellékállomások száma vidéken és Budapesten

20/200 feletti kapacitású, az ST 7055 típus 10/100, 20/200 és 40/400 kapacitás kiépítésű. Forgómozgást végző lépésenként működő szelektor típusú géppel működő alközpont az ST 7025, kapacitása 5/25. Lépésenként működő kapcsológép (marker) végzi a kapcsolást az ST 7011 típusú 3/10 vonalas alközpontnál. Csak jelfogókkal végzi a kapcsolást az ST 7006 (1/6 és 2/6) típusú alközpont. Az ST 7035 típusoknál (5/50 és 10/100) a kapcsolást marker és szelektor gépek végzik. A felszabadulás előtti időkhöz viszonyítva rohamos fejlődés következett be. A vállalatok, intézmények alközpont iránti igénye az államosítás után nagymértékben megnőtt. Az államosítás a Posta kizárólagos hatáskörébe utalta a berendezéseket, azok szerelését és karbantartását. A gyors fejlődés gondokat is okozott, a 60-as évekre a mellékállomások száma elérte, esetenként meg is haladta a főállomások számát. Ez a körülmény nem kívánt forgalomtorzulást és torlódást okozott. Jellemző, hogy még ma is az összes forgalom kb. 70 %-a az alközpontok között folyik. Folytatva az alközpontok ismertetését, felszabadulás után a Magyar Posta kérésére átdolgozták az ST (Standard típusjelű) alközpontokat és STB (Standard Beloianisz) típusjellel látták el. Az STB-6 2/6 vonalkapacitású, az STB-11 2/10 vonalkapacitású és az STB-18 3/18 vonal-



7. ábra. Az RX-6 alközpont

kapacitású. Az STB-55 típusnak 5/100, 10/100, 10/150, 10/200 és 20/200 kapacitású változatai voltak.

Hagyományos alközpontok közé tartoznak még az RA és RX típusú alközpontok. Az RA típus családnál a D típusú ún. huzalrugós jelfogókat alkalmazták, csengető áramköre és hangjelzése elektronikus, telepfeszültsége 48 V legyen. Az RA család tagjai: RA-8 2/6, RA-15 3/12 és RA-24 4/20 vonalkapacitással. Az RA-15 és az RA-24 típusoknak billentyűs kezelőkészletük van.

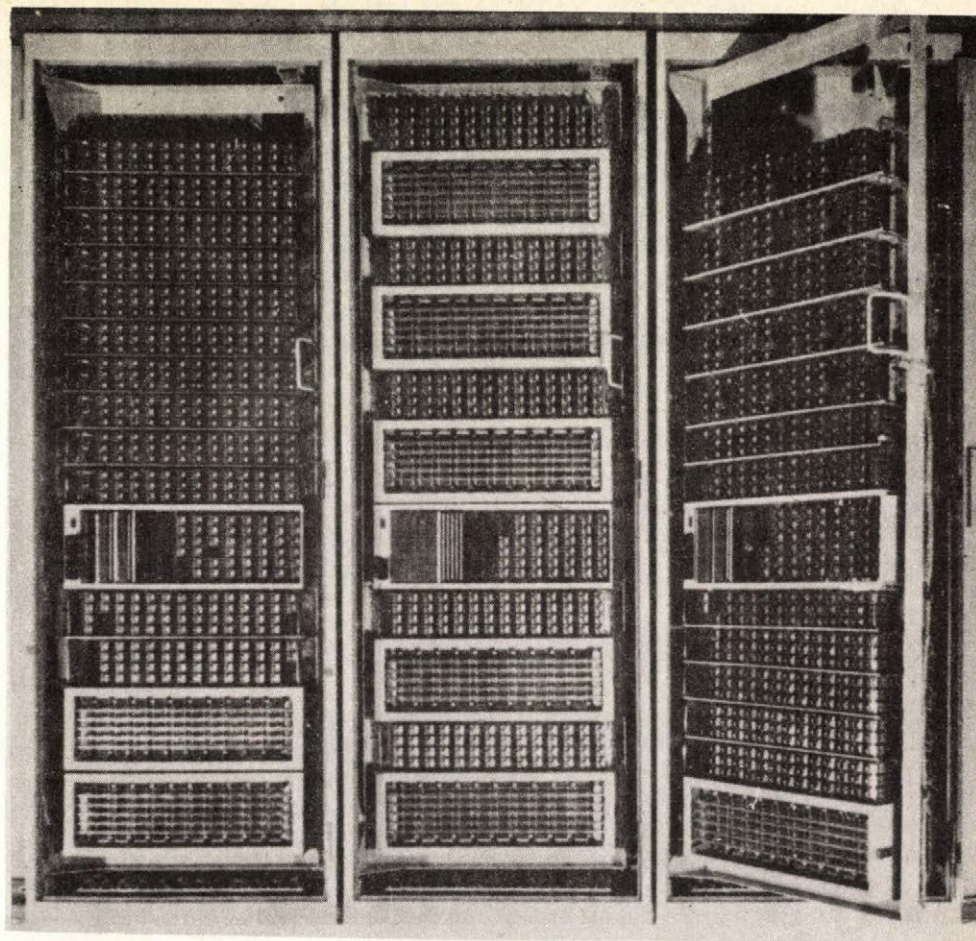
Az RX alközpont család felépítése elektromechanikus, az áramkörök és a kapcsolómező tisztán jelfogókból áll. Az alkalmazott jelfogók az LME licence alapján gyártott RAB vizsgáló, RAF és RAH kapcsolástechnikai és RAM10 horgonyos multiplikált jelfogók. Az RX család tagjai: RX-6 2/6, RX-15 3/15 és az RX-30 6/30 vonalkapacitással. Az RX-15 és RX-30 kezelőkészlettel rendelkezik.

Az alközpontok fejlődésében is nagy lépést jelentett a crossbar gépek alkalmazása. A crossbar rendszerű alközpontok közös vezérléssel működnek, egyetlen áramkör végzi az összes kapcsolást, illetve a kapcsolat felépítését. Tehát egyidejűleg mindig csak egy kapcsolat felépítésére van lehetőség. Az első elektronikus vezérlésű alközpont a CA-20 3/20 vonalas központ volt. Egyetlen 20/10-es koordináta rendszerű ikerhidas kapcsológépet tartalmazott (nem volt bővíthető). A CA-41 típusú 8/40 vonalas alközpont 1965-ben a Lipcsei Vásáron aranyérmet nyert.

A CA-42/B típusú alközpont 8-10 városi és 40-80 mellékállomás forgalmát tudja lebonyolítani. A CA-402 típusú 400 vonalas alközpontba már a DC-470 típusú ikerhidas crossbar kapcsológépet építették be. Áramköreiben még rotary-jelfogókat alkalmaztak, de a jelzőhangokat már elektronikus áramkörök adták. A CA-1001 típusú alközpont a CA család nagykapacitású tagja. Kiépítése 20/200 kapacitástól kezdve 100-as lépcsőkben bővíthető. Felső határt a közös vezérlés elve szabja meg. A vezérlést a jelfogós kiépítésű marker végzi, melynek az egyes kapcsolások felépítésénél néhány secundumnyi idő szükséges. Ezért a CA-1001 alközpont 800 állomásig, indokolt esetben kis forgalom mellett max. 1000 mellékállomásig lehet kiépíteni. A bejövő hívás kezelő készlet – nagy kapacitás esetén kulcsos kezelőasztal – segítségével történik. A központban alkalmazott crossbar gép DC-470 típusú, a jelfogók „S” típusúak. A központ működéséhez 48 V egyenáramú feszültség szükséges.

Nagykapacitású alközpont típus a KOMBI-X, illetve ennek előzetes változata a KA-5001. Rendszertechnikai szempontból a beválasztás megvalósítása miatt igen jelentős típus. Az LME AR családjának alkatrész-bázisára épül, rendszertechnikailag azonban lényegesen eltér az ARF típustól. Kapacitása 800-8000 állomásig terjedhet. Úgy illeszkedik a főközpontokhoz, hogy annak minden eredeti tulajdonsága és szolgáltatása továbbra is kihasználható. Így lehetőség van arra, hogy ugyanabban az alközpontban mellékállomásokat és fővonalakat is be lehet kapcsolni. Az AR rendszerrel alkalmazott MFC jelzésátvitel alkalmazásával teszi arra, hogy az országos távbeszélőhálózatba beépüljön. A kimenő főközponti hívásokat (mind mellékállomás, mind fővonal esetén) a KOMBI-X alközpont regisztere irányítja.

Az alközpontok következő nagy csoportja az elektronikus tárolt programvezérlésű (TPV) központok, melyekben a vezérlési funkciók tovább koncentrálódnak. A rendszerre az egyszerű távbeszélő áramkör és az összetett bonyolult vezérlés a jellemző. A vezérlő (processzor) és a vezérelt távbeszélő áramkörök (perifériák) között az információk, utasí-



8. ábra. CA-1001 alközpont állványsora

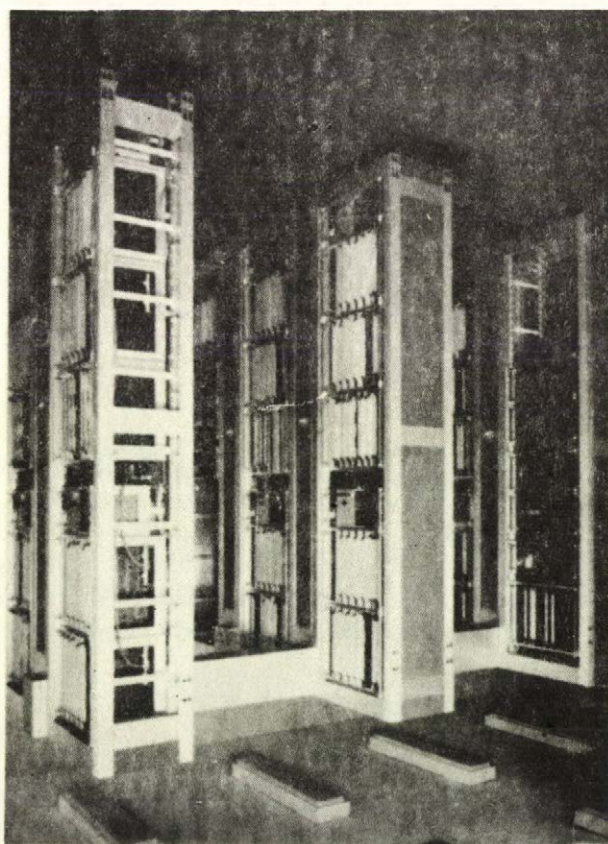
tások digitális jelek formájában kerülnek továbbításra. A hazai hálózatban az első elektronikus alközpont a tárolt programvezérlésű kvázielektronikus QA 96/MRK típus volt. A kvázielektronikus elnevezés arra utal, hogy a berendezés nem teljesen elektronikus. A vezérlő elektronikus, a kapcsolómező speciális reed jelfogókból áll. A multi reed jelfogó még elektromechanikus rendszerű, de zárt üvegcsőben, védőgázban működő érintkezőkből áll. Az érintkezők nem oxidálódnak és a portól védettek. Az alközpont kapacitása 100-400 állomás. Alapkiépítésben az alközpont egy szekrényből áll, mely három fő részből tevődik össze:

- MAT 512/2 processzorból,
- csatlakozó áramköri egységekből,
- kapcsolómező egységből.

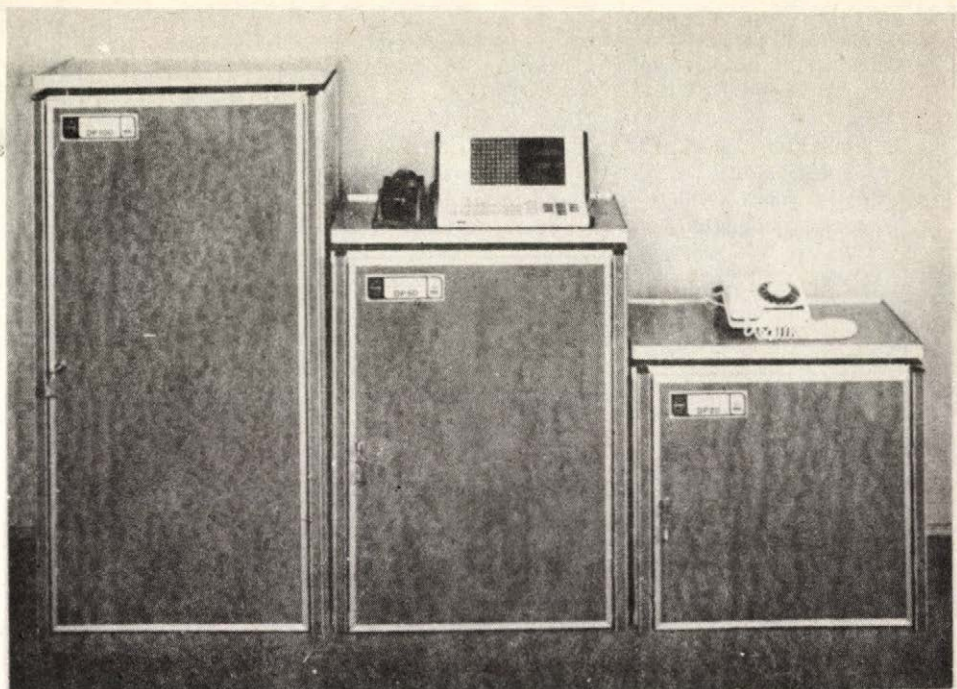
Az alközpont bővítése újabb szekrények hozzáadásával történik, de processzor csak az első főszekrényben van. Tisztán elektronikus alközpont a tárolt programvezérlésű EP-128 típus. A vezérlési feladatokat itt is a MAT 512/2 processzor látja el, viszont a kapcsoló-

mező tirisztorokból épül fel. Kapacitásában és szolgáltatásaiban megegyezik a QA-96/ MRK típussal, csak néhány speciális szolgáltatással bővítették, pl. szálloda-, rurál központ. Az EP-128 típusú alközpont felépítésében változott, a MAT 512-2 processzort külön szekrénybe helyezték, így az alkalmazásra kerülő szekrények felépítése és konstrukciója azonos. A Magyar Posta a QA-96/MRK típust 1979-ben az EP-128 típust 1982-ben hagyta jóvá. A QA-96/MRK és az EP-128 alközpontok közepes kapacitásúak és egyetlen vezérlővel működnek. Nagykapacitású alközpont az EP-512 típus, mely több MAT 512-es processzort tartalmaz, tehát multi-processzoros rendszerű, kapacitása 400-6000 mellékállomásig terjed. Az alközpontot 1985-ben hagyják jóvá. Kiskapacitású alközpontok az EP-32M és az EP-64M típusok. Az EP család ezen két tagját a 8085 típusú mikroprocesszor vezérli. Postai jóváhagyása 1986-ban történt meg. Az 1986-os statisztikai adatok szerint a szolgáltatás bővítésében jelentősen előrelépést, de sajnos a tapasztalatok alapján az előfizetők nem élnek ezzel a lehetőséggel.

Az alközpontok fejlődésében következő lépést a BHG által kifejlesztett DIPEX család jelenti. Annak ellenére, hogy a Magyar Posta még nem vezette be használatát, fontos megemlíteni. Jelenleg ez a legmodernebb mikroprocesszor vezérlésű digitális alközpont család. Az alközpont programrendszere tartalmazza a működtető programok mellett a vizsgáló és karbantartó programokat is. A kapcsolómező PCM alapú időosztásos rendszerű.



9. ábra. EP-512 nagykapacitású alközpont



10. ábra. A DIPEX család tagjai

A DIPEX család három tagja ismeretes:

- DP-20, 4 fővonallal és 16 mellékállomással,
- DP-50, 10 fővonallal és 52 mellékállomással,
- DP-100, 10 fővonallal és 100 mellékállomással rendelkezik.

A fentiekből látszik, hogy a hazai híradástechnikai ipar az alközpontok fejlesztésében lépést tudott tartani az európai színvonallal és általában az igényeket is kielégítette.

Tanulmányomban csak a távbeszélőszolgálattal foglalkoztam, ezzel is csak vázlatosan. Teljeskörű leírásra nem törekedhettem, hiszen az külön kötetet igényelne. Ez az áttekintés talán következtetni enged a fejlődés menetére, de nem fejezi ki azokat az ellentmondásokat, amelyek a telefóniában mennyiségi és minőségi vonatkozásban felmerültek és napjainkban is fennállnak. Nem lehet szó nélkül hagyni azt a tényt, hogy a korszerű központok mellett még napjainkban is kb. 2000 db kézikapcsolású LB és CB központ van üzemben és a nyilvántartott telefonra várakozók száma kereken 600 ezer. A jövő azonban biztató. Biztató, mert van pontos diagnózis és a továbbfejlődés módszere, időpontja is meghatározott. Nem is lehet ez másként. Ha igaz – márpedig igaz – az az összefüggés, miszerint egy ország általános műszaki-gazdasági színvonala megköveteli az ennek megfelelő távközlési ellátottságot, akkor a jelenlegi fejlődési „trend” csak javulhat. Ez annál is inkább így várható, mert az említett műszaki-gazdasági helyzet visszahat a távközlési ellátottságra. Optimizmusom tehát olyan objektív tényezőkön alapul, amely mindenképpen érvényre jut és ez a jelenleginél csak többet és jobbat eredményezhet.

1. A Magyar Híradástechnika évszázada – Bp. én. főszerk.: Dr. Vajda Endre
2. Első 100 év a híradástechnikáért (BHG) Bp., én. szerk.: Dénes György
3. Műszaki közlemények (BHG, ORION, TRT) XX. évf. 1974. 3. és 4. sz., Bp., fel. szerk.: Horváth Imre
4. Műszaki közlemények (BHG, ORION, TRT) XV. évf. 1969. 2. sz., Bp., fel. szerk.: Gál István
5. Posta mérnöki szolgálat 1887-1937., Bp., én. szerk.: Rimóty Mihály
6. Híradástechnika XXXV. évf. 1984. 6. sz., Bp., fel. szerk.: Dr. Tófalvi Gyula
7. Automata távbeszélő gép- és kapcsolástan V. kötet, Közlekedési Dokumentációs Vállalat, Bp., 1982. szerk.: Bölcseki Imre
8. Crossbar rendszerű alközpontok ismertetése III., Közlekedési Dokumentációs Vállalat, Bp., 1973.
9. Elektronikus alközpontok ismertetése I. kötet, Közlekedési Dokumentációs Vállalat, Bp., 1985.
10. Távbeszélő alközpontok kézikönyve MPK 1983., szerk.: Takács Kálmán
11. Magyar Posta V. évf. 1931. május
12. Szocialista Posta XIII. évf. 1961. június

Development of Telephone Exchanges After 1945

The study introduces the development of the exchanges and PBXs in the local and trunk networks: the exchanges before 1945 of type 7A in Budapest and of type 7D in the provinces. Crossbar exchanges were installed by the Hungarian PTT first in 1971 and progressively replaced the old rotary exchanges. Later, the electronic exchanges appeared.

After a brief overview of the trunk exchanges (IT1, IT2, IT3), the author introduces the new crossbar exchanges serving domestic and international traffic. She states the PBXs developed at a quicker pace and preceded the state of development of the main exchanges. She enumerates the traditional electromechanical PBXs (Rotary, Citomat, Standard), then describes the RA and RX family and the CA crossbar PBXs. She deals with the electronic stored programme controlled (OA and EP) PBXs. Finally, she writes about today's problems and the quantitative and qualitative contradictions of telephony.