

HÍRADÁS- TECHNIKA



XXVII. ÉVFOLYAM, 1. SZÁM

1976. JANUÁR

HÍRADÁS- TECHNIKA

1976. január XXVII. évfolyam 1. szám

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

Köszöntjük a jubiláló Magyar Rádiót	1
SZABÓ MIKLÓS: A Magyar Rádió (Stúdió) 1925—1945 között.....	2
Szemle	9, 21, 30
HECKENAST GÁBOR—UNGÁR ANDRÁS: A Magyar Rádió műszaki fejlődéstörténete 1945—1975-ig ..	10
DÓSA GYÖRGY: A magyar rövidhullámú műsorszórás fejlődése	22
Könyvismertetés	30
Közlemény	30
Tartalmi összefoglalások	31
Обобщения	31
Zusammenfassungen	31
Summaries	31
Résumés	32

Operatív szerkesztő bizottság: BOGLÁR GYULA szerkesztő, BALOGH PÁL,
DR. FLESCH ISTVÁN, MAY PÉTER, DR. RUPPENTHAL PÉTER, DR. SÁRKÖZY
GÉZA. — Szerkesztőségi és kéziratokkal kapcsolatos ügyekben felvilágosítást ad:
SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ, telefon: 495-098

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Boglár Gyula. Szerkesztőség címe: 1055 Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. Telefon: 113-027. Kiadja: a Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest, Lenin krt. 9—11., telefon: 221-285. Levélcím: 1906 Budapest, Pf. 223. Felelős kiadó: Siklósi Norbert. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlapirodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: fél évre 36 Ft, egész évre 72 Ft. Egyes szám ára: 6 Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, H—1389 Budapest. Postafiók 149 75.4333 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: Janka Gyula igazgató

Index : 25 375

HÍRADÁS- TECHNIKA

Köszöntjük a jubiláló Magyar Rádiót!

50 évvel ezelőtt néhány lelkes postamérnök és rádióamatőr hozta létre a magyar rádiózást. Közülük kerültek ki a Rádió és a rádiótechnikai ipar első szakemberei. Néhány év alatt olyan műszaki gárdát neveltek, akikkel a magyar rádió-műsorszórást európai élvonalba emelték, egy-két évtized alatt az iparilag elmaradott Magyarországon virágzó új iparágat hoztak létre, melynek önálló kutatási és gyártmányfejlesztési eredményei voltak. A magyar vákuumtechnikai és rádiótechnikai ipar nemzetközi mértékkel mérve is élvonalba tartozott.

30 évvel ezelőtt lelkes műszakiak önfeláldozó munkájával támadt fel a háborús pusztítás romjából a felszabadult Magyar Rádió. Ezzel párhuzamosan születik újjá a magyar híradástechnikai ipar.

A magyar rádiózás története elválaszthatatlan a magyar híradástechnikai ipar és a híradástechnikai szakemberképzés történetétől. A Rádiónál és a Postánál mindig magas színvonalú kutatómunka és ipari fejlesztő tevékenység is folyt, amiből az ipar nagyon sokat profitált. Ugyanakkor a Rádió és Posta szakemberei, vezetői közt mindig voltak, akik az iparban kezdték és ott szerezték meg szakmai gyakorlatukat.

A mostani kettős jubileumot lapunk azzal kívánja ünnepelni, hogy a magyar rádiózás, a rádiókészülékgyártás történetéről, jelenéről és a jövő terveiről cikksorozatot bocsájt az olvasók rendelkezésére. Még élnek közöttünk a magyar rádiózás kezdetének tanúi közül, de számuk sajnos, egyre fogy. Úgy véljük, hogy a sorozat cikkei segítenek fontos ipartörténeti adatok megőrzésében.

A jubileum alkalmából összegyűlt cikkanyag egyetlen számunkba nem fért be. A terjedelem korlátozott volta miatt mostani számunkból kimaradt cikkeket lapunk 3. és 4. számában közöljük. Ezen később megjelenő cikkek jegyzéke a 30. oldalon található.

Köszöntjük a jubiláló Magyar Rádiót, ott dolgozó kollégáinkat és sok sikert kívánunk munkájukhoz.

Szerkesztőség

A Magyar Rádió (Stúdió) 1925—1945 között

ETO 621.396.712.3(439)„1925/1945”

A magyar műsorszóró rádiózás büszkén vallhatja ösének a világ legelső auditív tömegkommunikációs eszközét, a Telefonhírmondót.

Így Magyarországon a Rádió nem előzmények nélkül kezdte működését, mert a vezetékes műsorszolgáltatás több mint negyedszázados gyakorlata már sok műszaki tapasztalattal felvértezve indította útjára a „drótnélküli” fiatalabb testvért.

Ugyancsak sok tapasztalat gyűlt össze a szorosán vett rádiózás, a „drótnélküli átvitel” területén is, hiszen az ezzel kapcsolatos kísérletező, kutató munka hazánkban már a századfordulót megelőző években megindult, majd rendszeres „szikratávíró” üzemmel, további kísérletekkel és üzem bővüléssel folytatódott. Néhány sorban ennyit mondhatunk a hazai műsorszóró rádiózás kerek harminc éves előtörténetéről.

Maga az 1925—1945 közötti időszak műszaki története a Magyar Rádió hivatalos megnyitásával kezdődik, s két ágon követhető: a stúdiótechnika s az adóhálózat fejlődésén.

Ez a műszaki történet, jöllehet két ágat követ, lényegében a Posta idevágó műszaki története. Az első műsorszóró kísérletektől kezdve a Posta volt a rádiózás műszaki letéteményese, a „kísérleti”, majd a „próbaadásokat” is az akkori Posta Kísérleti Állomás (ma Posta Kísérleti Intézet) bonyolította le. A műsorszóró rádiózásról rendelkező állami engedély, az ún. rádiókoncesszió is úgy intézkedett, hogy nem csak az adóhálózat, hanem a stúdió technikai berendezései, azok üzemeltetése és fejlesztése is a Postához tartozik.

Elöljáróban még annyit, hogy ez a műszaki történet elválaszthatatlan a magyar híradástechnika „nagy, öregjeinek” nemzedékétől. Az ő tevékenységük, tudásuk és tanításuk vetette meg az utánuk következők, a ma alkotók s a jövőben nyomukba lépők munkájának alapját. Tisztelettel kell gondolnunk rájuk, s tovább kell adnunk alkotó szellemük örökségét.

A következőkben csak a stúdióüzemről adunk rövid technikai-történeti összefoglalást, az adóhálózat kapcsolatos téma — akár vázlatos formában is — szétfeszítené a rendelkezésre álló kereteket.

A Magyar Rádió, „Rádió Budapest” hivatalos megnyitása 1925. december 1-én, délután 5 órakor volt. Ezen az ünnepélyes aktuson a Posta akkori vezérigazgatója avató beszédében többek közt ezt mondotta:

„A Magyar Rádió budapesti adóállomása, mint a magyar találmányú telefonhírmondó utóda, nagynevű elődjének modern stúdióvá átalakított helyiségeiből most kezdi meg hivatalosan működését és rendszeres programját, melyet a magyar királyi posta esz-

közeivel, a csepeli állomás útján 546 méteres hullámhosszal szór szét az éterben.”

A „nagynevű előd modern stúdióvá átalakított helyisége” a Rákóczi út 22. sz. házban volt. A Telefonhírmondó — mely a rádiókoncessziót megkapva, nevét „Magyar Telefonhírmondó és Rádió Rt”-re változtatta — a III. és IV. emeletet foglalta el. Arról, hogy milyen is volt e stúdió, az alábbiakban — rövidítve — idézésre kerülő, korabeli leírás szól:

„A régi Telefonhírmondó helyiségeit természetesen át kellett alakítani a vállalat új munkakörének lebonyolítása céljából. Ezért az Igazgatóság a III. emeletre költöztette le az adminisztrációt. A kiürült IV. emeleten helyezték el az új stúdiót, valamint a szükséges kapcsoló helyiségeket.

A tulajdonképpeni stúdió két szoba egyesítéséből keletkezett. Az így nyert terem alapterülete $7,5 \times 6,45 \text{ m}^2$ volt.

A stúdió egyik végével érintkezett az erősítő- és megfigyelőszobával, emellett az akkumulátorkamra volt.

Már a Posta Kísérleti Állomás (kísérleti- és próbaadásokat lebonyolító) ideiglenes stúdiójánál is érezhető volt annak a hiánya, hogy adás alatt kívülről nem lehetett látni, mi történik a mikrofon előtt. Ezért itt, az új helyen, az erősítő és a stúdió közötti falba megfelelő nagyságú, hangmentesen záró üveglakot építettek be, mely lehetővé tette, hogy a technikai megfigyelő állandóan szemmel tartsa a stúdióban folyó előadás menetét s az előadónak vagy rendezőnek is módot adott a technikai személyzettel — kézjelekkel történő — érintkezésre.

A gyakrabban előforduló utasítások gyors közvetítése céljából a stúdióba transzparens feliratú tábla került „Indulás”, „Megállj”, „Közelebb”, „Távolabb”, „Jó”, „Szünet”, „Kíséret erős”, „Kíséret gyenge”, „Szóló erős”, „Szóló gyenge” feliratokkal.

A mikrofon be- vagy kikapcsolt állapotának jelzésére piros és zöld jelzőlámpák szolgáltak, a stúdióajtókra pedig „Tilos a bemenet” feliratú, kivilágítható táblákat szereltek, melyek a mikrofonok bekapcsolását jelző, vörös lámpával együtt gyulladtak ki.

Az új stúdió akusztikai kiképzése nagy gonddal készült, teljesen csillapított akusztikára méretezve. A padlót vastag nemezszőnyegek borították, az oldalfalakat nehéz, bolyhos, félfényes, galambszürke karakülszövet s a mennyezeten is ugyanez az anyag volt, de krémfehér színben.

A stúdióban egy Reiss- és egy Bändchen-mikrofon állt. Az erősítőhelyiségben az erősítő elé egy mikrofonváltó berendezés volt kapcsolva, melynek segítségével egyik vagy másik mikrofont lehetett kapcsolni.

Ezt követte egy háromlámpás erősítő, házilag (a Posta Kísérleti Állomáson) készült, nagy teljesítményű végfokozattal. Az erősítő a csepeli adóba a műsort közvetlen összeköttetéssel, két, 4 mm-es, kitűnő

vezetőképességű bronzhuzalból készült légvezeték-páron (1 üzemi, 1 tartalék) juttatta el.

A stúdió és az erősítőhelyiséget elválasztó fal előtt, az áttekintő ablak alatt levő asztalnál volt a megfigyelőhely, bal kéz felől az utasításjelző tábla kapcsolószerkezetével.

Az erősítőhelyiség ezzel átellenes fala előtt asztal-sor állott, rajta foglalt helyet az ellenőrző detektor-vevő s a hangszóróvetelt lehetővé tevő erősítő. A sarokban állott az erősítő- és kapcsolótábla. Ide futottak be az akkumulátorok, a hálózat és a töltődinamó vezetékai.

A különféle berendezések táplálására rendelkezésre állott a városi hálózat, 2×520 V feszültségű anód-akkumulátortelep s a kisfeszültségű fűtőakkumulátortelepek.

Mindezekon kívül rendelkezésre állott — átkérő vezeték igénybevételével — a Telefonhírmondó egész közvetítőhálózata. Így a Rádió nyomban használatba vehette külső mikrofonjai számára az Operaházba, Városi Színházba (ma Erkel Színház), Zeneakadémiára, valamint az állatkerti hangversenyek színhelyére s számos zenés kávéházba kiépített vonalakat."

Az idézett leírásnál részletesebb adatok nem állnak rendelkezésre az első stúdióról, annak műszaki berendezéseiről. Azonban ennek alapján is megállapítható, hogy az alapkoncepció sok vonatkozásban ma is korszerű, és számos része — fejlettebb megoldásban — napjaink stúdióiban is megtalálható.

A rendszeres, napi műsorszolgáltatás megindulásával egyidőben indult fejlődésnek a stúdiótechnika, mely az első időkben nem annyira technika, mint inkább „koreográfia” volt: akár prózai, akár zenei produkciónál az egyetlen mikrofon előtt csak a szereplők térbeli elhelyezésével lehetett a megfelelőnek ítélt hangzási arányokat beállítani. A halk, vagy hangos részek szabályozása is inkább a szereplők mozgásával vagy a produkció hangerejének megváltoztatására irányuló jelzésekkel történt — legtöbbször a siker legkisebb reménye nélkül. Ennek fő oka az volt, hogy — a kor felfogásának megfelelően — a szinte süketzsoba-jellegűre csillapított stúdióban a szereplők nem érezték kellően hangosnak magukat, s már a mikrofonnál bekövetkezett a túlvezérlés, aminek hatását semmiféle, ezután következő szabályozással nem lehetett elkerülni. A korszak egyik „szaklapja”, a Magyar Rádió Újság, már első kritikáiban megemlíti, hogy: „a Stúdióban rendezett hangversenyeknél gyakran előfordul, hogy az erős hangokat recsegő zörej kíséri. A forténál a szólások nagy része kaotikus zavarba fullad. A zongoránál ilyenkor hangok helyett dübörgés hallható.”

Az egykorú leírásokból különben valószínűnek tűnik, hogy egyrészt a stúdió csillapítása lehetett erősen mélyhang-nyelő, másrészt a mikrofonok is inkább a középhang-tartományban voltak érzékenyek, mert pl. a megfelelő zenei hangzások elérésének érdekében fel kellett forgatni a szokásos zenekari ülésrendet, s „a mély hangszínezetű hangszereket kellett közelebb hozni a mikrofonhoz.”

Az első igazi technikai újdonságot a külső közvetítések műszaki megoldásainál találjuk.

Mint már szó volt róla, a Rádió rögtön használatba

vehette a Telefonhírmondó külső közvetítő vonalait, s ezzel a lehetőséggel az első pillanattól kezdve élt is.

Az első időkben ezek a közvetítések egyszerűen ki-helyezett mikrofonnal történtek, ami rossz esetben több kilométeres mikrofonvezeték jelentett, mert erősítésre már csak bent, a stúdióban került sor. E megoldás technikai tökéletlensége nyilvánvaló. Másrészt az ilyen mikrofonhasználat igen rossz hangzásokhoz vezetett, hiszen ezek a helyszínek nem voltak a rádióközvetítés igényei szerint rendezhetők.

A közönség viszont ugyanakkor igényelte és várta a helyszíni közvetítéseket. Megoldást kellett találni, s a lelkes, fáradhatatlanul kereső — kísérletező postamérnökök elkészítették az első — de idézzünk ismét — „színházi erősítőt, mely kiegészítésbe épített, háromlángos hangfrekvenciás erősítő, melyhez tartozik a külső közvetítéseknél nélkülözhetetlen eszköz, a kétmikrofonos szabályzó. Ennek rendeltetése kettős: egyrészt segítségével két mikrofont tudunk a színházi erősítőre kapcsolni és egyikről a másikra észrevétel nélkül átmenni — másrészt lehetővé teszi, hogy a két mikrofon egyidőben is dolgozhassék az erősítőre, s az általuk szolgáltatott energiák arányát — pl. az Operaházban a zenekar és a színpad hangzásának arányát — tetszés szerint lehessen beállítani.”

A magyar műsorszóró rádiózás történetében ez volt az első keverőerősítő, bemutatkozására 1927 májusában került sor az Operából, s mindjárt megkettőződött kapcsolásban: két színpadi és két zenekari mikrofonnal.

Itt érdekes, és érdemes megemlíteni azt, hogy ugyanakkor, amikor a külső helyszínen ilyen korán sor került a keverőerősítők alkalmazására, a stúdióban egészen 1945-ig, sőt még azután is jó pár évig tulajdonképpen nem használták a mai értelemben vett keverést. Mind a Rákóczi úti, mind később a Sándor utcai stúdióban központi erősítő volt, s különösen a Sándor utcában a műszaki személyzet nem is látta a produkciót, mert a stúdiók melletti megfigyelő helyiségben csak a rendező tartózkodott. Így nyilván nem is lehetett szó a mai értelemben vett keverésről, legfeljebb egy-egy jelforrás (egyik mikrofon, másik mikrofon, vagy mikrofon és lemezjátszó stb.) el- vagy átúsztatásáról.

A külső közvetítéseknél viszont tudatosan „keverték”, s azt is érdemes megemlíteni, hogy az 1926–27-ben kifejlesztett alaptípusból a harmincas évek közepén — némi, leginkább csőtípus-változtatást jelentő modernizálás után — jó néhány darabot már az ipar állított elő, s ezek közül az „utolsó mohikánok” az 1953-as, 7:1-es magyar–angol mérkőzésen voltak üzemben.

E kitérő után térjünk vissza a Rákóczi úti stúdió korszakának jelentősebb műszaki eseményeihez, címszófelsorolásban:

1926. május 15-én vezették be a maihoz hasonló pontosidő-adást: vezérlésül a Telefonhírmondó elektromos ingaórája szolgált, mely egy hatvanfogú fogaskereket léptetett, s ez kapcsolta a sípoló hangot keltő oszcillátort.

1927. augusztus 15-én volt az első vidéki közvetítés, az Országos Dalosszövetség szegedi hangversenyéről. A közvetítés akkor megvont mérlege: „jó lett

volna, a karének és a zenekar hangzása megfelelő volt, ám a telefoncsengetés, az időnként átszűrődő telefonbeszélgetés mindvégig zavart okozott."

1927. november 15-én történt az első elektromos hangszedőt alkalmazó hanglemelkedő közvetítés. Addig is voltak lemezműsorok, ám ezek tölcéses gramofonról hangzottak el, mikrofonon keresztül.

S elérkeztünk 1923-hoz, mikor is új otthonba költözik a Rádió. A Sándor utcában már több mint egy éve folyik az építkezés, melynek során „az udvarban egészen új, kétemeletes épületet emeltek, melynek földszintjén két stúdió, a próbaterem és a hozzájuk tartozó várószobák, első emeletén az erősítő-, mérőszoba, felolvasószoba, második emeletén pedig a műsorszerkesztés és adminisztráció nyert elhelyezést".

Ez az épület a ma Rádiójának magva, ebből a három stúdióból fejlődött későbbi hozzáépítésekkel a napjainkban kereken húsz stúdióval üzemelő komplexummá.

Az új épület „szíve” az új, nagy stúdió. Ez 20×10 m² alapterület mellett kereken 7 m magas, vagyis 1400 m³ légtérrel bír. A cél az volt, hogy akusztikája — melyet Békésy György tervezett — szabályozható legyen, tehát bármilyen zenei vagy prózai mű a mikrofonon át megfelelő illúzióval hasson. Mindennek elérésére utánhangzását tág határok közt, de ezen belül finoman változtathatóvá kellett tenni.

A stúdió hátsó, 10 m széles és 7 m magas fala márványból készült, s mint kiváló hangvisszaverő felület szerepel. Hatása az eléje leereszthető színházfüggöny-szerű szövetfelülettel befolyásolható.

Az utánhangzás árnyalatokig pontos szabályozására a stúdiót 18-részre osztották és minden egyes tizen-nyolcad rész a többitől függetlenül bontható be függönyökkel. Az egyes részeknél még külön elválasztó függönyözés is alkalmazható, s így sikerült elérni azt, hogy a nagy templomok hatalmas akusztikájától a fojtott szobahangzásig minden árnyalat beállítható."

Ez a komplikált csillapítaszabályzás elvben ugyan igen jól működött, a gyakorlat azonban hamarosan bebizonyította, hogy nem ez a fejlődés útja, s a későbbiekben, a bővülés során már nem kísérleteztek ilyen „több célú” megoldásokkal.

Az 1928-ban üzembe helyezett műszaki berendezésekről is maradt korabeli leírás. Ez az alábbiakat mondja:

„Mikrofonokból különböző típusok nyertek alkalmazást. A leggyakrabban használt Reiss-mikrofonon kívül a Siemens és Schaffer-féle kondenzátormikrofonokról van szó.

A mikrofonok által szolgáltatott hangfrekvenciás áramok különleges vezetékeken jutnak az erősítőkhöz. Az egyes érpárokat külön-külön staniol- és ólomköpeny-védelemmel látták el az egymásra hatás s az ebből következő áthallás, illetve elektromos zavarok elleni védelem céljából.

Az erősítőhelyiség mikrofonkapcsoló-táblájára az alábbi helyekről futnak be vezetékek: nagy stúdió (6 érpár), kis stúdió (4 érpár), próbaterem (4 érpár), felolvasó (4 érpár), mérőszoba (4 érpár), Telefonhírmondó (4 érpár), a Rádió udvara (2 érpár), valamint a József-távbeszélőközpontból 2 érpár.

A mikrofonkapcsoló-tábla után a hangfrekvenciás jelek felerősítésére négy főerősítő áll rendelkezésre.

Ezek lámpáinak izzítása akkumulátorról történik, a szükséges 400 V anódfeszültséget azonban egyenáramú forgógépek szolgáltatják."

Ez a centrális rendszer — áramköri modernizálásoktól és bővítésektől eltekintve — gyakorlatilag változatlanul maradt az 1950-es évek elejéig. Az áramköri modernizálás egy érdekes példáját a harmincas évek közepéről ismerjük, elektromechanikus megoldású dinamikaátvitelről maradt fenn a leírás. Ez lényegében egy meglehetősen robusztus kivitelű műszer volt, mely egy közbenső erősítőcső anódjelét mérte. A műszer mutatójára higanyba merülő ellenállás volt erősítve, mely egy előző fokozat anódköri munkaellenállásával párhuzamosan kapcsolva, a kivezérlés mértékében azt többé-kevésbé söntölte.

A leírás szerint ezt minden egyes központi erősítőnél — igen jó eredménnyel — alkalmazták, a negyvenes évekből származó leírások viszont már nem említik.

Most pedig ismét dátumokban kövessük nyomon az új, Sándor utcai Stúdió nevezetesebb műszaki eseményeit.

1929. március 18. „Anódtelep helyett hálózati anódpótlók alkalmazása a hordozható mikrofonerősítőknél. Nagyon jól beváltak." Ezt követi 1929. ápr. 12., mikor is „Új elektromotorral hajtott kéttányéros gramofont” helyeztek üzembe, mely immár lehetővé teszi teljes operák lejátszását is.

És 1929. augusztus 13. „A rádió fekete napja. A Stúdió—Lakihegy közti zenekábelbe belecsapott a villám. A posta kábeltechnikusainak ötnapi megfeszített munkájába került kijavítaniuk a hibát. Ez alatt Lakihegy nem sugárzott műsort."

A stúdiótechnika pedig túllépett az első évek izgalmas, gyakorló útkeresésén, s immár jól ismert mindennapi tevékenységgé vált. Ez nem azt jelenti, mint ha a kísérletezés-fejlesztés megszűnt volna, hanem azt, hogy ereje tudatában mai szemmel nézve is igen tiszteletreméltó feladatok elvégzésére vállalkozott — s azokat nagyon jól meg is oldotta.

Ennek igazolására szolgáljon az alábbi idézet, a húszas évek végének jogos büszkeséget sugárzó műszaki beszámolója:

„Sokszor igen nagy feladatot, állandó, megfeszített figyelmet, a változtatások, keverések és kapcsolások másodpercenyi pontossággal való keresztülvitelét kívánja a munka a műszaki személyzettől. Különösen a hangtrükkökkel dolgozó hangjátékok, valamint a különböző vidám műsorok. Ez utóbbiak ugyanis elejétől végig szünet nélkül peregnek, s ez csak több stúdióból történő előadással valósítható meg. Ilyenkor — az előadandó anyaghoz képest — rendszerint igénybe kell venni nem csak a nagy és kis stúdiót, hanem a próbatermet s esetleg a felolvasószobát is. Emellett gyakorta alkalmazni kell az erősítőben a kéttányéros gramafonkészüléket, s nem egyszer mindezekhez külső zajokat is keverni kell.

Az erősítőben történik minden keverés, kapcsolat, a stúdiók váltása, mikrofonváltások, a következő percben műsorba lépő helyszín előzetes lehallgatása, a rendezőnek szóló jelzések leadása, a szükséges telefonutasítások egész sora. S mindemellett a közvetítések technikai vezetőjének folytonosan ügyelni

kell a szövegekönnyvre, hiszen a megadott végszavakra az egyes stúdió- vagy mikrofonsváltásoknak és keveréseknek épp oly pontosan kell megtörténniük, mint a színészi játékmozzanatoknak.

E munka bonyolultságát egy konkrét példával illusztráljuk:

Az idei „Farsang” előadásán a cselekmény a Keleti Pályaudvaron kezdődött, ahol csak ugyan a fűjő, zakatoló mozdonyok közt, az egyik külső vágánynál játszottak a színészek. Emellett külön mikrofon hozta a nagy üvegsarnok jellegzetes zaját is, igazi hordárok és árusok kiabálásával. Utána pedig — pillanatnyi szünet nélkül — már a Király Színház kulisszái mögött folyt a játék, röviddel rá átlépett a színpadra, s csak azután keveredett bele a rádió épületében levő stúdió is.”

Ez bizony igen tisztos teljesítmény, különösen akkor, ha meggondoljuk, hogy mai technikánkkal is hány embert mozgatna meg egy hasonló produkció.

S még ennél nagyobb vállalkozásra is találunk példát. Az egykorú beszámoló szerény büszkeséggel csak ennyit mond:

„1929. június 8. Nagy felkészültségű átvitel az állatkertből, tizenhárom mikrofon- és három erősítőhellyel s kisebb telefonhálózat kiépítésével.”

Arra vonatkozóan pedig, hogy — nem művészi — interpretálási, ill. rendezési szempontból, hanem műszakilag — miként is hangzottak e követítések, van némi támpontunk egy 1929-ben megjelent műszaki cikk alapján. Ebben szakszerű magyarázatát adják annak, miért nem képes arra a rádiótechnika (AM-adásokról szólva), hogy „minden hangkomplexumot a maga saját hangerősségével, ill. dinamikájával adjon vissza”. Kimutatja, hogy a teljes kimoduláltság, $m=1$ esetében a zenekari fortissimot véve alapul, nemhogy a pianissimónál, hanem már az egyszerű pianónál is olyannyira lecsökken a moduláció, hogy egyszerűen elvesz a zajban; (optimista) végkövetkeztetése: az élőzene dinamikatartományát kézi szabályozással 44–46 dB-es tartományúvá komprimálva még ki lehet sugározni. (Optimista abból a szempontból, hogy a cikk írásának korában ez még igaz volt. Ma már annyira romlottak a közép- és hosszúhullámú vételi viszonyok, hogy 8–10% moduláció alá menni nem szabad. Ez pedig már csak szerény 20–24 dB dinamikát enged meg.)

A dinamikakompresszió kapcsán érdekes a cikk alábbi része: (az előzetes komprimálás) „a magyarázata annak, hogy a külső, kávéházi közvetítések és a gramofonzene miért oly közkedvelt: a kávéházi játékvagy a gramofonfelvétel eleve kisebb dinamikai határokat kíván, tehát szinte a (rádió) erősítőjének szabályozása nélkül is kiegyenlített a hangzás. Továbbá a kényszerű kompresszió a magyarázata annak is, hogy a rendes emberi beszéd úgy harsog ki a hangszóróból, mint egy zenekar. A jó, érthető vétel érdekében ugyanis beszédnél a csúcsmoduláció $m=1$, tehát ugyanaz, mint a zenekari fff!”

Időközben, a 30-as évek elejére a stúdió máris kinőtte 1928-ban elkészült új otthonát, s mint egy közlemény hírül adja: a Rádió bővíteni fogja a Stúdiót, mert erre az „előadások zavartalan lebonyolítása érdekében immár feltétlen szükség van”. Ez valóban így is volt, hiszen már nem csak az egyre bonyolul-

tabb stúdiómunkát kellett ellátni, hanem közelgett a második műsor elindulása is — a bővítés elodázhatatlanná vált.

A Stúdió bővítésére — hasonló indokok alapján — pár évvel később újra sor került. Ennek a többszörös bővítésnek 1944-es összefoglalását adja az alábbi ismertetés.

„A Sándor utcai legelső időkben, 1928-tól 1934-ig, a legnagyobb és legkorszerűbb stúdióhelyiség az akkori nagy stúdióknak nevezett, ma I. sz. stúdióterem volt. Az intézmény nagyarányú fejlődése szükségessé tette a stúdióhelyiségek átalakítását és szaporítását; ezek a munkálatok megszüntették a régi kis stúdiót és elbontották a volt nagy stúdió előszobáját, teljesen körülvéve az immár I-es nevet viselő stúdiót folyosókkal.

E folyosók mentén és az új szárnyon épültek az új stúdiók, így a zöld színű II. stúdió a szólísták és kisebb zenei együttesek számára sima, fényezett kőfallal, eternitpadlóval és szőnyegfalak nélkül; a narancsszínű III. stúdió hangjáték-előadásoknak, vattázott falakkal és vastag padlószőnyeggel; a meggyiszínű IV. és a dohányiszínű V. stúdió felolvasások és a hírszolgálat számára, ez utóbbiak is vattázott falakkal és vastag padlószőnyeggel. A legnagyobb helyiség a VI. számú terem lett, a zenekar amfiteátrális elhelyezésével, nagy zenekarok számára.”

Itt a VI-osnál álljunk meg egy pillanatra. A Rádió immár kereken negyven éve álló „nagyzenekari stúdiója” Münch Aladár építészeti tervei szerint készült, akusztikai tervezését Békésy György végezte. Az egykorú tudósításokból kiderül, hogy ez a tervezés nem csak tervezés volt, hanem a helyiség hangzásának igen gondos beállítása is. Heteken keresztül zenészek közreműködésével dolgozott Békésy, folyton javítva és tökéletesítve a terem akusztikáját. A munka utolsó fázisában Dohnányi Ernő, a Rádió akkori főzeneigazgatójának bevonásával vizsgálta, hogy a stúdió hangzása mindenben megfelelő-e? Az elkészült VI-os hangzása valóban általános elismeréssel találkozott.

Most pedig lássuk tovább, mi épült még akkor. „A VII. és VIII. stúdiók háromtárcsás forgóasztalakkal a hanglemezműsorok ellátására készültek, korábban ugyanis az első emeleten volt egy úgynevezett gramofonszoba erre a célra berendezve, mely az új szükségleteknek már sehogy sem felelt meg. A régi próbaterem, kibővítve, az eperszínű IX. stúdió lett, kisebb prózai együttesek, valamint ének- és hangszerzólísták műsoraihoz. A hírszerkesztőség mellett rendezték be a X. stúdiót, tisztán csak a hírszolgálat céljaira.

Az építkezések alatt természetesen mindig folyt az egyre bővülő műsoradás, a helyiségkérdés nemegyszer súlyos átmeneti nehézségeket teremtett, ezeket azonban — a szomszédban található megfelelő terem, ebben az esetben a Budapesti Királyi Orvosegyesület Szentkirályi utcában levő székházának nagyterme bérbévételeivel — sikerült megoldani.”

A Stúdió kibővített épületének sajtóbemutatóját — ünnepélyes keretek közt — 1935. május 14-én tartották.

Az új műszaki létesítmények sorát ugyan az új „erősítő” nyitotta meg, melynek üzembe helyezését az újonnan épült stúdiók s egyéb — többé-kevésbé

műszaki munkahelyek belépése tette szükségessé — azonban az igazi újdonságot nem ez, hanem a hangrögzítés lehetőségét megteremtő viaszvágó üzembe állítása jelentette. Itt viszont ugorjunk vissza egy évet.

1934-ben helyezték üzembe az első közvetítőkocsit. Ez eredetileg kettős célt szolgált: egyrészt az országos térerősség-méréseket végezte, másrészt a külső közvetítések eszköze volt. 1936-tól kezdve azonban jóformán csak mint hangrögzítő kocsit használták. A kocsiról így szól az egykori ismertetés:

„A térerősségmérő szállítására külön járművet kellett készíteni és célszerűnek látszott egyben azt is biztosítani, hogy e gépkocsit a rádióval kapcsolatos célokra (propaganda, helyszíni és mozgó közvetítések stb.) is lehessen használni. E sokféle alkalmazhatóság következtében a jármű méretei viszonylag nagyok. A teljesen felszerelt kocsi 1934-ben készült el, hazai gyártású és a szabványos Benz-Mercedes típustól csak abban különbözik, hogy sebességváltójából külön tengelycsonk van kivezetve, amely tengelykapcsoló és láncátvitel közvetítésével a kocsi belsejében levő töltődinamót hajtja.

A gépkocsi belső mérete $3,9 \times 2 \times 1,8$ m. Állandó fölszerelését az energiaközpont képezi. Az energiát útközben a gépkocsi hajtómotorja szolgáltatja, mely a töltődinamó közvetítésével a 120 V, 65 A ó kapacitású vasnikkel akkumulátortelepelt tölti. E kb. 600 kg súlyú tárolótelep a kocsi jobb oldali asztala alatt van elhelyezve, s magához az akkumulátorhoz csak külső ajtókon át lehet hozzáférni.

A kocsi áramellátásáról egy-egy motordinamó, ill. motorgenerátor gondoskodik, egyen-, ill. 50 periódusú váltófeszültséggel. A térerősségméréshez a mérővevő a kocsi bal oldali munkaasztalán van elhelyezve, ez alatt vannak a forgógépek beépítve.

A jobb oldali asztalon propaganda- és hangosítási célokat szolgáló hangfrekvenciás berendezések nyertek elhelyezést: Reiss-mikrofon, mikrofonerősítő, villamos gramofon, 15 wattos hangfrekvenciás erősítő s egy dinamikus hangszóró, melyet használatkor — görgői segítségével — a kocsi egyik leereszthető ablakának nyílásába tolnak be.

Fontos a berendezési tárgyak olyan lerögzítése, amely mellett a kocsi rázkódásai a készülékekre a legkevésbé adódnak át. Ennek megoldása annál nehezebb, minthogy egyesek súlya igen jelentékeny: pl. a 15 wattos hangfrekvenciás erősítő több mint 50 kg. A megfelelő és bevált megoldás az, hogy a készülékek alatt laticelgumi-párnák vannak, melyekre az asztalba kapcsolt rugók rögzítik az egyes darabokat.

Minthogy a gépkocsit hosszabb utakra is alkalmazni kellett tenni, szükségesnek mutatkozott gondoskodni a tájékozódáshoz szükséges fölszerelésről, teljes szerszámkészletről és a műszerek számára tartálékalkatrészekről is. A szabadban való tartózkodás és éjjelezések alkalmával igen hasznosak voltak az utazószemélyzet kényelmét szolgáló fölszerelések: villamos forralók, sátor, fölfújható gumiágyak és párnák stb.”

A hangrögzítés megjelenése a stúdiótechnikában korszakváltást jelent, így most szinte leltárszerűen

tekintsük át, milyen technikai apparátus birtokában érte meg a Stúdió tizedik évét.

Az előzőekben ismertetett stúdióbővítéshez még egy számszerű adat: míg a Sándor utcai komplexum első (1928-as) kiépítésében 275 m² stúdió-alapterületet képviselt, ez a fejlesztés az össztúdió alapterületet 813 m²-re emelte.

Az erősítő kibővült, 6 főerősítő, 10 szétosztó erősítő, s 5 megfigyelő vevő látta el az üzemet. A rekonstrukció során az addigi forgógépes tápfeszültség-ellátást megszüntették, áttértek a száraz egyenirányítók használatára. Ugyanekkor megújult a mikrofonpark is: használatba kerülnek az első Western dinamikus mikrofonok, melyek közül néhány darab még húsz év múlva is szolgálatban állt.

S az igazán újdonság: 1934 elején érkezett meg az a két Neumann gyártmányú viaszvágó, mely egyszerre lehetővé tette az előadás — gramafonzene-választék bővítését, a „hangfelvétel” műsorba illesztését.

„A viaszlemez 30 mm magas, korong alakú viasz-tömb — összetétele a gyártó cégek féltve őrzött titka — melynek felületét tükörsimára csiszolják. Ha egy felvételt már lejátszottak — s ez legfeljebb kétszer ismételhető meg a felvétel nagymérvű minőségromlása nélkül — az új felvétel céljára a felületet a csiszológépen újra lecsiszolják. Felvétel előtt a viaszkorongokat egy speciális kályhában megfelelő hőmérsékletűre kell melegíteni, mert igazán jó felvétel csak a megfelelő hőfokon kellő puhaságot nyert viaszlemezre készíthető.”

Nem éppen könnyű technika (még a szó szoros értelmében sem: egy ilyen viaszkorongnak bizony elég tisztes súlya volt) — akkor azonban frontáttörést jelentett. Ennek büszke tudata sugárzik az 1934. december 31-i egyik műsorszámából is: „Hangkép-összeállítás az 1934. év folyamán felvett viaszlemezekből.” (Az egykorú statisztika szerint különben ez évben kereken 800 viaszfelvétel készült.)

A Rádió második évtizede olyan műsorstruktúrával indult, mely — a háborús idők különféle kisebb-nagyobb változásait leszámítva — gyakorlatilag mindvégig változatlan.

Budapest I. és Budapest II. havi átlagos össz-üzemideje 450—480 óra, ehhez csatlakozik a rövidhullámú adások kezdetben havi 10—15, később fokozatosan növekvő, de a havi 100 órás átlagot el nem érő üzeme.

Az adóhálózat kiépült, lényegesen nem változik. A Stúdió az egyetlen, ahol bizonyos fejlődés néhány évig még látható, azonban az első tíz év lendülete már lefékeződik, később pedig a háborús körülmények diktálta nehezebb viszonyok ellensúlyozására irányuló, kényszer szülte szinttartási törekvések regisztrálhatók.

A soron következő jelentős újdonság a nagy méretű, stabilan beépített viaszvágók kisebb, hordozható testvéreinek, a rádiós zsargonban zselatinvágónak nevezett Telefunken szállítható lemezvágóknak a beérkezése és üzembe helyezése volt.

Ezek a viaszvágónál ugyan valamivel gyengébb minőségű felvételt készítettek — egyrészt mechanikai felépítésük, másrészt a lemezanyag miatt —, azonban épp a lemeznek óriási előnye volt a súlyos viasz-

koronggal szemben, hogy könnyű, valóban „lemez” mely ráadásul több lejátszást bírt el, mint a viaszfelvétel.

Így a viaszvágók főként a benti, stúdió produkciók rögzítését látták el, míg a szállítható, kocsiba építhető zselatinvágók a helyszíni rögzítésekkel tudták a műsorkészítőket helytől-időtől függetleníteni.

E szállítható vágóberendezések a rendszeres üzemet 1936-ban kezdték, s ettől kezdve havonta átlag 100 felvétel készült velük.

Ugyanennek az évnek érdekes eseménye volt a „Televíziós Bizottság” (a Posta és a Rádió hozta létre) égisze alatt rendezett tanulmányút, melyen a Posta, a Telefonhírmondó és Rádió Rt három mérnöke vett részt.

A televízió már évekkorábban felkeltette az illetékesek érdeklődését. 1936-ban Angliában, Németországban, Hollandiában (a Philips műveknél) már jelentős eredményeket tudtak felmutatni. (Németország — a III. Birodalom — nyilván presztízsokokból is, az 1936-os berlini olimpiáról már rendszeres tv-közvetítést adott.)

Nyilván ez indokolta a tanulmányút létrejöttét, melyről fennmaradt a közel 40 oldalas, mintaszerű útijelentés. Ez részletesen ismerteti a látottakat, értékelést ad s egyben konkrét javaslatokat is tesz, melynek lényege: „Nem késtünk... mert a kisebb technikai-anyagi s szellemi tökével és felszereléssel rendelkező államok mind azon az állásponton vannak: tanulni, előkísérleteket tenni, de berendezkedni csak a nagy országokban szerzett tapasztalatok és az ott kialakult végleges megoldások után és alapján.”

A Televíziós Bizottság úgy döntött, hogy a probléma további műszaki tanulmányozását a Postára bízva, a hazai bevezetés komolyabb megtárgyalásáról még jó néhány évig nem lehet szó. A nagyközönséggel lakonikusan annyit közöltek, hogy „E találmány magyarországi bevezetése idejében meg fog történni”.

A tanulmányútnak azonban volt olyan „mellékterméke” is, ami a Stúdió részére hozott igen hasznos ismereteket a későbbiek során részben alkalmazásra is került hangrögzítés-technikai újdonságokról.

Érdekes erre vonatkozóan — rövidítve — idézni a jelentésből:

„A rádiótechnika fejlődése mindinkább előtérbe juttatta a tökéletes hangrögzítő rendszer problémáját. Olyan berendezést konstruálni, mely egyesíti magában a magas hangqualitást, könnyű kezelhetőséget, olcsó és megbízható üzemet, a felvett anyag állóképességét, gyakori reprodukálhatóságát és egyszerű raktározhatóságát, a felvételek hézag nélkülségét, mind olyan követelmények, melyek egy rendszerben nehezen egyesíthetők.

Tanulmányutunk folyamán e kérdést behatóbban vizsgáltuk, ennek során alkalmunk volt Eindhovenben a Miller-rendszert, Angliában pedig a Stille-rendszert tanulmányozni.

A Miller-rendszer egészen új alapokon nyugvó hangrögzítő eljárás. Lényege, hogy a modulációt egy egyenletes sebességgel (32 cm/sec) mozgó filmszalagra vésik fel tompaszögű (174°) zafírkés segítségével. A filmszalag, mely 7 mm széles és 300 m hosszú tekercsekben kerül forgalomba, közönséges, átlátszó

film, erre egy átlátszó, de jóval puhább réteg van felhordva (ebben dolgozik a kés) és ezt befedi egy egészen vékony, átlátszatlan fekete réteg, mely a kivésett moduláció kontúrját adja.

A kés a szalag mélységi irányába mozdul el, a tompa szög miatt 0,05 mm mozgásának a kivésett hangcsík kontúrján már 2 mm-es változás felel meg.

A fedő fekete réteg szemcsenagysága igen kicsiny, így aránylag magas frekvenciák is rögzíthetők, gyári adat szerint frekvenciatartománya 30—8000 Hz, ami kedvezőbb, mint a viaszlemeznél.

A lejátszás fotocellával történik, mely közvetlenül a vágó kés után van elhelyezve úgy, hogy a felvett műsoranyag 1/3 másodperces időközesséssel rögtön lehallgatható.

A rendszer előnyei igen nagyok. Egyszerű és rögtöni üzem, a folytatólágosság könnyű teljesítése, műsorösszeállítás különböző felvételekből egyszerű vágás és ragasztás útján, üzembiztonság, gyakori lejátszás és a felvételek egyszerű raktározásának lehetősége minden eddigi hangrögzítő eljárás fölé emeli.

A Stille-rendszerrel a hang rögzítésére acélszalag szolgál. Ez 90 cm/sec sebességgel elfut két mágneses lemez élei közt, a lemezeket tekercsek veszik körül, melyekben a modulációs áram folyik, ennek megfelelően a lemezek élei közt a mágneses fluxus változik, s a továbbhaladó szalag így a modulációt remanens mágnesség alakjában magával viszi.

A szalag előmágnesező, felvevő és pick-up fejek előtt halad el.

Egy tekercs lejátszási ideje 35 perc, 70 cm tekercs-átmérő mellett úgy, hogy terjedelme és súlya igen tekintélyes.”

Utólag visszatekintve érdekes összehasonlítani a Philips—Miller rögzítő és az itt Stille-rendszer néven ismertetett „ősmagnetofon” további pályafutását.

A Philips—Miller készülék nagyon jó, hasznos és használható — zsákutca volt. Kivitele, kezelése, szolgáltatása szinte olyan, mint egy mai magnetofoné, mindenesetre sokkal jobb volt, mint a korabeli mágneses rögzítők — de nem rendelkezvén azok leglényegesebb tulajdonságával, a törlés lehetőségével, a tökéletesített magnó könyörtelenül kiszorította.

A Stille-gép messze volt még ettől — tulajdonképpen csak „profi” mechanikai kivitelében különbözött a Poulsen által a századfordulón bemutatott mágneses hangrögzítőtől. Az acélszalag, az egyenáramú előmágnesezés, még a „gyerekcipő” kora, annak összes hibáival. Nem volt ettől mentes a néhány évvel később feltűnt AEG-magnetofon sem, mely ugyan már a maihoz hasonló, film alapanyagú szalagot használt, de még mindig egyenáramú előmágnesezéssel. A minőségi ugrást jelentő váltóáramú előmágnesezés még váratott magára, megjelenése után azonban a magnó diadalútját nem lehetett megállítani.

Visszatérve a Rádióhoz, nyilván e tanulmányút egyik eredményeként — igaz, hogy jóval később, 1939—40-ben — a Stúdió felszerelése egy Philips—Miller hangrögzítővel gazdagodott. Rengeteg felvétel készült vele, azonban mind a gép, mind a felvételek 1944—45 telén, Budapest ostroma során elpusztultak.

Ezt megelőzően azonban a „Selenophon” rögzítők beszerzése történt. Ezeket 1938—39-ben helyezték üzembe; szintén filmszalagra dolgoztak, azonban a

szokásos „hangosfilmes” módszerrel, vagyis a hang lefényképezésével, ami egyben azt is jelentette, hogy a felvételt elő kellett hívni, tehát legalább 3—4 óra telt el, amíg a felvétel hallgathatóvá vált. Minőségi jellemzőik sem voltak olyan jók, mint a Philips—Miller-rendszeré, viszont aránylag olcsó üzemet tettek lehetővé.

Az utolsó hangrögzítéstechnikai eseményt pedig a háború első éveiben beérkezett AEG-magnetofonok jelentették. Mint az előzőekben említettük, ezek is egyenáramú előmágnesezésű gépek voltak, így nem lehetett kiváló minőségű felvételeket készíteni velük. Leginkább az idegen nyelvű hírek rögzítésére és műsorba játszására használták.

Jóllehet, a fennmaradt forrásokból következtethetően, a harmincas évek második felében a továbbfejlődésre vonatkozó átfogó műszaki koncepciók születtek, ezek már nem valósulhattak meg. Az előzőekben ismertetett hangrögzítéstechnikai rendszer kiépülése nem is ennek része volt, csak a „szokásos” fejlődést jelzi.

A háború előszele, a békés célú beruházások megnehezédése, majd maga a háború időszaka már csak az igények és a lehetőségek közti lavírozást tette lehetővé. Ebből a szempontból — s itt most nem a szokásos történeti időszámítást követve — 1937 tekinthető az utolsó békeévnél. Érdekes a fennmaradt statisztikák alapján rövid képet adni arról, milyen — műszaki — munkát végzett akkor a Rádió.

A Stúdióban készült Budapest I., Budapest II. és a rövidhullámú adások műsora. Ez összesen havi átlag 460 óra adásidőt jelentett. Ehhez kell még számítani mint műszaki terhelést, az ún. mikrofonpróba-időt. (Mivel az élő adások domináltak, a megelőző mikrofonpróbát a műszak is hallgatta, hogy megismerkedjen a produkcióval.) Ez 1937-ben havi átlag 150 óra volt.

Ugyanebben az évben átlag havi 370 viasz- és zselatinlemez-felvétel készült, s a külső közvetítések számának havi átlaga 110 volt.

A statisztika egy rovata az ún. munkaegységek alakulását is mutatja. Ez az alábbi kulcs szerint alakult:

1 üzemóra	2	egység
1 mikr. próba óra	0,1	egység
1 külső közv. állandó kiép. helyszínről	1,5	egység
1 külső közv. alkalmi helyszínről	3,5	egység
1 külső közv. vidékről	20	egység
1 külföldre menő műsor	2,25	egység
1 külföldről vett műsor	1,5	egység
1 viaszlemez oldal felv.	0,5	egység
1 zselatinlemez oldal felv.	0,2	egység

Karbantartás: fentiek összegének 25%-a.

Az ezek szerint összegezett munkaegység-terhelés átlaga 1937-ben havi 1600. S mindehhez a létszám ugyanekkor: 14 fő postaműszerész és 3 postamérnök.

E megdöbbentő adatok láttán két dolgot azonban figyelembe kell venni: a technika azóta lekötözött a stúdiókba, ahol gyakran egyidejűleg 8—10 helyen is folyik műsorkészítés — tehát objektíve indokolható bizonyos létszámnövekedés. Másrészt, a külső közvetítéseknel, a szerelvények szállításánál s a helyszín kiépítésénél a Rádió saját műszaki részlege, az

akkori „külsősök” adtak segítséget a postai állománnyal személynéznek, mint ezt a korabeli munkamegosztás előírta. Ez azonban nem változtat a kép egészén: igen jól szervezett s nagyon hatékony műszaki szervezet látta el a rá háruló, nem kis feladatot.

1938—1939 a Stúdió műszaki életében nem járt jelentősebb eseményekkel. A további bővítések tervei ebben az időszakban kezdtek megszületni, ebből azonban csak annyi valósult már meg, amire a háborús időkben egyáltalán mód és lehetőség adódott. Ennek legjelentősebb — s részben megvalósult — része a Stúdióépület másodszori bővítése volt. Ennek során eredetileg a földszinti stúdiórendszert akarták megismételni a IV. emeleten, azonban építőipari nehézségek miatt ez nem sikerült. Végül is 80 új helyiséget alakítottak ki, ez a hozzá- és ráépítési periódus, mely 1944-re fejeződött csak be. Az építkezések idején a műszaknak többek közt az jelentett járulékos terhelést, hogy kisegítő stúdióként a szomszédos Nemzeti Lovarda földszinti szalonját kellett használni.

Ugyancsak a háborúval függött össze az is, hogy mind az adóhálózatnál, mind a Stúdióban különböző biztonsági, „légó” rendszerek kiépítésére került sor.

A fokozódó anyagihiány a Stúdió műszaki munkájára is rányomta bélyegét — ez pl. a viasz- és zselatinlemez hiányában mutatkozott meg. 1939-től kezdve lényegében a Stúdióban is csak műszaki „szinttartás” folyt, jóllehet a rohamosan változó idők s maga a háború a műszakiaktól sok esetben technikai lebonyolítási csúcsteljesítményeket követelt.

Munkájukat ugyanakkor nehezítette az is, hogy egyes berendezéseit — pl. a Philips—Miller rögzítőt — a Stúdióon kívül biztonsági óvóhelyen kellett üzemeltetni stb.

Ilyen viszonyok és körülmények közt érkezett el 1944, mikor is a háború elérte Magyarországot, s egyben az esztelen pusztulást hozta a műsorszóró rádiózásra is.

A március 19-i német megszállást követően megindult szövetséges légitámadások sem az adóknál, sem a Stúdióban nem okoztak lényeges károkat.

A Stúdió pusztulása 1944 őszén vette kezdetét, mikor is a nyilasok elrendelték a Stúdió kitelepítését Magyaróvárra. Ami mozgatható volt, elszállításra került — nem csak a műszaki berendezések, hanem pl. a lemeztár anyagának zöme is —, Budapest ostroma már csak műszakilag „kibelezett” és lecsupaszított Stúdiót talált. A harcok, a néhány napos gazdátlanság még ezen túl elvégezte a magáét.

Amikor 1945-ben hozzáfogtak a megmaradt berendezések felméréséhez, kipróbálásához, kiderült, hogy jóformán minden üzemképtelen: a por, piszok, lehullott vakolat érintkezési hibák garmadáját okozta, belövések, repeszek, sőt patkányrágások szinte mindent tönkretettek. A beépített erősítőkon kívül csupán egyetlen lemezvágó maradt meg.

A Magyaróvárra kitelepített Rádió műszaki berendezéseinek egy része a rónafői kastélyba, illetve ennek környékére került. Amikor az esztelen ellenállás 1945 március végén a fejvesztett menekülésbe csapott át, a műszaki berendezések sorsa teljesen esetlegessé vált. Így pl. a nagy Mercedes-Benz térmérő-

közvetítőkocsiból kidobálták a csak helyet foglaló berendezéseket, s személyszállító buszként vette útját Bécsnek. Voltak olyan vasúti kocsik, melyekből ki sem csomagolták a bennük „menekített” anyagokat, így gördültek tovább nyugatra.

A magyaróvári adó antennatornyát a visszavonuló katonaság március 20-án felrobbantotta — s ezzel véget ért a Magyar Rádió 1925. december 1-el kezdődött első korszakának műszaki története is.

IRODALOM

- [1] A Magyar Telefonhírmondó és Rádió évi jelentései 1926—43. Orsz. Levéltár
- [2] A Posta évi jelentései működéséről 1913—41. Postavezérigazg. kiad.

- [3] Baczynski I.: Az első stúdió. Magyar Posta 1935. 10.
- [4] Baczynski I.: A rádió műsorszóró üzem általános helyzete, 1943. (hivatali ügyirat)
- [5] Glázer J.: A telefonhírmondó és a szórakoztató rádió. Magyar Posta 1931. 5.
- [6] Henney V.: A Magyar Posta története. Bp. 1926.
- [7] Hencz L.: A Posta és Távirat története. Bp. 1931.
- [8] Kovács Ö.: A m. kir. Posta rádió-mérőgépkocsija s az azzal végzett térerősségmérések. Elektrotechnika 1939. 3.
- [9] Posta—Távirat Évkönyvek 1925—39.
- [10] Rádióélet 1927—44 évfolyamok
- [11] (Magyar) Rádióújság 1924—44. évfolyamok
- [12] Tolnay H.: Magyarország 25 éves rádiómúltja. Magyar Rádió Évkönyv 1929.
- [13] Tomcsányi I.: A rádió Stúdiója és elektromos berendezései. Magyar Posta 1929. 6.
- [14] 50 év Posta Mérnöki Szolgálat. A KKM kiadása Bp. 1937.
- [15] A Magyar Rádió öt esztendeje. Rádióélet kiad. Bp. 1930.
- [16] Rádióhallgatók Lexikona. Bp. 1944.

SZEMLE

Összeállította: BALOGH PÁL

A számítógépes irányítás elterjedésével jelentkező problémák közül az egyik legjelentősebb a számítógép és a távadók, illetve beavatkozó szervek közötti kábelezés igen nagy költsége. A számítógép alkalmazásával a jelmultiplexelés általánossá vált. A gép-gép közötti kapcsolatokat azonban továbbra is a nagysebességű párhuzamos üzem jellemezte. Az ezt megvalósító adatinterface-ek szabványosításának szükségességét már körülbelül tíz évvel ezelőtt felismerték. Az Egyesült Államokban először nukleáris területen készült olyan szabvány, amely nem csupán az adatátviteli interface-knek a fizikai méretét, de az összekötő vezetékeztést, a kábelezést, a csatlakozókat és a jelformátumokat is meghatározta. Európában az ESONE Committee (European Standards on Nuclear Electronics = Európai Nukleáris Elektronikai Szabványok) hozta létre a CAMAC elnevezésű szabványt. Ez párhuzamos rendszerű interfacet határoz meg, 86 vezetékekkel és 5 megabit/s sebességet lehetővé tevő sáv szélességgel. Bár az Egyesült Államok Nemzeti Szabványügyi Hivatala is támogatta ezt a szabványt, az általános ipari követelményekhez viszonyítva túlzottan szigorú előírásai miatt nem terjedt el széleskörűen. Mivel a soros adatátvitel iránti igény fokozódó mértékben növekszik, kifejlesztették az eredetileg párhuzamos működésű CAMAC rendszer soros változatát is.

A Hewlette Packard cég létrehozta az adatátviteli interface-ekre vonatkozó saját szabványát, amely sok vonatkozásban a CAMAC rendszerre hasonlít. Eltérő viszont abban, hogy párhuzamos csatornáinak száma csupán 16.

Az IEC ezt az interface-t javasolta a kidolgozandó nemzetközi szabvány alapjául.

A soros információátvitelre használt sodrott érpárból álló vezetékek átviteli sebessége 50 ezer baud (bit/s) koaxiális kábel használatával ez az érték 1 Mbaud vagy nagyobb. Az optikai és a mikrohullámú kapcsolatok ennél jóval nagyobb átviteli sebességet képesek megvalósítani, ráadásul vezetékek nélkül. Ezek ipari alkalmazása azonban a jövő feladata.

A soros jeltovábbításnak sokféle megoldását alkalmazzák. A sodrott érpárral dolgozó rendszerek lassúak, de egyszerűek. A telex interface-ét már régen szabványosították az ún. ASC II. kódot felhasználva. Ennek alapján tervezte a Devices cég Serdex analóg nevű rendszerét, amely ezzel a kóddal kompatibilis. Ötféle modul felhasználásával a rendszer 1...1000 adatcsatornát kezel. Ez a megoldás kihasználja azt, hogy a legtöbb számítógép közvetlenül csatlakoztatható telexhez. A Serdex rendszer 4800 baud sebességgel képes dolgozni 1000 láb (305 m) adatátviteli távolsággal, kb. 10 000 láb (3050 m) távolságnál a sebesség 400 baud.

A floridai Computer Products olyan rendszert hozott létre, amelyik egyidejűleg kétirányú adatátvitelt valósít meg (duplex rendszer). A rendszer bármilyen számítógéphez csatlakoz-

hat két sodrott érpárral. Az adatátviteli távolság max. 20 000 láb (6100 m) lehet, a sebesség 75...20 000 baud tartományba eshet.

A Digital Equipment Co. adatgyűjtő telemechanikai rendszert dolgozott ki, ASC II. kompatibilis soros interface-szel. A rendszer max. 39 600 baud sebességű lehet. A Foxboro cég 50 kbaud sebességre képes duplex rendszerét hibakóddal látta el az átvitel alatti adatvesztés által okozott problémák elkerülésére.

Néhány társaság, amely nagy átviteli sebességet igénylő feladatokat old meg, de sokallja a párhuzamos átvitel magas költségeit, a sodrott érpárokat koaxiális kábelrel helyettesíti. (Control Engineering, 1975. márc. [121]).

*

A felmérések szerint 1975. január elsején Svájc telefonkészülékeinek száma 5 178 082 darab volt, ami 3,9%-kal több, mint az előző évben. Az adatok szerint jelenleg 1000 főre 633 készülék jut. (Bjulletyen Inosztrannoi Kommerceszkoj Informácii, 1975. jún. 10. [123])

*

Már majdnem kész a világ legmagasabb építménye, a torontói Cn Tower. Az 1815 láb (kb. 550 m) magas torony távközlési célokra épült. A tv-adók nagymértékű vétellehetőség-javulást várnak tőle. Ha üzembe helyezik, akkor a kanadai határ közelében lakók az USA-ban is közvetlenül vehetik a kanadai tv-adásokat. (Business Week, 1975. máj. 12. [124])

*

A Bailey Meter Co. bevezette a 955 jelű DDC irányításra is alkalmazható számítógépét, amely olyan soft-ware-ellátással rendelkezik, hogy programozása nem igényli a hagyományos programozási nyelvek ismeretét. Lehetővé teszi az adatgyűjtési és szabályozási feladatok üzem közbeni megváltoztatását anélkül, hogy szükségessé tenné a számítógép felépítésének, utasításkészletének, vagy a háttér programozási rendszerének az ismeretét. A software, a Delta V/Digital-Engineering Language for Total Automation; digitális mérnöki nyelv a teljes automatizáláshoz elnevezésű folyamatorientált programnyelv. E programozási nyelvnek az úrlapkitöltő (fill-in-the blanks) programozási móddal való kombinálása szükségtelemmé teszi az Assembler nyelvben járatos programozó segítségét. A gép central processorának a ciklusideje 800 ms, memóriakapacitása 4k és 256k között lehet. Legfeljebb 4096 bemenőjelet képes leképezni 40...10 000 pont/s sebességgel. (Control Engineering, 1975. márc. [120])

A Magyar Rádió műszaki fejlődéstörténete 1945-től 1975-ig

ETO 621.396.712(439)„1945/1975” :654.19(439)„1975/1945”

A magyar műsorszóró rádiózás két jelentős évfordulót ünnepel ebben az évben. Május 1-én volt harminc éve, hogy a háború dúlta országban ismét megszólalt a rádió, a felszabadult Magyar Rádió. Most a közelmúltban, december 1-én pedig a félévszázados születésnapról emlékezhetett meg maga az ünnepelt és a rádióhallgatók tábora. Két ilyen jelentős jubileum természetesen együtt jár a visszapillantással, a múlt eredményeinek és hibáinak felmérésével, a jelen és a jövő feladatainak számbavételével.

Az alábbiakban megkíséreljük, hogy röviden felvázoljuk a Rádió 1945—1975 közötti műszaki fejlődését. Ez a feladat — annak ellenére, hogy történelmileg igen rövid és nem túl távoli időszakról van szó — nem is olyan egyszerű, mert a gyorsiramú fejlődés mellett, a mindennapok rengeteg teendője között nemigen maradt idő krónika írására, s bizony már ma is sokszor csak a cselekvő szemtanúk emlékeztére támaszkodva tudunk egy-egy eseményt rekonstruálni.

Egy történelmi visszapillantást különböző szempontok szerint lehet összeállítani. Csábító alternatívának tűnik a fontosabb események kronológiai felsorolása. Mi azonban úgy éreztük, hogy áttekinthetőbb és logikusabb lesz a téma tárgyalása, ha a műszaki berendezések fontosabb csoportjainak fejlődését követjük nyomon, ezt megelőzően megvizsgálva a stúdiótechnika, sőt az egész híradástechnika terén az adott időszakra legjellemzőbb tudományos és ipari eredményeket, majd pedig a Rádió fejlődése szempontjából döntő fontosságú hazai ipari hátteret is.

Fontosabb tudományos és ipari eredmények

Az elmúlt harminc év alatt egyrészt számos olyan új tudományos eredmény született, amely alapvető befolyást gyakorolt a stúdiótechnika fejlődésére is, másrészt nagyon sok korábbi találmány, elképzelés az ipari megvalósulás szakaszába jutott és forradalmi változások előidézője lett a rádióstúdiókban.

A már több évtizedes múltra visszatekintő *mágneses hang rögzítés* a háború alatt jelentős fejlődésen ment keresztül. Ennek eredményeképpen ez az eljárás minden más hangrögzítési eljárásnál jobb minőséget és számos üzemeltetési előnyt kínált. Nem csoda tehát, hogy a negyvenes évek végén, ötvenes évek elején megkezdődött a magnók diadalmas bevonulása a stúdióházakba. Először csak stabil gépként, majd egyre csökkenő méretekkel és súllyal, hordozható riporterkészülékként is. A mágneses hangrögzítés egyszerűsége, viszonylagos olcsósága nem szabott különösebb gátat a berendezések nagy számban való üzembe állításának. Ennek viszont az egész műsor-

készítési és lebonyolítási technológiára kiható következményei támadtak, amire a rendszertechnikával foglalkozó fejezetben bővebben is kitérünk.

Az elmúlt három évtized egyik legfontosabb, nemcsak a híradástechnika, hanem az egész modern technikai kultúra számára meghatározó jelentőségű felfedezése vagy találmánya a félvezetők: a *tranzistorok*, majd az integrált áramkörök fizikájának megismerése, gyártástechnológiájának kidolgozása volt. Az új technika hatása természetesen a stúdiótechnikában is jelentkezett. Ez a jelentkezés a rádióhallgató számára nem közvetlen formában mutatkozott meg. A tranzistorok alkalmazása a minőségi paraméterek tekintetében vagy a hallgatóhoz eljuttatott információ mennyiségében nem hozott alapvető változást. Közvetve viszont annál több új, azelőtt elképzelhetetlen, vagy csak óriási apparátussal megvalósítható rádiós élmény köszönhető a félvezetőtechnikának. A hordozható zseb- és táskarádiók viharos gyorsaságú elterjedése lehetővé tette a bárhol és bármikor való rádióhallgatást, ami a rádióhallgatási szokások megváltozásához, majd ennek kényszerítő hatására (no és a televízió ugyanebben az időszakban egyre nagyobb mértékben jelentkező konkurenciája miatt is) végül is az évtizedeken át bevált műsorszerkesztési elvek módosításához, a rádiózás szerepének átértékeléséhez vezetett. A vevőoldalon megteremtett mobil rádiózással együtt megteremtődött a mobilitás a stúdióoldalon is: a riportert a könnyű, hordozható berendezésekkel mindenhová eljut és időkésés nélkül, azonnal tájékoztathatja a hallgatókat. A stúdióházon belül pedig egyre bonyolultabb berendezések alkalmazása, ennek eredményeként egyre bonyolultabb, összetettebb műsorok (vetélkedők, körkapcsolásos közvetítések) készítése vált lehetővé.

Bizonyos fokig a félvezetőtechnikának köszönhető a *számítógépek* gyors fejlődése is. A méretek és az ár csökkentése bizonyára elképzelhetetlen lett volna nélküle. A korszerű kis vagy közepes számítógépek viszont egyre újabb és újabb alkalmazási területeket nyitnak meg a számítógépes folyamatszabályozás előtt. Az egyik ilyen terület a stúdiótechnika. Elsősorban a mai műsorlebonyolítási rendszernél — és főleg ott, ahol a műsor legnagyobb része rögzített anyag — számos olyan ismétlődő, rutinjellegű tevékenység található, amely — megfelelően kialakított, távvezérelhető, automatizálható berendezések használatára esetén — kis számítógépekkel memorizálható és vezérelhető. Az eredmény: pontosabb, személyi hibáktól mentes műsorlebonyolítás, a kezelőszemélyzet megszabadítása az adások okozta stressz-hatástól és a lélektelen rutinmunkától, és bizonyos mértékű létszámmegtakarítás (ez utóbbi főleg az éjszakai órákban bír jelentőséggel). De van sok programozható, automatizálható funkció a műsorelőkészítés-

ben, sőt — korlátozott mértékben — a műsorkészítés folyamatában is. Az elmúlt egy-másfél évtized alatt néhány stúdióház igen magas fokú automatizálást valósított meg, mások még csak a kezdő lépéseket tették meg, vagy a bevezetés mikéntjét és mértékét fontolgatják. A kérdéssel azonban mindenütt foglalkoznak, s bár az utóbbi egy-két évben némi megtorpanás tapasztalható, valószínűnek látszik, hogy ez a tendencia a következő évtizedre is jellemző lesz.

A *frekvenciamodulált adásrendszer* elméleti kidolgozása és kikísérletezése — akárcsak a mágneses hangrögzítés alapjainak lerakása — ugyancsak a háború előtti évekre esik. Ennek az adásrendszernek a széles körű bevezetésére Európában csak a negyvenes-ötvenes évek fordulóján került sor. Az URH-FM adások lehetővé tették az addig csak a stúdióban elérhető hangminőség eljuttatását a hallgatóhoz. Ez a lehetőség serkentőleg hatott a stúdiótechnikai berendezések konstruktőrjeire és a közvetítéseket, felvételeket készítő hangmérnökökre is, hogy a minőség további, most már öncélúnak semmi esetre sem tekinthető javítására törekedjenek.

Az URH sáv használata nyitotta meg az utat a hallgatóhoz eljuttatott információ mennyiségi növelése előtt is. A térhatású, *sztereo-hang* előállítás alapelvei is elég régóta ismeretesek. A gyakorlatban azonban szintén csak az általunk vizsgált időszakban valósult meg. A kompatibilis kétcsatornás műsorsugárzás nagy változásokat követelt nemcsak a vevőkészülékek és az adóberendezések terén, hanem a stúdiók technikai felszerelésében, és nem utolsósorban a hangfelvétel készítés technológiájában is.

De a fejlődés természetesen itt sem állt meg, s alig egy évtizeddel a sztereofonikus rádiózás európai kezdete után máris egy újabb, az eredeti hangtér még tökéletesebb, még hűbb leképezését ígérő hangátviteli rendszer megjelenésének lehettünk tanúi. A négycsatornás rendszer, a *quadrofonia* — sokféle alternatívában — a hanglemez és a kazettás magnó segítségével hamar népszerűvé vált a hi-fi rajongók táborában, ezzel szemben rádiós alkalmazása még nem tekinthető teljesen kiforrottnak, és a világ legtöbb országában nem jutott túl a kísérletezés stádiumán. Ez a téma tehát — éppúgy mint az automatizálás — már inkább a holnap feladatai közé sorolható.

Hazai ipari háttér

Egy ország rádióstúdiójának fejlődése szempontjából egyáltalán nem tekinthető mellékesnek, hogy melyek azok a források, ahonnan berendezéseit be tudja szerezni, és hogy milyen együttműködés alakul ki a felhasználó és a gyártó között. A Magyar Rádió története is szorosan összeforrt a hazai stúdiótechnikai ipar ugyancsak az elmúlt három évtizedre eső kialakulásával és örvendetes felfutásával.

A második világháború előtt stúdiótechnikai berendezések rendszeres gyártása Magyarországon nem folyt. A stúdiók akkori felszerelése nagyobb részt importból származott, más része a Posta Kísérleti Intézetben vagy kisüzemekben (pl. Zelenka laboratórium), illetve egyedi gyártásban nagyobb gyárakban, elsősorban a Standard-ben készült.

A háború befejezésekor a magyar rádiózás romokban hevert, de romokban heverték azok az ipari üze-

mek is, amelyek az újrainduláshoz szükséges berendezések gyártására képesek lehettek volna. Az újjáépítés így csak azzal indulhatott, hogy a Posta — ahová akkor a stúdió is tartozott — az elhurcolás elől megmentett, leszerelt, de legtöbbször hibás, sérült készülékeket igyekezett helyreállítani, megfelelő módon átalakítani, a hiányzó alkatrészeket valahogy pótolni. Ez utóbbi célra legtöbbször csak az elhagyott vagy tönkrement hadfelszerelési anyagok jöhettek számításba.

A következő lépés az volt, amikor ugyancsak a Posta különböző üzemeiben, köztük a stúdió saját kis műhelyében már új termékek születtek. Tervezőik és kivitelezőik is az ott dolgozó szakemberek voltak, az alkatrészek pedig rendszerint az előbb is említett forrásból származtak. Ezek közül az ún. Ballagi-féle szállítható erősítők igen sokáig használatban voltak.

Ugyancsak kiemelkedő termék volt az 1. stúdió keverőasztala, amely az első keverőasztal volt a Magyar Rádiónál.

A hazai ipar első termékei 1947-ben jelentek meg a stúdióban. Ezek a Gamma-gyárban a stúdió útmutatásai alapján gyártott lemezvágók voltak. Ezekből a precíz, finommechanikai termékekből összesen hat darab készült, de a gyártás 1950-ben végleg meg is szűnt, s így ezzel a gyárral az együttműködés nem volt hosszú életű.

Az első keverőasztalok szállítója az akkori Standard-gyár volt (a jelenlegi BHG), amely a jóvátételi szállítások keretében kapta feladatként néhány stúdióberendezés gyártását. A két Standard-asztal — amelyekre még bővebben kitérünk — 1950 elején érkezett be a stúdióba, s ezekkel majdnem egyidejűleg készült néhány kisebb, más konstrukciójú asztal egy nemrég alakult, viszonylag kis vállalatnál, a jelenlegi BEAG ősnél, a Rafilm-nál. Ezekről az asztalokról szintén részletesebben lesz még szó.

A Standard csakhamar más feladatokat kapott, s a hangtechnikai profil egyértelműen a Rafilm-hoz került. Ez a vállalat a következő években még további néhány asztalt szállított.

A Magyar Rádió műszaki berendezéseinek rekonstrukciója — egyrészt a nagy mértékben megnövekedett feladatok, másrészt a rendszertechnika alább ismertetésre kerülő alapvető változásai miatt — az 1950-es évek elején már nem volt tovább halasztható. Nagy mennyiségű keverőasztal és magnó gyors beszerzése vált szükségessé. Az import azonban a hidegháborús légkörben, egyrészt a nyugati országok által életbe léptetett kiviteli tilalmak, másrészt az általános autarchiára való törekvés, a szűk devizakeretek és több más tényező hatására egyre nehezebbé, majd szinte teljesen lehetetlenné vált. A hazai ipar ilyen mennyiségű berendezés legyártására nem volt felkészülve, arról nem is beszélve, hogy magnógyártás egyáltalán nem is volt. 1951-ben olyan határozat született, hogy a Rádió saját maga gyártsa le a rekonstrukcióhoz szükséges berendezéseket. A feladat végrehajtását a kb. egy évvel korábban létrehozott, és most némileg megnövelt létszámú Fejlesztési Osztályra bízta. A Rádió ekkor kapta meg a volt Eszterházy-palotát (közben elnöki palota is volt), ennek alagsorában helyezték el a műhelyeket, földszintjén a laborokat. Ezekben a helyiségekben esodálatos és

mai szemmel nézve szinte hihetetlen tevékenység kezdődött. Egy kicsi, de nagyon lelkes kollektíva hozzáfogott, hogy Magyarországon még nem gyártott stúdióberendezéseket manufaktúrális módszerekkel sorozatban állítson elő. És mindezt viszonylag gyengén felszerelt műhelyekkel, alkatrészbázis nélkül, s egyes esetekben — mint például a magnók tekintetében — minden gyártási tapasztalat híján. 1951 és 1956 között évente mintegy 20–25 db stúdiómagnó, közöttük szállítható típusok is, 6–10 db keverőasztal, szállítható erősítők, riportermagnók készültek ezekben a műhelyekben. Olyan berendezések, amelyek közül jó néhány darab még egy pár évvel ezelőtt üzemben volt. Abban, hogy a belső gyártás ilyen eredményeket ért el, természetesen részük volt azoknak a vállalatoknak is, amelyek a Rádió kérésére készségesen vállalkoztak a benti műhelyekben el nem végezhető munkákra, bizonyos speciális alkatrészek és anyagok sokszor soronkívüli legyártására. Említsük itt meg a legfontosabbak neveit is: Villamos Kismotorgyár, Ganz-Mávag, KÖVAC, Műszaki Gumigyár, Binzer és Wolf-féle lemezüzem.

Lehetséges, hogy a hazai stúdiótechnikai ipar fejlődése szempontjából helyesebb lett volna, ha a Rádió akkor nem kényszerül az önellátásra, hanem az ipar lett volna kényszerítve a szükséges berendezések előállítására. Az azonban biztos, hogy a belső gyártás eredményeként a Rádió rengeteg tapasztalatot, méghozzá a gyártási és üzemeltetési tapasztalatok szintézisét tudta átadni az iparnak, amikor az hajlandó volt a gyártási feladatok átvállalására. Így — úgy véljük, szerénytelenség nélkül mondhatjuk — a hazai stúdiótechnikai ipar kialakulását és felfutását jelentős részben a Magyar Rádiónál éveken át folyt fejlesztési és gyártási tevékenység, majd ezt követően az iparral kialakult jó kooperáció alapozta meg.

Az természetesen már ezekben az években is világos volt, hogy a belső gyártás csak átmeneti megoldást jelenthet, hiszen a Rádióknak nem ez az alapvető feladata, s így igazán korszerű gyártástechnológiára nem rendelkezhet be. Éppen ezért a Rádió állandóan kereste a lehetőséget az ipar mielőbbi bekapcsolására, illetve a gyártási feladatok legalább részbeni átadására.

Erre először 1956-ban nyílt alkalom, amikor az első közszükségleti magnók gyártásában már bizonyos tapasztalatokra szert tett Mechanikai Laboratóriummal tárgyalások kezdődtek stúdiómagnók előállításáról. Ezek a tárgyalások azt eredményezték, hogy még a Rádióban készült tervek alapján 1957-ben megkezdődött a stúdiómagnó-gyártás a Mechanikai Laboratóriumban. Ugyanebben az évben sikerült megállapodni a Rafilm utódjával és a BEAG elődjével, az akkor Audio nevet viselő gyárral korszerű keverőasztalok és lehallgató-hangszórók kifejlesztéséről és szállításáról.

A Magyar Rádió legfontosabb két hazai szállítója azóta is ez a két vállalat. A berendezések zöme tőlük származik. Vannak olyan készülékek, amelyeknek hazai gyártása a kis darabszám, a különleges technológia vagy egyéb ok miatt nem gazdaságos vagy nem lehetséges. Az ilyen termékeket importálni kell és nem is volna értelme a teljes autarchiára törekedni. A két vállalattal a Magyar Rádióknak hosszú múltra

visszatekintő szoros szakmai kapcsolatai vannak. Az új termékek kialakítását rengeteg egyeztetés, konzultáció előzi meg, s a Rádió mérnökei sok esetben a tényleges konstrukciós munkában is részt vesznek. A Rádió ezenfelül állandóan jelzi a gyártó vállalatoknak a gyártmányokkal kapcsolatos napi, üzemi tapasztalatait, ami módot ad a meglevő termékek esetleges hibáinak kiküszöbölésére, a termékek állandó javítására és korszerűsítésére is. Ma a termelés legjelentősebb hányadát külföldön értékesítik, mégis a Magyar Rádió képezi a gyártó művek legfontosabb referenciáját, azt a felhasználót, ahol a készülékek üzemben a külföldi érdeklődőknek is megmutathatók, ahonnan a leendő vásárló az üzemeltetési tapasztalatokról a legközvetlenebb információkat kaphatja.

A Rádió belső gyártása persze nem szűnt meg. A legnagyobb darabszámban szükséges és leginkább technológiaigényes berendezéseket már az ipar szállította, ezzel a Rádió fejlesztési kapacitása más, aktuális feladatokra volt felhasználható. S erre szükség is volt, mert 1957 és 1965 között a Rádióban készültek az első tranzistoros riportermagnók, tranzistoros hordozható keverőerősítők, az első többcsíkos play-back magnó, épültek további közvetítőkoesik stb. És azután is, és mai is a Rádió saját műhelye állítja elő azokat a rendszerint kis darabszámban szükséges készülékeket, amelyek legyártására — éppen a csekély mennyiség miatt — az ipar nem vállalkozik, vagy amelyek annyira speciális feladatokat szolgálnak, hogy beszerzésük sehonnan sem lehetséges. Ugyancsak itt épülnek a közvetítőkocsik, valamint új, kísérleti eszközök, berendezések, mint pl. a műsorlebonnyolítás automatizálására szolgáló asztalok és magnók. Ezekhez a munkákhoz természetesen sokszor az ipar segítségét is igénybe vesszük.

Rendszertechnika

A Magyar Rádió stúdióházában alkalmazott rendszer egészen 1949–50-ig az ún. centrális rendszer volt. Ez a következőket jelenti: a stúdiók sem önálló keverőasztallal, sem önálló hangrögzítő vagy lejátszó berendezéssel nem rendelkeztek; a stúdiókban csupán a mikrofonok vagy inkább rendszerint csak egyetlen mikrofon volt és a mikrofonszintű jel került fel a műszaki központ, az „erősítő” kapcsolótáblájára, ahol a centrálisan elhelyezett, és a stúdiók számánál lényegesen kevesebb erősítő valamelyikére lehetett kapcsolni az éppen használni kívánt stúdió mikrofonját; a mai értelemben vett keverés nem volt, az erősítőt kezelő műszaki szakember csupán a helyes dinamika-szabályzásra törekedett és a keverés legfeljebb két forrás átúsztatását, átkeverését jelentette; a stúdiók melletti technikai helyiségben műszaki kezelőszemélyzet nem tartózkodott, itt csupán a rendező, ügyelő foglalt helyet. Ha a műsort rögzíteni akarták, akkor az ugyancsak központian elhelyezett vágóhelyiségekbe kellett az erősítő kimenetét „behajtani”.

A stúdió műszaki szakemberei tudták, hogy külföldön jó néhány stúdióban már korábban a decentralizált rendszerre tértek át. Figyelembe véve a műsorkészítési igények változását is, indokolt volt, hogy a romokból újjáépülő, akkor XI., most 1. számú

hangjátékstúdió olyan önálló keverőasztalt kapjon, amelynek segítségével tényleg korszerű technikával készülhetnek a rádiójátékok.

Az első keverőasztal a Rádió laborjában készült és 1949 nyarán vagy őszén került üzembe. Ezzel megindult egy folyamat, ami kb. 1953-ra fejeződött be: a centrális rendszerről az átállás a teljesen decentralizált rendszerre. A teljes decentralizálást a mágneses hangrögzítés terén elért, már ismertetett eredmények, és főleg megfelelő számú gép eleinte importból való beszerzése, majd saját gyártásban való előállítására tette lehetővé. Korábban nyilván senki nem gondolt volna arra, hogy minden stúdiót lemezvágó berendezéssel lásson el. A viszonylag kis méretű, könnyen kezelhető, nem túlságosan drága, felvételre-lejátszásra egyaránt alkalmas magnók beállításával viszont minden stúdió önálló műsortermelő vagy műsorlebonnyító egységgé vált, amelyek csak speciális esetben igényelték a központ vagy egy másik egység együttműködését. A hangrögzítés ilyen mértékű alkalmazása mellett mód nyílt arra is, hogy a műsorkészítés és a műsorlebonnyítás időben szétváljék egymástól: az addig zömében élő műsorokat a rögzített műsorok váltották fel. Ez az időbeni szétválás indokoltta tette, hogy a két tevékenység térben, helyileg is szétváljék.

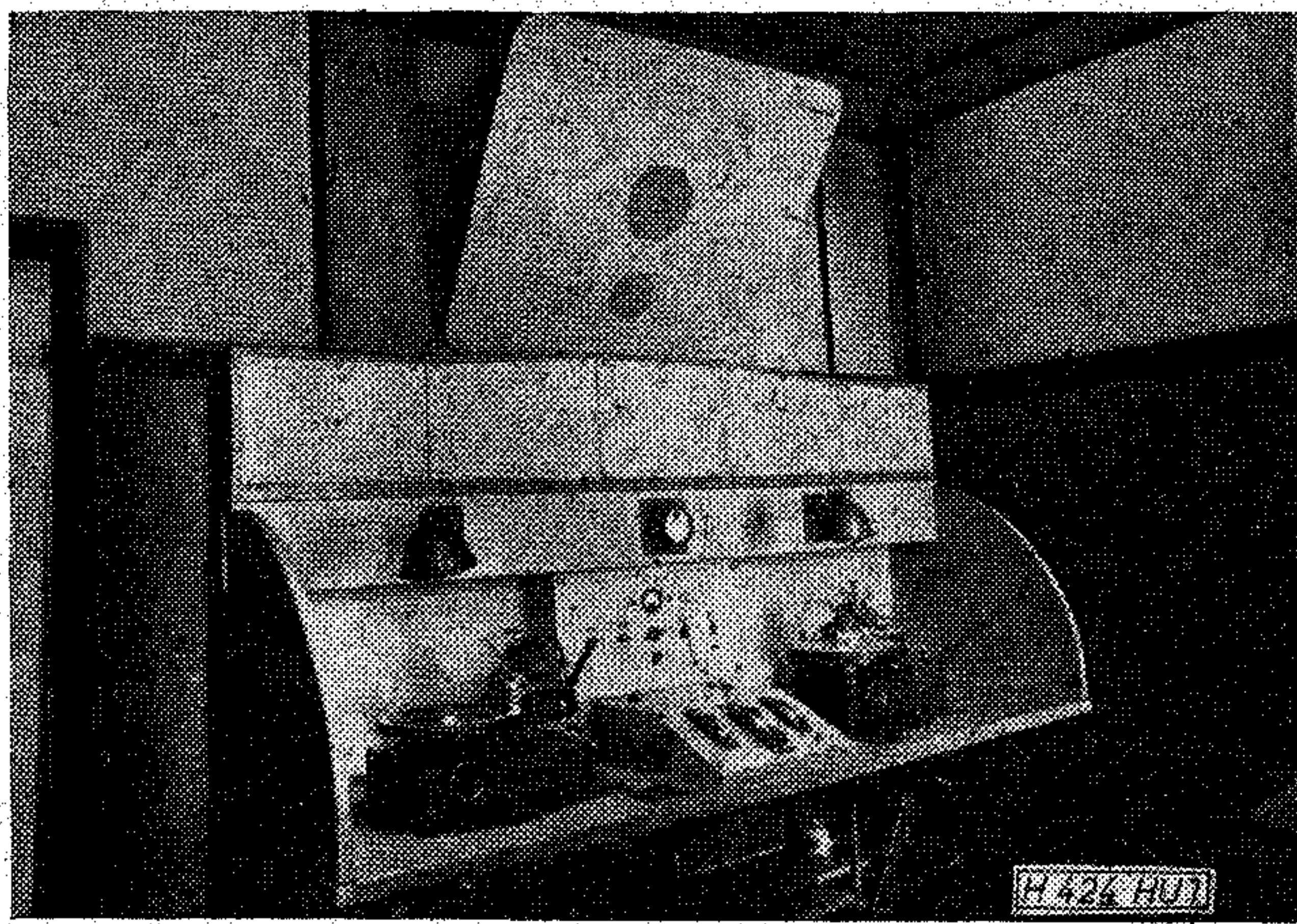
A stúdiók legnagyobb része megmaradt műsortermelő, felvételi stúdióknak, de ezek mellett kialakították a kis bemondóstúdióból, az ún. műsorellenőri helyiségből és a technikai helyiségből álló komplexumokat, az ún. műsorstúdiókat is. Annyit, ahány párhuzamos műsort a Rádió adott, és természetesen legalább egy tartalék egységet. Ezeknek a műsorstúdióknak nincs más feladatuk, minthogy a rögzített műsorokat lejátszák és az ezekből, valamint az ezek közé ékeződő több vagy kevesebb élő produkcióból (bemondás, hírolvasás, élő közvetítés) összetevődő folyamatos műsorral lássák el az adóállomásokat (erre utal a műsorstúdiók angol neve is: continuity studio). Ez azt is jelenti, hogy minden műsorszám, amely az adott programban szerepel, a műsorstúdió asztalán halad át, függetlenül a műsorszámot szolgáltató forrás helyétől (belső, külső) és fajtájától (stúdió, magnó, vonal). Ennek a rendszernek a kidolgozását, bevezetését nem előzték meg különböző tanulmányutak, hiszen ilyesmire az adott időszakban nemigen volt mód. Azonban a tisztán logikailag meghatározott úton a Magyar Rádió is kb. ugyanakkor és ugyanahhoz a megoldáshoz érkezett el, mint a legtöbb európai stúdióház.

A Magyar Rádió rendszertechnikája ma is alapjában véve ugyanaz, mint ami húsz évvel ezelőtt kialakult. Természetesen voltak változások. Így pl. a teljesen steril, 90–95%-ban rögzített anyagokból álló műsorok után ismét nagyobb szerephez jutottak az élőadások. Megjelentek — egyre növekvő számban — az összetett, meglehetősen bonyolult, sok helyszínt összefogó körkapcsolásos vagy konferenciakapcsolásos műsorok (ún. kvíz-műsorok). Ezek miatt megnövekedett a központi kapcsolóterem jelentősége és szerepe. A sztereo műsorsugárzás megindulása ugyancsak szükségessé tett néhány változtatást, kiegészítést. Az alapkoncepció azonban változatlan maradt. Ennek a koncepciónak figyelembevételével épült meg a központi kapcsolóterem 1964-ben — igaz, ma

már lassan ez is modernizálásra szorul — s ennek szellemében kezdett foglalkozni a Magyar Rádió 1972-ben a műsorlebonnyítás automatizálásának előkészítésével. A műsorstúdiók, különösen azok, ahonnan a teljes műsor szalagról kerül az adóra — ilyenek a rövidhullámon sugárzott idegen nyelvű műsorok — szinte kínálják magukat az automatizálás alkalmazására. A Magyar Rádió is ezen a területen fogja a közeljövőben az első félautomata rendszereket üzembe helyezni.

Keverőasztalok

Az első keverőasztal a jelenlegi 1. stúdió már említett, a Rádió laborjában készült asztala volt, amely 1949-ben került üzembe. A különböző funkciójú erősítőket egy fa asztal foglalta magába. Ezután következtek a Standard és Rafilm asztalok 1950-ben, amelyekről korábban már szintén szóltunk. Ezek az asztalok a hároméves terv keretében épült, az első ütemben összesen 6 stúdiót magába foglaló Szentkirályi utcai új épü-



1. ábra. Viaszvágó berendezés 1948-ban

letbe kerültek. A Standard szállította a két nagyobb stúdió ötcsatornás (4 mikrofon+1 nagyszintű) asztalait. Jobban mondva asztalait és kereteit. A fa asztalokba ugyanis csak a kezelő és ellenőrző szerveket építették be, az erősítőket két-két keret foglalta magába. Az asztalok felépítésén és külső formáján is meglátszott részben az amerikai stílus, részben az, hogy a gyár elsősorban adóberendezéseket gyártott, s ez az asztal is inkább egy adó vezérlőasztalához hasonlított. A négy kis stúdióba a Rafilm szállította a négycsatornás (2 mikrofon+2 nagyszintű) asztalokat, amik ugyan fémből voltak és már néhány erősítőnek is helyet adtak, azonban a nagyobb egységek elhelyezése céljából itt is szükség volt egy külön keretre. A vállalat később egy nagyobb csatornaszámú asztalt is szállított a 6-os stúdió részére.

A Rádióban 1951-ben megindult belső gyártás első termékei között voltak azok a kis keverőasztalok, amelyek az akkoriban épülő vidéki stúdiók egységes technikai berendezéseit alkották. Ezek is fa asztalok voltak és a kezelőszervek mellett minden erősítőnek is helyet adtak. Szintén az első termékek közé tartoztak a „szürke” keverőasztalok. Ezek először a Rádió-nak átadott, volt elnöki palota stúdióvá alakított termeiben kerültek üzembe. A „szürke asztalok”

— nevüket egyébként az akkor általánosan használt „híradástechnikai szürke” színük miatt kapták —
 — hosszú időre a stúdiók majdhogynem szabványos felszerelési tárgyai lettek. Rendeltetésüktől függően különböző csatornaszámmal készültek. A lapos, kissé ferde kezelőlappal ellátott asztalok csak a kezelőszerveket, vezérlésmérőt és néhány segédberendezést (pl. telefonokat) tartalmazták, az erősítők, tápegységek keretekben voltak elhelyezve. Az asztalok szinte minden tartozéka, még a profilszabályzók is a Rádió műhelyében készültek. Természetesen senki ne gondoljon a maihoz hasonló bonyolult, korrektorokkal, kompresszorokkal, különböző mellékkimenetekkel, gyűjtőszínekkel stb. felszerelt asztalokra. A szür-



2. ábra. A központi kapcsolótábla és a központi erősítők 1949-ben

ke asztalok viszonylag egyszerű blokk-séma szerint épültek fel, de az átlagos stúdióigényeknek megfeleltek. Saját gyártásban készültek el az első műsorstúdió asztalok is, s ezek már magukon viselték azokat a jellemvonásokat, amelyek a legújabb ilyen célra készült asztaloknál is megtalálhatók. Ezek közül legjellegzetesebb az ún. A-B rendszer alkalmazása, vagyis egy asztalban két teljesen egyenértékű keverőberendezés használata, hogy egyik rendszer a másik tartalékát képezze, illetve az egyik rendszer használata alatt lehetőség legyen a másik rendszeren egy bonyolultabb adásperiódus, pl. külső élőközvetítés előkészítése és lepróbálása.

Egészen 1959-ig a Rádió kizárólag ezekkel az asztalokkal dolgozott. Az 1957-ben megkezdett tárgyalások eredményeként a mai BEAG, akkori nevén Audio, nekikezdett egy új asztaltípus kifejlesztéséhez. A gyár távolabbra néző terveivel szerencsésen találkozott a Magyar Rádió Szentkirályi utcai stúdióépületének továbbépítése, valamint a teljes berendezéspark felújításának szükségessége. Az új stúdióberendezés-család tervezése az MRT által megadott és sok-sok megbeszélésen egyeztetett tervcél alapján indult meg. Az első szállításra 1959-ben került sor, s a legtöbb berendezés a hatvanas évek elején lépett üzembe. Ebben az időszakban új asztalt kapott a Rádió majdnem mindegyik felvételi stúdiója, a műsorleboncolást végző 4 db műsorstúdió, az operaházi és a zeneakadémiai közvetítőfülke. Ezeknek a berendezéseknek kis része még ma is üzemben van, bár rövidesen ezek is kicserélődnek, mert a megváltozott

műsorkészítési technológia ma már több lehetőséget, több szolgáltatást kíván meg, mint amit ezek az asztalok nyújtani tudtak.

Milyenek voltak ezek a „második generációhoz” tartozó asztalok? Ebben az időben a tranzistor-technika még nem tört be a professzionális elektroakusztika területére, így tehát maradtak az elektroncsöves erősítők. A méretek csökkenése azonban már elkezdődött, s ez lehetőséget adott a „mindent az asztalba” elv érvényesítésére. Elmaradtak hát a keretek, feleslegessé vált az asztal és a keret közötti, sok fáradtságot igénylő és sok hibalehetőséget rejtő kábelkötegek készítése. Az asztal önálló egységet képezett, s ez a gyártó számára is megkönnyítette a komplett rendszer mérését, beállítását. A faszervezet eltűnt, s helyébe a tiszta fémkonstrukció lépett. A kisebb méretű, részben már dugaszolható egységek alkalmazása lényegesen egyszerűsítette a hibaelhárítást és megteremtette a preventív karbantartás lehetőségét. A Magyar Rádiónál alkalmazott főbb típusok az SA 121, SA 131, SA 141 voltak, melyeket a piros műanyaggal borított kezelőlapok miatt népszerűen csak „piros asztalnak” becéztünk.

A szocialista országok rádiószervezeteinek fejlődése nyomán jelentkező igények kielégítése egyre nagyobb feladat elé állította az Elektroakusztikai Gyárat. Nemcsak mennyiségileg, hanem minőségileg is. A műszaki jellemzők javítása, a szolgáltatási igények bővülése, és a mennyiség növekedése külön-külön sem volt kielégíthető az egyedi gyártási módszerrel készült, gyári szóhasználatnál élve „rég” stúdióasztal rendszerrel. Az élet kikényszerítette a gyártót a „tipizált” stúdiórendszer kidolgozását, a harmadik keverőasztal-generációt. Születési éve: 1962. Az MRT 1964-ben kapott először ezekből a keverőasztalokból. A „tipizált” stúdiórendszer beváltotta reményeinket. Elsősorban azért, mert a „rég” rendszerhez képest igen sok előnnyel rendelkezett. Gondos mérlegelés előzte meg az elektroakusztikai célkitűzést, az elérni kívánt műszaki jellemzőket, és ezt követte egy jól sikerült, betétegységekből kialakítható és bővíthető rendszer megtervezése, amelynek előfutárai már a „rég” rendszerénél is fellelhetők voltak. Ez előnyt jelentett a gyár számára, mert egyszerűbbé, átgondoltabbá tehetette a gyártást, de kedvező volt a felhasználó részére is, mert az új rendszert felépítő egységek ismeretében könnyebben fogalmazhatta meg megrendeléseit. A legnagyobb fejlődést azonban az jelentette, hogy megszűnt minden asztal egymástól független, egyedi jellege, könnyebbé vált a kezelő és a karbantartó szakemberek munkája, olcsóbb lett a fenntartás, kevesebb javító anyagot és sokkal kevesebb fajtát kellett raktáron tartani. A „tipizált stúdiórendszer” a réginél nagyobb lehetőséget adott a megelőző karbantartás bevezetésére. A betétegységeket ki lehetett cserélni és szabályos időközönként ellenőrizni. Helyükre bemért tartalékegységet téve, nem esett ki műsorkészítő kapacitás az ellenőrzés vagy javítás idejére. 1964 és 1967 között összesen 8 db ilyen keverőasztalt, és 20 db ilyen rendszerű átjátszópultot állítottunk üzembe.

A „tipizált stúdiórendszert”, amely szükséges és elkerülhetetlen fejlődési lépcső volt, az MR, minden előnye ellenére sem tartotta a maga részére olyan meg-

oldásnak, amelyre egy teljes rekonstrukciós periódus építhető. Elsősorban azért, mert ez a rendszer még csöves technikát alkalmazott, ugyanakkor viszont már világosan látható volt az a tendencia, hogy a tranzistorok betörnek a professzionális elektroakusztika területére is. Éppen ezért 1965-ben a BEAG hozzákezdett a tranzistorizált keverőasztal család fejlesztéséhez. A tervezés megkezdésekor dönteni kellett abban a kérdésben, hogy az ismert és könnyen beszerezhető germániumtranzisztor típusokat használják-e, vagy várjanak a fejlesztéssel, amíg a szilíciumtranzisztorok olcsóbbá, hozzáférhetőbbé válnak, és a megfelelő tapasztalatok is rendelkezésre állnak. A BEAG — figyelembe véve a külföldi érdeklődést is — sürgősnek ítélte meg a fejlesztést, ezért úgy döntött, hogy a célnak ugyancsak megfelelő germániumtranzisztor típusokra építi az új stúdióasztal-rendszer áramköreit. Ez az új keverőasztal rendszer a FIT (Flexibilis Integrált Technika) nevet kapta.

A teljes elektromos rendszer megtervezését olyan mechanikai felépítés követte, amely megtartotta és tökéletesítette a modulrendszert, könnyen bővíthető és egyaránt alkalmas asztalok és szabványos készülékeretek kialakítására. A tranzistoros rendszer műszaki jellemzői is lényegesen javultak és elérték azt a szintet, amely megfelel a nemzetközileg kialakult és elfogadott értékeknek. Az asztalrendszerhez sokféle betétegység típus készült. Ezekből ki lehet elégíteni a legváltozatosabb műsorkészítési igényeket.

Jól sikerült a keverőasztal-család formatervezése. Külső megjelenése kellemes benyomást nyújt. Nagy könnyebbséget jelent a hangmérnök számára, hogy kényelmesen hozzáférhetők a kezelőszervek. A funkciók színekkel való megkülönböztetése áttekinthetővé és ellenőrizhetővé teszi a legnagyobb és legbonyolultabb asztaltípust is.

A rádióstúdiók 1967-ben kaptak először FIT-rendszerű keverőasztalt. 1972 végére számuk már 16 db-ra növekedett. Legnagyobb részüket beszéd-stúdiók számára rendeltük, de készült sztereo zenei asztal is egy nagy hangközvetítő kocsiba. FIT berendezésünk tartalmaz még mono és sztereo műsorstúdió, valamint zenei és kvízműsorok készítésére tervezett keverőasztalt is. Jó szolgálatot tesznek az ugyancsak FIT-rendszerű mono és sztereo átjátszó, ill. montírozó pultok, amelyeket először 1969- és 70-ben állítottunk üzembe. Hasznos tapasztalatokkal szolgált az 1970-ben vásárolt 2 db FIT-rendszerű szállítható keverőasztal is.

1973-ban tovább folytatódott a stúdióházban a régi keverőasztalok FIT-rendszerű asztalokra történő lecserélése. Most már alig maradt néhány stúdió, ahol még a régebbi típusú asztalok üzemelnek. Ezek cseréje is csak azért húzódik, mert itt szeretnénk már a következő generáció, a FIT-IC asztalcsalád első darabjait üzembe állítani. A vidéki stúdiók korábban megkezdett rekonstrukciója keretében 1974-ben FIT asztalok váltották fel az ott levő régebbi asztalok egy részét is. Ugyanebben az évben további átjátszó pultokat szereztünk be.

1975 folyamán újabb FIT műsorstúdió asztalok és ugyancsak FIT-rendszerű szállítható keverőpultok érkeztek be. FIT betétegységek és asztalvázak felhasználásával készült, illetve készül két félautomata

műsorleboncolító asztal a Rádió Fejlesztési Osztályán. Ezzel a Rádió keverőasztalainak cseréje, a tranzistoros technikára való áttérés befejezettnek tekinthető. A már említett néhány stúdióban szándékosan hagytuk meg a régi asztalokat, hogy ne a korszerű FIT asztalokat kelljen lecserélni akkor, ha — a gyár ígérete szerint — 1976-ban megkapjuk az első, már integrált áramköröket is felhasználó, legújabb FIT-IC típusjelű asztalokat. Az új konstrukció előkészítése már kb. 2 évvel ezelőtt megkezdődött, s abban a Magyar Rádió mérnökeinek sok ötlete is realizálódik. Reméljük, hogy az új asztaltípus ugyanolyan megbízható munkaeszköze lesz hangmérnökeinknek, hangtechnikusainknak mint a már megszokott, jól bevált FIT asztalok.

A műsorkészítés módszerei, technológiája, eljárásai állandó fejlődésben vannak. Erős a versengés nemzetközi vonatkozásban és a műsorkészítők joggal várják el a Rádió műszaki berendezéseitől, hogy lépést tartsanak a nemzetközi fejlődéssel. Ha lehet, járjanak előtte, de semmiképp ne váljanak gátjává a művészeti elképzelések megvalósításának. Ezért, valamint a hazai elektroakusztikai ipar szűk fejlesztési kapacitása és időszakos gyártási nehézségei miatt kényszerültünk arra, hogy a speciális igényeket időnként importból elégítsük ki. 1963-ban történt kezdet után 1964-ben nyugati importból beszerzett keverőasztallal folytattuk a kísérleteket sztereo felvételek készítésére. 1967-ben sztereo felvételek készítésére alkalmas nagy közvetítőkocsit hoztunk be. Mivel a hazai ipar sztereo asztalok szállítására ebben az időben még nem vállalkozott, 1968—72 között nyolc db különböző csatornaszámú sztereo keverőasztalt vásároltunk részben a bécsi Siemens, részben a svájci Studer cégtől. 1972-ben az egyik ilyen keverőasztallal kezdtük meg a quadrofon felvételek készítésére vonatkozó kísérleteinket.

Hangrögzítés

Hangrögzítő berendezések nélküli stúdióház ma egyszerűen elképzelhetetlen. Pedig volt idő, amikor a stúdiók nem túlságosan bőkezűen voltak ellátva az ilyen lehetőséggel. A háború előtt — ugyanúgy, mint világszerte — a budapesti stúdióházban is csupán néhány ilyen berendezést találhattunk. A legrégebbi módszer a nehézkes, drága mechanikus hangrögzítési eljárás, a lemezvágás volt. Kezdetben viaszkorongra, később ún. decelit és lakklemezekre. Természetesen általában 78/perc fordulattal és normál barázdával. A minőségi paraméterek ugyan jobbak voltak a préselt sellakk lemezeknél, azonban messze alatta maradtak annak, amit ma a magnóknál természetesnek találunk. Az így készült felvételek rendkívül sérülékenyek voltak, csak korlátozott számú lejátszásuk volt megengedhető, tárolásuk rendkívül helyigényes volt és hosszú idejű konzerválásuk sem volt megnyugtatóan biztosítva.

Ehhez képest óriási előrelépést jelentett a háború első éveiben beszerzett Philips-Miller berendezés, amely a felvételt a lemezvágáshoz hasonló módon, de szalag alakú hanghordozóra készítette, az így keletkezett hangcsík letapogatása azonban optikai eszközökkel történt. Volt a stúdióknak egy tisztán optikai rögzítőberendezése is, a Selenophon, amely ugyan-

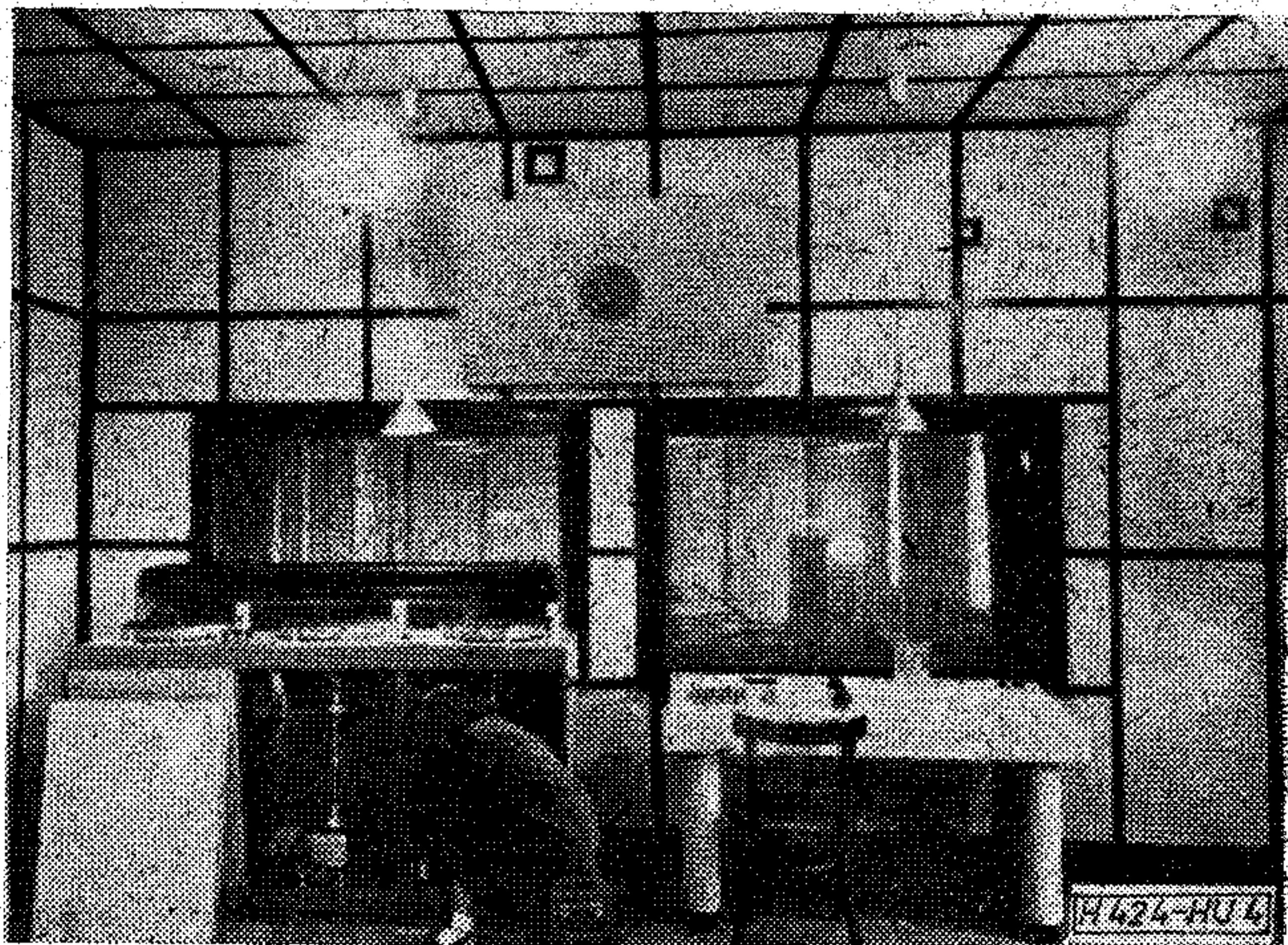
olyan módszerrel dolgozott, mint amilyent a hangos filmfelvételeknél akkor már általánosan alkalmaztak. S végül, ugyancsak a háború alatt jutott a Rádió birtokába egy korai AEG-Telefunken stúdiómagnó. Ez azonban még egyenáramú előmágnesezéssel dolgozott, így a hangminőség nem volt túlságosan jó.

A háború pusztítása ezeket az eszközöket sem kímélte meg, s az újjáéledő Rádió számára csupán néhány lemezvágó maradt meg. Ezekkel kezdődött meg ismét a hangrögzítés, majd ezeknek a régi Telefunken vágóknak a száma a korábban már említett Gamma-lemezvágókkal bővült. Az általánosan használt nyersanyag a Pyral lakklemez volt. Ezt a rögzítési eljárást később, a magnók teljes elterjedése után, a Rádióban megszüntették.

A mágneses hangrögzítők ipari fejlődése és stúdiótechnikai alkalmazása a háború utáni években kezdődött. Az első igazi stúdiómagnók 1948 késő őszén érkeztek be a stúdióba. Előtte is volt néhány amerikai gyártmányú drótos (Webster) és papírszalagos magnó (Brush), ezek azonban inkább csak riportkészítésre voltak jók. Az első két magnó az angol EMI cég BTR-1B típusa volt, amelyet azután még további 8 db követett a következő években. A zöld színű, lehajtható fedelű gépek igen megbízhatóak, strapabíróak voltak és egyik-másik mint központi rögzítő és műsorstúdió magnó több mint másfél évtizedig szolgálta a Rádiót. Csöves erősítőik a gép alsó részébe előlről voltak bedugaszolhatók s érdekességük volt, hogy a motorok a szerkezet aljában, a futóműtől távol voltak elhelyezve és hosszú tengelyekkel csatlakoztak a tekercseket tartó tányérokhoz. A szalagsebesség 76,2 és 38,1 cm/s volt. A gépek minőségi



3. ábra. A svéd AEG magnók a 2. magnóhelyiségben (1949)



4. ábra. A volt Elnöki Palota egyik terméből kialakított stúdió technikai helyisége saját gyártmányú keverőasztallal és a Hang- és Kinotechnikai Gyar lemezjátszójával (1953)

paraméterei is igen jók voltak. Ugyancsak az EMI gyártól származtak az első szalagok.

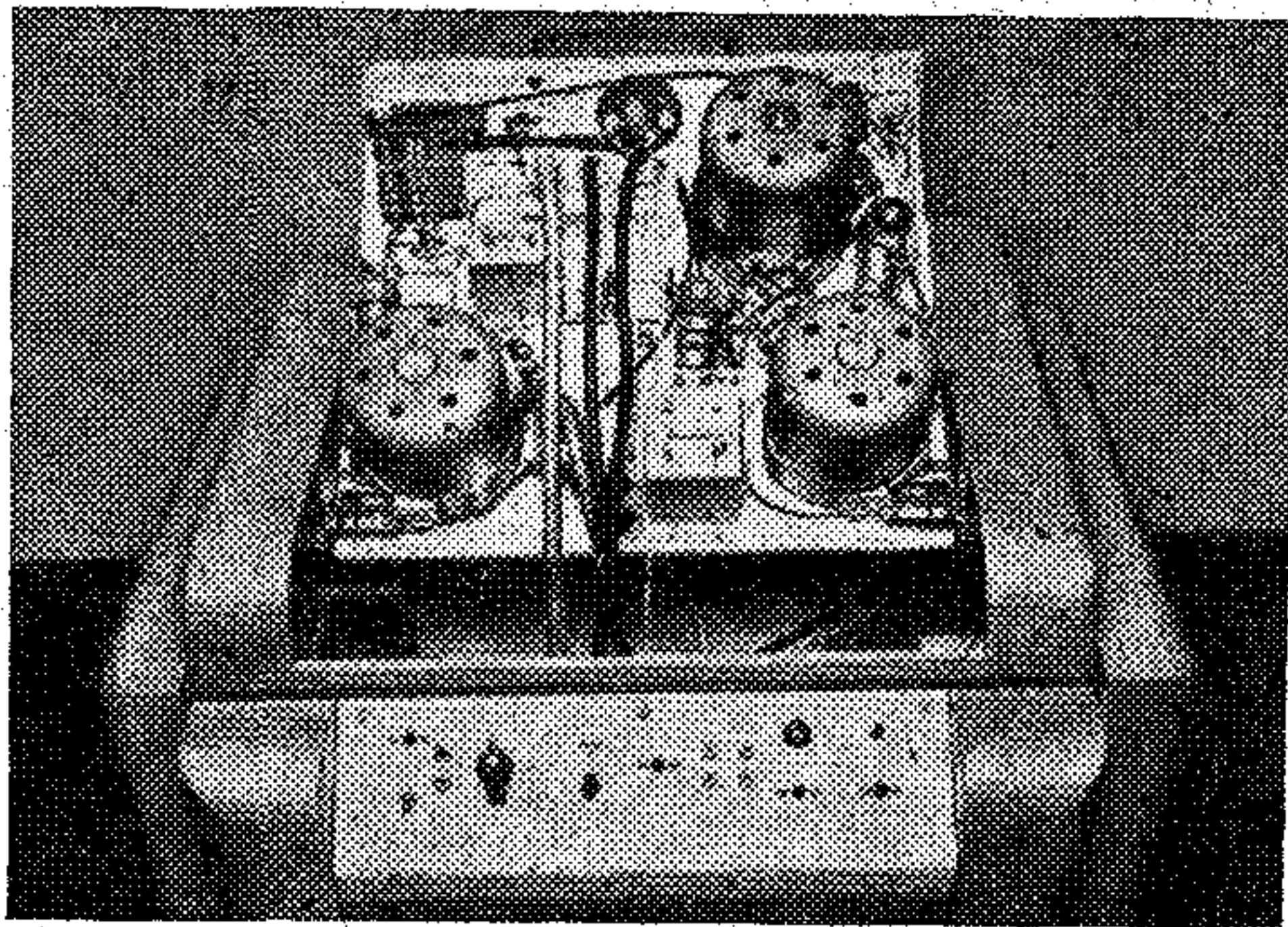
1949-ben beérkezett 2 db, az AEG gyár svéd leányvállalata által készített magnó is. Ezek rövidebb életűek voltak, mint az EMI gépek és kezelésük, felépítésük sem volt olyan kedvező. Ebben az évben volt a budapesti VIT. Ez igen nagy feladatot rótt a Rádióra, s hogy ennek eleget tehessen, sürgősen nagyobb számú, viszonylag könnyű, szállítható magnót kellett beszereznie. Így érkezett be 10 db francia gyártmányú Oliphon magnó. Ezek két bőröndből álltak, egyikben a futómű, másikkban az erősítők voltak elhelyezve. Meglehetősen primitív készülékek voltak, a velük szállított szalag papír alapanyagú volt, de a feladatnak jól megfelelték. Valószínűleg ebben az évben, de lehet, hogy már 1950 elején újabb magnótípussal ismerkedhettünk meg. Az ugyancsak francia eredetű Tolana ERM 800 típusú gép szintén két bőröndöt alkotott, de már sokkal stabilabb, megbízhatóbb készülék volt, mint az Oliphon. Hasonló felépítésűek voltak, de még inkább professzionális célra készültek az ugyanez évben beérkező Philips 10030 típusú gépek. A Tolana és Philips készülékek egy részét közvetítőkocsikba építettük be. Így pl. az 1951–53 között épült három Csepel közvetítőkocsi a Philips gépekkel volt felszerelve. A Tolana magnóknak volt egy na-



5. ábra. Tolana magnók a Népstadion közvetítőfülkéjében

gyobb változata is. Ezek esetében a gyár a futóműveket és az erősítőket vázszerkezetbe építve szállította, a két-két gépet magába foglaló asztalok itt készültek. Ezek a magnók kerültek az új Szentkirályi utcai stúdiókba. Kaptunk egy szovjet gyártmányú RMSZ—16 típusjelű készüléket is. 1951-ben beérkezett még néhány Loewe—Opta Ferrophon nevű kocsi magnó (ezek később a vidéki stúdiókba kerültek), de ezzel az importnak lassan vége is lett.

Elkezdődött viszont a hazai magnógyártás. Már 1951 elején készült néhány, csupán lejátszásra alkalmas magnó, a külföldi, főleg a Tolana magnók felesleges tartalékalkatrészeinek, így a motoroknak és fejeknek a felhasználásával. Az év közepén azonban neki kellett állni a teljes értékű, felvételre-lejátszásra egyaránt használható stúdiómagnók tervezésének, s — bármilyen furcsán hangzik — egyidejűleg a gyártásuknak is. És év végén már 10 pár magnó sorakozott a Rádió műhelyeiben. A készülékek működtek, de a kitűzött paraméterek eléréséhez még néhány hónapi megfeszített munkára volt szükség. Ez volt az SM 2/52 típusú gép. Az alumínium öntvényre épített, kibillenthető futóműveket egy faasztalban helyeztük el, ahol — a két futómű között — helyet kapott egy közös kezelőlap, amelyen kiadókulcsok, egy felvételi szintszabályzó, a jelzésrendszer működtető



7. ábra. A saját gyártmányú SM 4/54 típusú magnó felbillentett futóművel (1954)

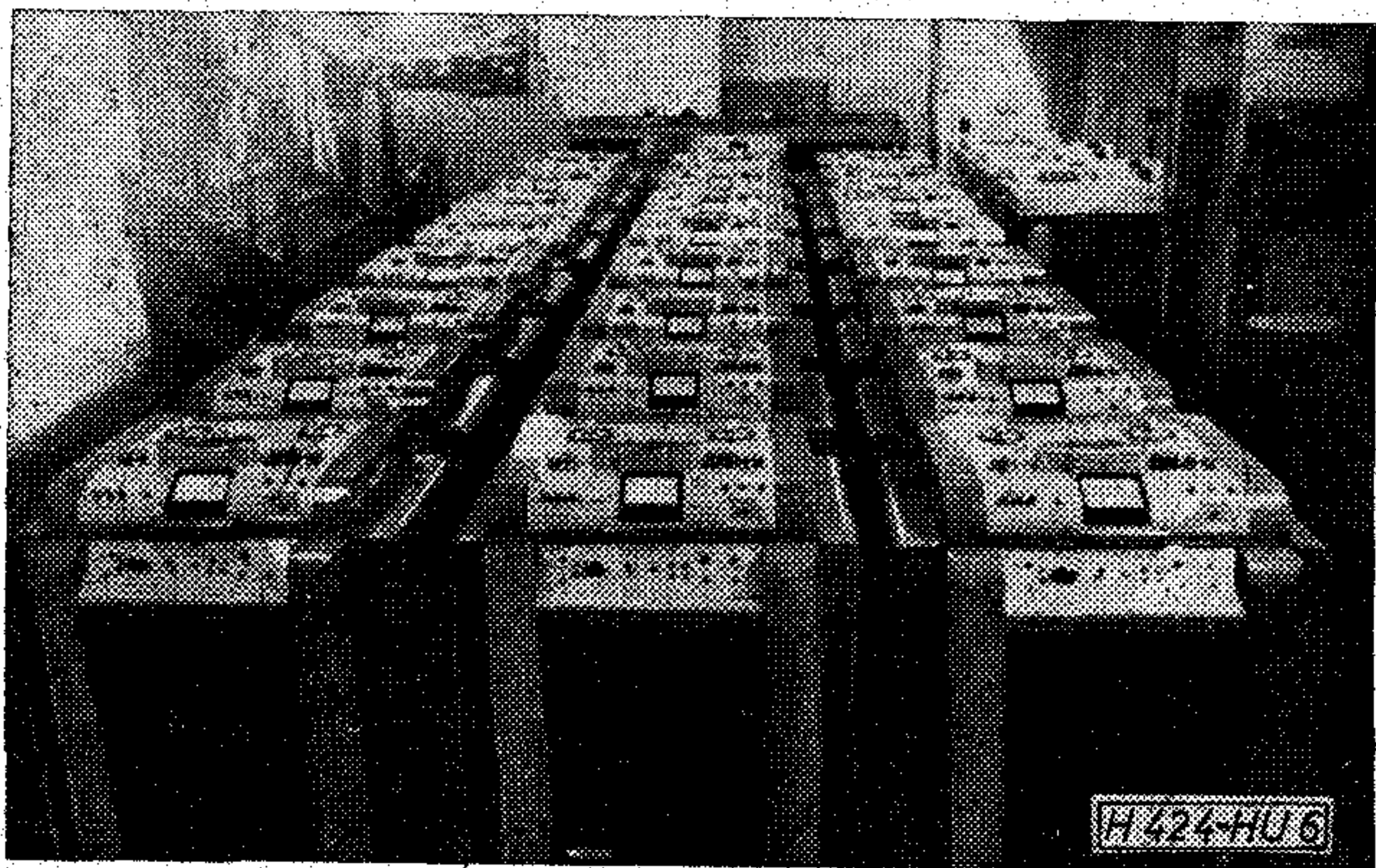
jellemzőket is tovább javítani. Az SM 4/54 típusú gépekből 1954-ben készült az első sorozat, összesen 28 db készülék. Ezek gyártása folytatódott 1955-ben is.

A Mechanikai Laboratóriummal 1956 elején kezdődtek tárgyalások a stúdiómagnó gyártásról. A Magyar Rádió átadta az SM 4/54 típusú gépek teljes tervdokumentációját, amit a gyár a saját technológiájának megfelelően csekély mértékben módosított. Az 1956-os ellenforradalom természetesen ezt a munkát is megzavarta, de a gyártás előkészítése 1957-ben rövidesen újból folytatódott, s 1958-ban SM 4/58 típusjelzéssel megkapta a Rádió az első, hazai ipar gyártotta magnókat. Közben 1957-ben — segítségként — néhány Sander—Janzen gyártmányú gépet is kaptunk az NDK-ból.

A Mechanikai Laboratórium rövidesen hozzákezdett egy újabb típusú gép konstrukciójához. Itt az akkor korszerűnek számító Telefunken M10 magnók képezték az ún. „küszöbtípust”, amelyekből a Rádió — háromsebességes, kisebb M5 típusú gépekkel együtt — 1958-ban néhány darabot beszerzett. A külföldi minta egyes megoldásainak átvétele nem bizonyult túlzottan szerencsés lépésnek. A külfölditől nyilvánvalóan eltérő anyagok, alkatrészek, technológia mellett ez a konstrukció — bár a paraméterek szempontjából javulást hozott — nem volt olyan megbízható, állékony gép, mint elődje, az SM 4/58. Az első darabokat 1960-ban kapta meg a Rádió. Az STM—10 típus gyártása azonban nem sokáig folyt a Mechanikai Laboratóriumban. 1962-ben a KGM profilrendezést kívánt végrehajtani, s a stúdiómagnó témát elvette a Mechanikai Labortól. Először a Gamma, majd a MOM és végül a BRG kapta feladatként az STM 10-esek gyártását. A témának az ide-oda való tologatása sajnos azt eredményezte, hogy a Rádió majdnem három évig nem jutott hazai stúdiómagnóhoz és késedelmet szenvedett egy újabb típus kidolgozása is. Ezért a Rádió kénytelen volt 1965-ben a svájci Studer cégtől beszerezni néhány C 37, majd 1966—67-ben J 37 típusú magnókat, főleg a zenei stúdiók számára (az utóbbi típus négycsíkos felvételek készítésére alkalmas).

Közben a BRG is honosította az ML dokumentációt és 1964-től 66-ig először STM 10/a, majd STM 21 típusjelzéssel, némileg javított, korszerűsített formában szállította a gépeket.

1965-ben azonban a KGM megváltoztatta korábbi álláspontját és úgy döntött, hogy az új stúdiómagnó



6. ábra. Saját gyártmányú magnók és keverőasztalok (háttul, jobboldalt) a Rádió műhelyeiben átadás előtt (1954 vége)

szervei foglaltak helyet. Az erősítők külön keretbe kerültek. A felvevő- és lejátszóerősítő, oszcillátor mellett vezérlésmérő és figyelőerősítő is tartozott a készülékpárhoz. 1952 végére további ilyen berendezések készültek. 1953-ban a gépeket javított, némileg módosított formában gyártottuk tovább. Ezeknek a faasztalos gépeknek egy részét később montírozó-magnóvá alakítottuk át s az 1960-as évek végéig használatban voltak. Szeretnénk még kihangsúlyozni, hogy mind ezeknek, mind a későbbi saját gyártású gépeknek, de még az első ML sorozatoknak is, minden főbb alkatrésze: motorok, fejek is saját, illetve hazai gyártásúak voltak.

Már 1953-ban elkezdtük a Rádióban egy újabb, a futóművet és az erősítőket most már egyetlen közös fémvázszerkezetben tartalmazó magnó tervezését. Ez jelentős előrelépés volt a faasztalos magnókhoz képest. Egyrészt kisebb helyet foglaltak, másrészt az oldalra kihajtható és kiemelhető erősítők jobban karbantarthatóvá váltak, s végül sikerült a minőségi

típus kifejlesztése az ML-ben kezdődjek meg, s majd a gyártása is ott folyjék. Ezzel a profil visszakerült az ML-hez. Az új típus kidolgozása szoros együttműködésben folyt az MRT szakembereivel. Az eredmény egy teljesen önálló, világviszonylatban is új, közös szabadalmakkal is védett konstrukció, az STM 200 típus lett, amely mind gyártástechnológiai, mind üzemeltetési, karbantartási szempontból számos igen előnyös tulajdonsággal rendelkezik elődeihez képest. Többek között ennek a típusnak is köszönhető, hogy az ML termelése napjainkig a korábbinak 6–8-szorosára növekedett és a termelt mennyiség legnagyobb része külföldön értékesíthető. Az új típus kifejlesztése igen gyorsan történt, s így az ML már 1966-ban szállítóképes volt. Mi sem jellemzőbb a Rádió „magnó-éhségére”, mint hogy az első 35 db-os szállítás kedvező tapasztalatai alapján, s kisebb konstrukciós változtatások végrehajtása után a Rádió 90 db gép szállítását kérte 1967-re. Jelenleg majdnem 400 db, az STM 200 családba tartozó magnó dolgozik a Magyar Rádiónál.

‘Régebbi magnótípusoknál csak az elektromos egységek épültek fel modul-rendszerben. Ennél a gyártmánycsaládnál ezt a jól bevált építőkocka elvet már kiterjesztettük a mechanikára is. A futóművet képező mechanikus egységek önmagukban önállóan gyárthatók és csatlakozóval dugaszolhatók a futóműbe. Így egyszerűbbé vált a gyártás és a karbantartás is. A berendezés kiváló műszaki jellemzőkkel rendelkezik, ezeket rendkívül stabilan tartja, és igen üzembiztos. Egy sor, jórészt szabadalommal védett új mechanikai és elektromos megoldással rendelkezik a már említett mechanikai modulrendszeren kívül. Ilyenek például az elektronikus szalagfeszítés szabályzás, a folyamatos gyorstekercselés szabályzás, a kizárólag munkaérintkezős jelfogók alkalmazása az áramkörökben, az önműködő szalagvég kapcsoló stb. Van sztereo változata is (STM 210), és kiegészítő egységekkel montírozó géppé is (STM 231) alakítható. Ez a stúdiómagnetofon típus folyamatos korszerűsítése esetén még hosszú évekig a Magyar Rádió legáltalánosabban és szívesen használt berendezése maradhat.

Az elmúlt években fejlesztették ki és a Magyar Rádióban 1974-ben kezdték alkalmazni az STM 300-as új stúdiómagnó családot. Ezek a berendezések, az elsősorban helyhez kötött használatra készült STM 200-hoz képest, igen sok új fejlesztési eredményről tanúskodnak. A készülék kisebb súlyú, könnyen szállítható, gyorsan üzembe állítható, álló és fekvő helyzetben egyaránt alkalmazható. Futóműve teljesen elektronikusan vezérelt, és hagyományos jelfogó nem szerepel benne. A gyorstekercselés szabályzó eleme teljesen új rendszerű, súrlódó alkatrészt nem tartalmaz. Az erősítők integrált áramkörökből és szilíciumtranzisztoros áramkörökből épülnek fel. A lejátszásból felvételbe történő átkapcsolás koppanásmentes. A nyávogás értéke a mindkét oldali elektronikus szalagfeszítés szabályzás eredményeként igen alacsony. Az STM 300 típusú berendezés kiválóan alkalmas stúdióminőségű külső felvételek készítésére, közvetítőkocsikban való alkalmazásra. Ez is készül sztereo változatban is STM 310 típusjelzéssel.

Már kipróbálás alatt áll a Magyar Rádiónál az első

STM 500 típusú stúdiómagnetofon, amely a kipróbált és bevált előnyös tulajdonságok megtartása mellett, már alkalmazza a digitális technika, a vezérléstechnika és a mikroelektronika új eredményeit is. A Magyar Rádió számára most az lenne nagyon fontos, hogy mielőbb hazai gyártásból kaphasson 4, 8 esetleg 16 csíkos stúdiómagnókat, egyrészt a lassan kiöregedő Studer J37 gépek pótlására, másrészt a korszerű felvételi technika lehetőségeinek bővítése érdekében. Az STM 500 konstrukciója olyan, hogy a csíkok bővítésére a lehetőség megvan, itt problémát elsősorban a fejek jelentenek. Addig is, amíg az ilyen gépek belföldről nem biztosíthatók, a már meglevő 8 és 16 csíkos Studer A80 típusú magnókkal a legfontosabb igények kielégíthetők.

Külön kell szólnunk a riportermagnók fejlődéséről is. A már említett kezdetleges drótos és szalagos gépek a 40-es évek végén még nem tekinthetők igazi riportermagnóknak, már csak azért sem, mert hálózati táplálásúak voltak s így a riporter szabad mozgását nem engedték meg. Már inkább megfelelt a riportermagnó fogalomnak — súlyától eltekintve — a Maihak Reportofon, amelynél a szalag mozgását rugós, óraműves mechanizmus végezte. Így a telepeknek csak az elektronikus egységeket kellett táplálniok. Ebből a típusból néhány darab volt használatban a 60-as évek első felében. Lényeges előrelépést a „Cézár” nevű, NDK-ban konstruált és gyártott gépek bevezetése jelentett. Ezeknél már a szalagot mozgó motort is telep táplálta, de az erősítő része még csöves volt. Érdekes mechanikai megoldása volt ennek a magnónak, amely megoldás miatt a kazettás készülékek előfutárának tekinthető. A szalag egy a készülékbe betolható kazettában volt és a fő tengely a rugós karon elhelyezett felcsévélődő tekercs pereméhez nyomódva és azt állandó kerületi sebességgel forgatva egyidejűleg gondoskodott a szalag egyenletes sebességű továbbításáról és felcsévéveléséről. A riportermagnók igazi korszaka azonban a tranzisztorok megjelenésekor kezdődött. Az első tranzisztoros riportermagnó típus a svájci Perfectone volt, amelyből az 1950-es évek végén vásárolt jó néhány darabot a Rádió, s ezek egy része még ma is üzemben van. Rendkívül megbízható, jó gépeknek bizonyultak. 1959-ben a Rádió fejlesztési laboratóriuma is megkezdte egy tranzisztoros készülék kifejlesztését (TRM—1), amelyből először saját gyártásában, majd a következő években a Mechanikai Laboratórium közreműködésével készült jó néhány darab. Itt sok új, a stúdiómagnóknál nem jelentkező, főleg mechanikus problémával kellett megküzdeni, de sokáig gondot jelentett a centrifugálregulátoros egyenáramú motorok megfelelő zavarszűrése is. 1963 és 1965 között ismét svájci gépeket vásárolt a Rádió, az addigi riportermagnóknál lényegesen kisebb, könnyebb Stel-lavox készülékeket. A több mint félszáz magnó jó néhány évre a riporterek kedvence lett. Közben a ML — felhasználva az előző hazai konstrukció tapasztalatait — szintén kidolgozott egy riportermagnót, az R5-öt. Ez a típus 1966-tól nagy sorozatokban készült — főleg exportra —, de a Rádió is kb. 100 db-ot vásárolt belőlük. Az R5-öt 1972-ben a korszerűbb R6 váltotta fel, ebből ugyancsak több mint száz darab van a Rádió birtokában. 1968-ban kerültek üzembe

az első UHER 1000 típusú gépek, amelyekből a következő években is hozatott be a Rádió néhány tíz darabot. Tulajdonképpen nem a riportermagnó kategóriába tartoznak, mégis itt említjük meg a riportermagnóknál alig nagyobb, de mind monóban, mind sztereóban stúdió-kvalitást nyújtó Nagra készüléket. A Nagra III és Nagra IV típusokból 1967 óta többször vásárolt a Rádió az igényes, főleg zenei helyszíni felvételek céljára.

A Magyar Rádióban 1970 óta használunk riportkészítésre kazettás magnókat is. Ezek nem kifejezetten riport célra készült gépek, hanem a normál kereskedelmi forgalomban is kapható, részben Philips, részben Sony készülékek. Ma már az ilyen gépek minőségi paraméterei alig maradnak el a professzionális igényektől, a különbség ezek és a profi gépek között inkább a szolgáltatásokban és főleg az állékonyságban, a megbízhatóságban mutatkozik. Igaz, ez a különbség az árban is erősen megmutatkozik. Az első időben rádiós célra kifejlesztett gép nem is igen volt kapható, s így először 1975-ben érkeztek be sztereo felvételekre is alkalmas UHER CR 210 típusú készülékek.

Az a meggyőződésünk, hogy a jövőben riportkészítésre egyre inkább kazettás gépeket kell használni. Éppen ezért már korábban felkértük a Mechanikai Laboratóriumot, hogy fejlesszen ki egy jóminőségű kazettás riportermagnót. A követelményeket közös megbeszéléseken rögzítettük és reméljük, hogy rövidesen az első mintadarab is elkészül. A kazettás technikával a távolabbi jövőben a műsorlebonnyítás automatizálásánál is számolunk, ezért a Mechanikai Laboratórium a Rádióval együttműködve ilyen irányú fejlesztési munkát is folytat.

Külső közvetítések berendezései

A külső, helyszíni közvetítések mindig igen fontos szerepet játszottak a rádiók műsorában. Ez adta és adja meg a jelenlét illúzióját a hallgatók milliós táborának egy-egy jelentős vagy érdekes esemény alkalmával. De különösen megnőtt a közvetítések fontossága a mai, korszerű rádiózásban, egy olyan korszakban, amikor a televízió teljesebb információ átvitelével a Rádió már csak frissességével versenyezhet, amikor a felgyorsult életritmus ezt a frissességet meg is követeli, és amikor a mobil rádiózás technikai feltételei stúdió és vevő oldalon egyaránt adva vannak.

A közvetítőberendezések terén megkülönböztethetünk:

- szállítható berendezéseket, amelyeket a közvetíteni kívánt esemény idejére telepítünk a helyszínre akár helyszíni hangfelvétel, akár élő közvetítés lebonyolítása céljából;
- különböző kategóriájú közvetítőkocsikat, amelyekbe fix berendezés van telepítve (ezek egy része saját áramforrással is el van látva);
- hordozható berendezéseket (ide elsősorban a riportermagnók tartoznak, de ezekről az előző fejezetben már szóltunk);
- URH közvetítő rendszereket, amelyek lehetnek fix telepítésűek és mobilok.

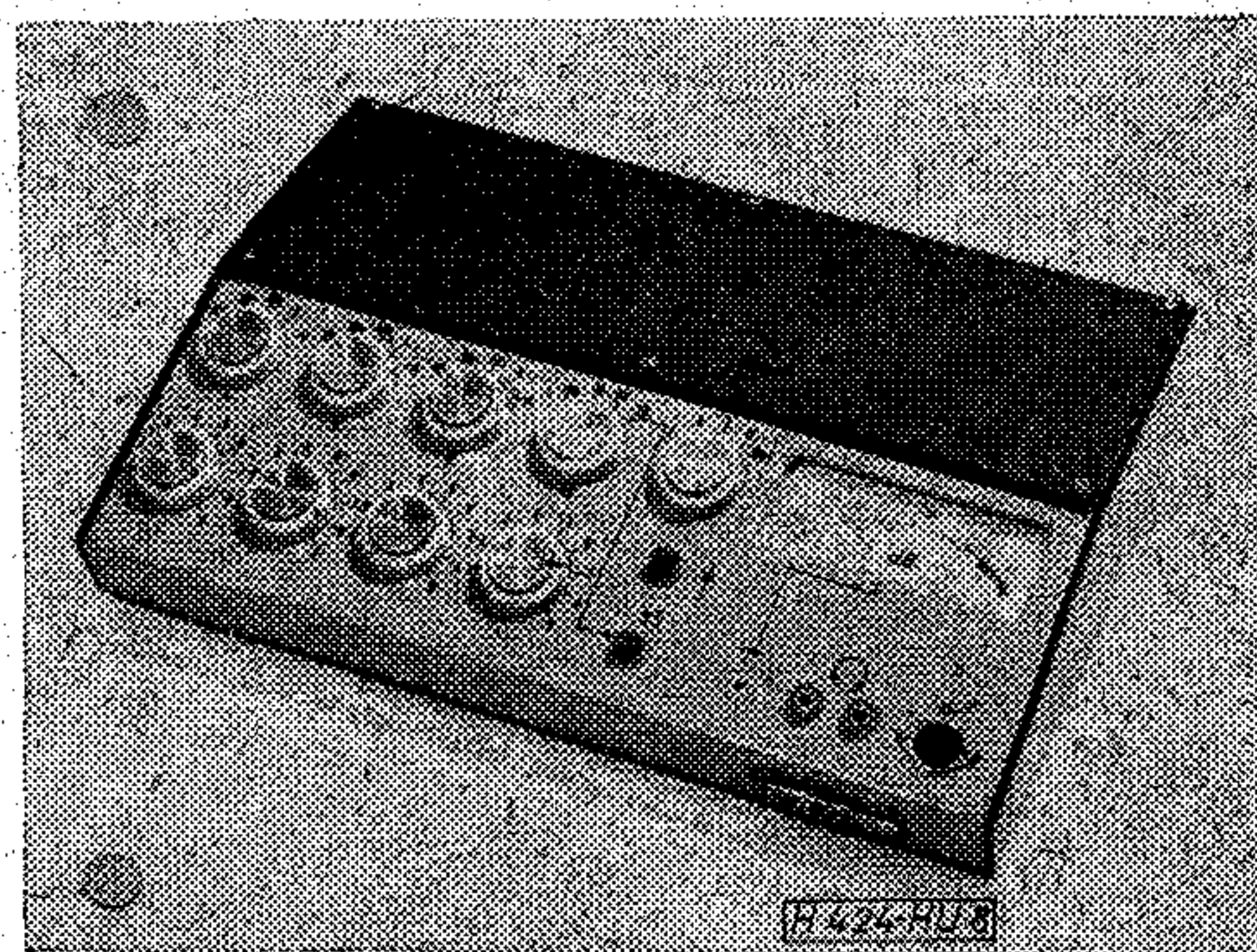
A Magyar Rádió maga kezdte el a külső felvételeknél használható berendezések fejlesztését és a legszükségesebb mennyiségben legyártását is. 1945. május 1-én kézikocsin húzott, átmentett és kijavított erősítővel történt az első közvetítés. 1949-ben már saját gyártású új csöves erősítőink voltak. 1951–52-ben összesen 3 db Csepel közvetítőkocsit építettünk. 1952-ben 20 db hordozható 6 csatornás erősítőt gyártottunk külsős felhasználásra. 1953-ban hordozható magnetofonokat is készítettünk. 1957-ben Ikarus buszba építettünk közvetítő berendezést. Az évek múlásával a műsorok számának növekedése lehetlenné tette a fejlődés belső erőből történő követését. Külső felvételek készítésére alkalmas berendezések területén a Mechanikai Laboratórium segített először az MRT-nek. 1960-ban készített számunkra, általunk átadott elektromos dokumentációk, tervek és specifikációk alapján, 6 csatornás, elektroncsöves szállítható keverőerősítő berendezést.

Újabb fejlődési lépcsőt ismét csak belső fejlesztéssel készítettünk elő: a 3 csatornás tranzistoros keverőerősítőt 1960 végén fejlesztettük ki. Ebből a berendezésből jó néhányat külső szervekkel kooperálva készítettünk a következő években. 1966-ban elvállalta gyártásukat az EAG. A mi berendezésünket jócskán módosítva, formatervezett külsővel gyártani kezdte az SRT 030 keverőerősítőt. Ezekkel egy időben dolgozta ki az EAG a 6 csatornás keverőerősítőt, amely már kisebb színházi közvetítések, összetettebb riportműsorok készítésére is alkalmas volt. Kiterjedten használtuk és használjuk beszédfelvételhez.

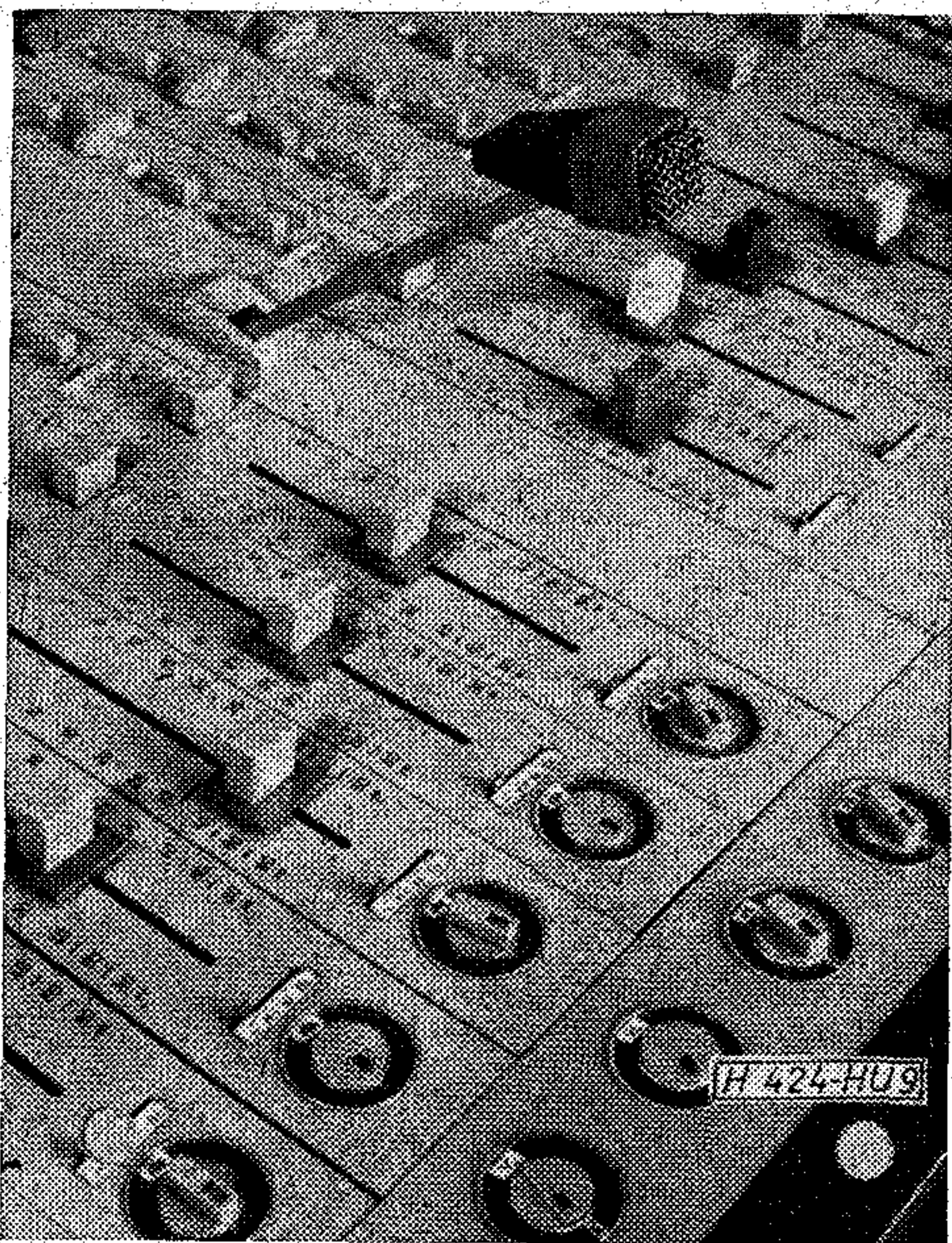
1963-ban megépítettünk egy 6 csatornás, hordozható színházi keverőerősítőt. Ez volt az első olyan hazai gyártású tranzistoros keverőpult, mely stúdióminőségű átvitelt biztosított. A hazai ipar ebben az időben nem vállalkozott ilyen kategóriájú tranzistoros berendezés gyártására. Így ilyen berendezéseket, mivel a külső felvételek készítésénél nélkülözhetetlenek voltak, különféle nyugati cégektől kellett importálnunk.

1965-ben belső fejlesztéssel készítettünk 1 db 6 csatornás tranzistoros szállítható, úgynevezett quiz-erősítőt, a több helyszínes, kapcsolósos műsorok részére. 1967-ben és 1971-ben elkészültek a berendezés továbbfejlesztett változatai is. Az utóbbi már teljesen integrált áramkörökkel épült meg.

Polgárjogot nyert a vezetékek nélküli berendezésekkel történő műsorkészítés és továbbítás is. 1959. má-



8. ábra. BEAG SRT 030 háromcsatornás hordozható keverőerősítő (1967)



9. ábra. BEAG FIT keverőasztal részlete (1969)

jus 1-én készítettünk először élő közvetítést elektroncsöves import URH rádiótelefon segítségével. 1964 tavaszán kezdtük meg egy tranzisztoros URH rádiótelefon-rendszer tervszerű kiépítését, importált, jól bevált angol PYE berendezésekkel. Budapesten ma két fix telepítésű és egy mikrobuszba épített URH központ segítségével, URH rádiótelefonnal felszerelt 10 gépkocsiból álló rendszer áll a gyors műsorkészítés rendelkezésére. Az utóbbi években vidéki stúdióinkat is felszereltük URH rádiótelefon-rendszerrel.

A közvetítőkocsikról kicsit részletesebben kell szólni. A háború utáni első közvetítőkocsi a „Szöcske” volt, egy Rába-busz, ellátva keverőasztallal és két lemezvágóval. 1950 tavaszára készült el az első magnókocsi (a budapesti VIT idején használt postai csomagszállító kocsikat az ideiglenesen beszerelt Oliphon magnókkal nem számítjuk a közvetítőkocsik közé). Ez egy csehszlovák gyártmányú Aero gépkocsi volt, saját motorgenerátoros áramforrással. Egy év múlva következett a hasonló felépítésű International típusú kocsi. Mindkét kocsi belső berendezése, szerelése a Rádióban készült. Az ezekkel szerzett sok tapasztalatot hasznosítottuk a Csepel alvázra épülő nagy közvetítőkocsik tervezésénél. A speciális karosszériát a Tűzoltó utcai Autójavító Vállalat építette. 1951–52-ben három darab ilyen kocsi készült. Ezek már igazi mozgó stúdiók voltak, komoly keverőasztallal, két magnóval, hangosítási lehetőséggel, saját áramforrással. Nemzetközileg is elismerést arattak a berlini, bukaresti VIT-en. 1957-ben készült újabb nagy közvetítőkocsi egy kisebb méretű Ikarusz busz felhasználásával. A 60-as évek elején már látszott, hogy a nagy kocsik mellett egyre nagyobb szükség lesz a kisméretű, mozgékony kocsikra is. Ezért a Rádió Fejlesztési Osztálya kidolgozta egy Perfecton magnókkal és tranzisztoros keverőerősítővel felszerelt, kizárólag akkumulátoros táplálással működő kocsitípus terveit, amelyből 2 db meg is épült lengyel Nysa kisteherautók felhasználásával. A kocsik azonban nem lettek népszerűek, talán kicsit túlságosan is előreszaladtunk a fejlesztéssel.

1966-ban Robur gépkocsikba épültek új közvetítőkocsik. Ezek még csak monoüzemre voltak alkalmasak. Ekkor azonban már előttünk állt a sztereoteknika bevezetése. Hogy a fontosabb hangversenyek sztereo közvetítése megoldható legyen, a Rádió 1967-ben a bécsi Siemens (akkor WSW) cégtől rendelt egy Mercedes-buszba épített nagy közvetítőkocsit, sztereo keverőasztallal, sztereo magnókkal, sztereo URH-közvetítő adóval és egyéb segédberendezésekkel felszerelve. Ezt követően 1969-ben és 1973-ban körülbelül hasonló szolgáltatású két kocsi épült itthon, a Rádió műhelyében, az esztergomi Labor Műszeripari Művek által Csepel alvázra készített speciális karosszériába. Ezek a nagy kocsik gyakorlatilag minden feladatot meg tudnak oldani, de méreteik miatt az egyre zsúfoltabb utakon nehezen mozognak, s főleg parkolásuk okoz egyes helyeken igen nagy gondot. Éppen ezért ugyanezen idő alatt FIAT mikrobuszokból is kialakítottunk közvetítőkocsikat, amik alapjába véve jól beváltak, de sajnos maguk a gépkocsik nem sokáig bírták a nagy igénybevételt. Tekintve, hogy a legtöbb gépkocsitípusnál ugyanez volt a tapasztalat, vagyis, hogy a gépkocsi sokkal hamarabb tönkrement, mint a beleszerelt, a gépkocsi értékét többszörösen meghaladó berendezés, úgy határoztunk, hogy a Roburok és Fiatok pótlását igen megbízható, strapabíró kocsikkal oldjuk meg. Választásunk a Mercedes-gyár kis autóbuszaira esett. A Rádió jubileumára el is készült a sztereo közvetítésekre használható két közvetítőkocsi.

Olyan helyeken, ahonnan gyakran kell közvetíteni, a Rádió közvetítőfülkéket alakít ki, amelyeket vagy állandó berendezésekkel szerel fel, vagy egy-egy adott esemény alkalmából telepíti oda őket. Állandó berendezésünk van a Zeneakadémián, a Parlamentben és a Népstadionban.

Központi kapcsolóterem

A Magyar Rádió központi kapcsolóberendezése 1964-ig egy 3 keretből álló jack-hüvely tábla volt, néhány szétesztó erősítővel kiegészítve. A kapcsolás zsinóros jack-dugókkal történt. A kapcsolómező egyes elemei alkalmanként ma is használatban vannak: a Népstadion közvetítő rendszerében.

1962–63-ban terveztünk egy akkor igen korszerűnek mondható központi kapcsolóberendezést, amelynek legyártására a hazai ipar sajnos nem vállalkozott. Terveink alapján importból, a bécsi Siemens (akkor WSW) cégtől rendeltük meg. 27 keret foglalja magába a keresztsínes kapcsolómezőket, a tranzisztoros erősítőket, a korrektorokat, a dinamikaátalakítókat, a szünetjel-gepeket, a jelfogókat, a mérőműszereket. Saját erőből építettük ki a kapcsolóberendezés keresztsínes kereteit összefogó kábelrendszert, a szükséges összeköttetéseket a vezérlőasztallal és a kábelrendező keretekkel, minden forrással és fogyasztóval. A vezérlőasztal félautomata működésű. Az új központi kapcsolóterem, minden berendezésével, 1964. novemberében állt üzembe. Azóta is ezen a berendezésen hozunk létre a műsorkészítéshez szükséges minden házson belüli és kifelé történő kapcsolást. Éppen most van folyamatban egy kisebb, az elveket nem érintő bővítés, mivel az évek folyamán a kapcsolható pontok száma (4500!) már nem bizo-

nyult elegendőnek. Hamarosan el kell kezdenünk egy új központi kapcsolóberendezés tervezését, amely a legújabb technikai eredményekre és rendszertechnikai elvekre épülve ismét alkalmas lesz arra, hogy mintegy 15 évig a Rádió egyik legfontosabb és legmegbízhatóbb műszaki berendezése legyen.

Méréstechnika, karbantartás

A stúdiótechnikai berendezések mérési technikájában is sok változás történt az elmúlt évtizedekben. Egyrészt új paraméterek mérése vált szükségessé (pl. intermodulációs torzítás, nyávgóság stb.), másrészt már korábban is használt mérési eljárások általánossá váltak és tovább finomodtak (pl. torzításmérés, oszcilloszkópos mérések), harmadrészt a tranzisztorteknika miatt az áramköri mérések is jelentősen módosultak. A szükséges mérőeszközök egy részét a Rádió mindig csak importból tudta beszerezni (pl. az akusztikai műszerek legnagyobb része a jól ismert Brüel—Kjaer cégtől származik), de egy időben az általános rendeltetésű műszereket a magyar ipar szállította. Sajnos ezeknek a műszereknek a fejlődése nem tartott lépést a növekvő követelményekkel és ma műszereink legnagyobb hányadát kénytelenek vagyunk behozatni. Emellett mindig voltak és lesznek is olyan speciális feladatok, amelyekhez a szükséges műszereket senki sem gyártja, s így ezek megtervezése és elkészítése a Rádió feladata marad.

Karbantartási módszereink alapvetően megváltoztak a vizsgált időszakban. Az a tény, hogy gyakorlatilag minden berendezésünk cserélhető modulokból épül fel, lehetővé teszi a helyszíni karbantartásnak a hiba behatárolására és a hibás modul cseréjére való korlátozását. A tényleges hibaelhárítás azután az üzem megzavarása nélkül, a kiemelt modulon később is megtörténhet. Természetesen elegendő számú tartalék egységet kell biztosítani a cseréhez. Változat-

lanul feladat viszont a preventív karbantartás és a berendezések paramétereinek, beállításának ellenőrzése, amely a berendezésektől függően napi, heti vagy havi, esetleg féléves ciklusokban történik. Erre a célra egyre több könnyű, hordozható és lehetőleg többféle feladatot ellátó műszerrel rendelkezünk.

Megjegyzések

Dióhéjban ez harminc év rádiós története. A történet nem teljes. Sok olyan berendezésről nem beszéltünk, amelynek fejlődéstörténete pedig önmagában is megérdemelne egy tanulmányt. Így nem esett szó a mikrofonok, hangszórók, lehallgatóberendezések fejlődéséről, a lemezjátszókról, a különböző segédberendezésekről: zengetőlemezek, késleltetők, szűrők, kompresszorok, pontosidőjelző készülékek, szünetjelgépek, jelző és utasító rendszerek stb. stb., mind kimaradtak a krónikából. Szeretnénk kihangsúlyozni: egyáltalán nem azért, mert ezeket nem tartjuk fontosnak. Hanem azért, mert egyrészt a cikk terjedelme már így is túl nagy, másrészt ezekre vonatkozólag még kevesebb pontos, megbízható adat áll rendelkezésünkre.

A történet azért sem teljes, mert nem minden eseményt említ meg, csak olyanokat, amelyeket a szerzők fontosnak ítélt meg, s — tegyük hozzá őszintén — amelyek eszükbe jutottak. Mert a történet százszázalékos hitelességét sem merjük garantálni. Mint említettük, kevés az írásos emlék, így sok esetben kellett az emlékezetre támaszkodni. Előfordulhat, hogy egyes esetekben, pl. dátumok, darabszámok tekintetében emlékezetünk nem volt elég megbízható forrás. A történet legnagyobb része azonban hűen követi az eseményeket.

Így reméljük, hogy majd 2000-ben, a Rádió 75 éves jubileumára megjelenő visszapillantó cikk szerzői számára ez az írásmű is egy kis segítséget fog jelenteni.

SZEMLE

A világon az USA rendelkezik a legtöbb távbeszélővonallal. A Siemens által kiadott legújabb távbeszélő-statisztika szerint (most adták ki tizedik alkalommal), az USA 77,8 millió főállomással rendelkezik. Ez a világ teljes állományának kb. 36%-a. A másodiktól a negyedik helyig: Japánban 25,6 millió, Szovjetunióban 14,2 millió, Angliában 12 és NSZK-ban 11,7 millió a főállomások száma. Ami a lakosság ellátottságát illeti, a legzsúfoltabb a hálózat Svédországban, itt 100 lakosra 48,31 állomás jut. Ez a szám az USA-ban 37, Svájcban 35,3. A 100 főre jutó állomások terén az NSZK 14-ik a világon. Érdekes megjegyezni, hogy Brazíliában minden állomásra 7575 beszélgetés jutott 1973-ban, e téren második Hongkong 3678 beszélgetéssel. A fejlett nyugati államokban az állomásokra az USA-ban 1366, az NSZK-ban 789, Svájcban 532 beszélgetés jutott. Az NSZK-ban a belföldi beszélgetések száma több, mint a külföldieké. Washingtonban 100 lakosra 130 állomás, Stockholmban 104,8, Zürichben 93,7, Frankfurt am Maine-ban 62,4, Düsseldorfban 60,2 állomás jut. A Ruhr-vidék ellátottsági szintje igen alacsony, pl. Duisdorfban 28,5. Az NDK-ban a 100 főre jutó állomások száma Berlinben 24, Potsdamban 23,5. (*Frankfurter Allgemeine*, 1975. jún. 6. [122]).

Az angol belügyminisztérium megrendelésére a Plessey cég „Fire Ground Radio” elnevezésű mentő rádió rendszert fejleszt a tűzoltó szolgálat részére. A mentést végzők minden kézi beavatkozás, kapcsolókezelés nélkül állandó kétirányú kapcsolatban állnak a központi állomással. A rendszer kísérleti példányait nemrég sikeresen használták a londoni Moorgate metró-szerencsétlenség áldozatainak mentésében a felszíni állomás és a föld alatt dolgozó mentőalakulat között. (*Wireless World*, 1975. máj. [125])

*

A keleti félgömbön első távközlési műhold rendszerét hozza létre a Hughes cég, Indonézia számára. Az országos rendszer két műholdat, egy vezérlő földi állomást és kilenc további földi állomást tartalmaz majd. Ezen kívül még harminc földi állomást létesítenek.

Az új rendszer telefon-, távíró-, telex- és televízióösszeköttetést létesít az 5000 szigetből álló ország különböző részei között. A távlati tervekben egy országos rádióhálózat kiépítésének terve is szerepel. (*Electronics*, 1975. jún. 12. [126])

A magyar rövidhullámú műsorszórás fejlődése

ETO 621.396.712.029.55(439), 1933/1975":654.19(439)

A műsorszóró rádiózásban megkülönböztető helyet foglal el a rövidhullámú műsorszórás, miután aránylag egyszerű műszaki eszközökkel, térhullámok segítségével és megfelelően kialakított antennákkal igen nagy távolságú területek besugárzását teszi lehetővé.

A rövidhullámú műsorszolgálat jelentőségét a világon már a húszas évek elején felismerték és sikeresen kezdték alkalmazni. A nemzetközi kapcsolatokban is fontos és egyedülálló szerepet tölt be a rövidhullámú rádiózás, amely alkalmas a világ népei közti direkt, univerzális személyes jellegű és azonnali kommunikáció megvalósítására.

A külföldre irányuló rövidhullámú műsoradások célja, hogy az adott ország jellegzetességeit — mind zenei, mind kulturális, technikai vagy sport vonatkozásban — közvetlen propagálja és fokozottan megismertesse a világgal.

Felismerve a rövidhullámú műsorsugárzás jelentőségét, Magyarországon 1933-ban megindult a rövidhullámú műsorsugárzás.

A Magyar Posta megrendelése alapján 1932. július 27-én Székesfehérvár—Sóstó rádióállomáson üzembe helyezték a Telefunken gyártmányú, 20 kW-os rövidhullámú adóberendezést, illetve 1933. január 2-án a hazai Standard gyártmányú 25 kW-os adóberendezést. Mindkét adóberendezés táviró-sugárzás mellett műsorsugárzásra (A 3 üzemmódra) is alkalmas volt.

A rövidhullámú adóberendezések mellett 1933-ban elkészültek az első rövidhullámú antennák is. A 6,8 és 13,81 MHz-es síkantenna 3 db 60 m-es öntartó vastorony közé került beépítésre. Az antennák fő sugárzási iránya 303°, azaz USA—Kanada keleti területeinek besugárzását tették lehetővé. Technikai megoldással lehetőséget biztosítottak a sugárzási irány 180°-os megfordítására is. A két síkantenna üzembe helyezésével egyidőben került üzembe 2 db villásdipol antennarendszer is, szintén 6,8 és 13,81 MHz-es frekvenciákra. A magyar és idegen nyelvű műsorsugárzás Észak-Amerika és Nyugat-Európa felé 1933. decemberében indult meg.

Az idegen nyelvű műsoradások bővülése szükségesé tette további antennák mielőbbi alkalmazását, ezért 1934-ben 7 db villásdipol antenna került üzembe.

1937-ben telepítésre került két szélessávú, rombusz antenna Észak- és Dél-Amerika célterületek besugárzására 303, illetve 245°-os fő sugárzási irányítással. Az említett két rombuszantenna 5—15 MHz frekvenciatartományra készült.

A Magyar Posta egy új rövidhullámú, műsorszóró adóállomás létesítését már 1942-ben tervbe vette, a növekvő műsorigény kielégítése, valamint a célterü-

letek hatásosabb besugárzása érdekében. Az új állomás telephelyének a Budapesthez közeli Diósd környékét jelölték ki.

A tervezés, illetve az építési munkálatok meg is kezdődtek. Ugyancsak megtörtént a 2 db 50 kW-os rövidhullámú adóberendezés megrendelése a német Telefunken cégtől. Az egyre rosszabbodó háborús gazdasági problémák miatt az építkezés nehezen haladt, sőt le is állt. Így a háború végéig az adóépületből csak a falak és a tetőszerkezet készült el. A megrendelt adóberendezések sem kerültek leszállításra. Diósd Rádióállomás befejező munkálatai 1947 tavaszán kezdődtek meg.

1949. június 1-én 2 db 0,4 kW-os rövidhullámú adóval indult meg a sugárzás Diósdra. 1949. október 31-től pedig — miután a végfokozat a nevezett adókhoz elkészült — 2 kW-al történt a magyar rövidhullámú műsorsugárzás.

Később Diósd Rádióállomáson 2 db 100 kW-os rövidhullámú adóberendezés és 6 db irányított, illetve 2 db körsugárzó antennarendszer került telepítésre, és a rendszeres műsorsugárzás nagy teljesítménnyel 1950 júniusában megindulhatott.

Az állomás irányított antennarendszere olyan kialakítású, hogy 3 db észak-amerikai irányba (310°), illetve 180°-os irányváltással Szaúd-Arábia felé sugároz, 3 db pedig Dél-Amerikai irányítású (245°), illetve 180°-os irányváltással a sugárzás a Szovjetunió felé történhet. Az antennák HRR 4/2/0,5, illetve HRR 4/4/0,5 típusúak és rezonáns kialakításúak, s kb. 16—18 dB nyereséggel rendelkeznek. A két körsugárzó antennarendszer 6, illetve 7 MHz-es frekvenciasávokhoz faoszlopokra szerelve készült. Az antennarendszer fő sugárzási szöge a vertikális síkban kb. 22°, nyeresége kb. 3 dB. Ezen antennák üzembe helyezésével kb. 900—2500 km-es körgyűrűbe eső európai területeket besugározzuk.

A két 100 kW-os rövidhullámú adóberendezésnél a teljesítményfokozatok csövei vízhűtéses rendszerűek. Az adóberendezések 5—15 MHz frekvenciatartományban, a 6, 7, 9, 12 és 15 MHz rövidhullámú sávokban üzemelhetnek tekercscserés megoldással.

Az adóberendezésektől kiinduló 2 db 300 ohm-os szimmetrikus fő tápvonal antennakombinátorhoz csatlakozik. A kombinátor lehetővé teszi, hogy az adóberendezések bármelyik síkantennára vagy körsugárzó antennára kapcsolhatók.

Diósd Rádióállomás üzembe helyezése után hamarosan igen sok vételmegfigyelés érkezett Észak- és Dél-Amerikából, illetve az európai területekről, melyek az eredményes sugárzást igazolták.

Itt kell megjegyezni, hogy a háború utáni időszakban Diósd Rádióállomás mind adóteljesítmény, mind antennák tekintetében, mind technikai kialakításban Közép-Európa jelentős és elismert állomása volt.

A rövidhullámú műsorsugárzás helyzete és fejlődése az 1950-es és 1960-as években

A nemzetközi rövidhullámú műsoradások vonatkozásában a 40-es évek utolsó szakaszában nagyarányú fellendülés vette kezdetét az adások és műsorok számában, időtartamában, de nem utolsó sorban a teljesítmények emelkedése vonatkozásában.

Végeredményben a rövidhullámú idegen nyelvű műsoradásokra világszerte növekedtek az igények és hogy ezeket a feladatokat az egyes országok meg tudják valósítani, az adóberendezések számát kezdték növelni.

A rövidhullámú műsor hallgatottságához természetesen hozzájárult a rádió vevőkészülékek elterjedése a világ minden táján és a rádióhallgatók számának rohamos növekedése. Itt érdemes megjegyezni, hogy 1927-ben 50 db rövidhullámú adó, 1973-ban pedig kb. 1100 db nagy teljesítményű rövidhullámú adó működött a világon.

A kialakult tradicionális magyar célterületek besugárzására is fokozott igény jelentkezett, valamint szükségessé vált új földrajzi irányokra, célterületekre kiterjeszteni a magyar rövidhullámú műsorszórást.

Egy célterület megfelelő besugárzását azonban csak úgy lehet biztosítani, ha mindenkor az optimális frekvencián történik a sugárzás, azaz mindig a napszaknak, évszaknak és napfolt ciklusnak megfelelő frekvencia használata szükséges. A nem megfelelő frekvencia használata esetén nagy teljesítményű adó és nagy nyereségű antenna ellenére is lehetetlen a vétel a célterületen.

Az 1950-es évek végén sugárzási problémák jelentkeztek Diósd Rádióállomás vonatkozásában, miután a 6 és 7 MHz-es körsugárzó antennák kevésnek bizonyultak napfolt maximumos időszakban Európa és Észak-Afrika optimális besugárzására. Ennek érdekében épültek ki az új 9, 12 és 15 MHz-es körsugárzó antennák, melyek nagymértékben javították ezen célterületen a vételi lehetőséget.

Észak-Amerika, Kanada, illetve Dél-Amerika eredményesebb sugárzására épültek ki 1965-ben a 6, illetve 7 MHz-es síkantennák.

Tekintettel a gyorsan változó sugárzási igényekre, szükségessé vált olyan antennarendszer alkalmazása Diósd Rádióállomáson, mely bármilyen irányba tud sugározni és a kilövési szöge is változtatható. Ilyen

célra legalkalmasabbnak látszott egy forgatható és dönthető rövidhullámú log.per antennarendszer alkalmazása. 1972-ben üzembe került egy svéd gyártmányú forgatható és dönthető rövidhullámú log.per antennarendszer, mely 6–30 MHz frekvenciatartományban üzemel és a billentési szöge $+28^{\circ}$ – 39° között távvezérléssel beállítható. Ez a beállítás lehetővé teszi, hogy a kilövési szöget kb. 5° – 41° között lehessen változtatni. Az antennarendszer 250 kW vivőhullám teljesítmény sugárzására alkalmas és nyeresége kb. 11–14 dB. A log.per antennarendszer kialakítását az 1. ábra szemlélteti.

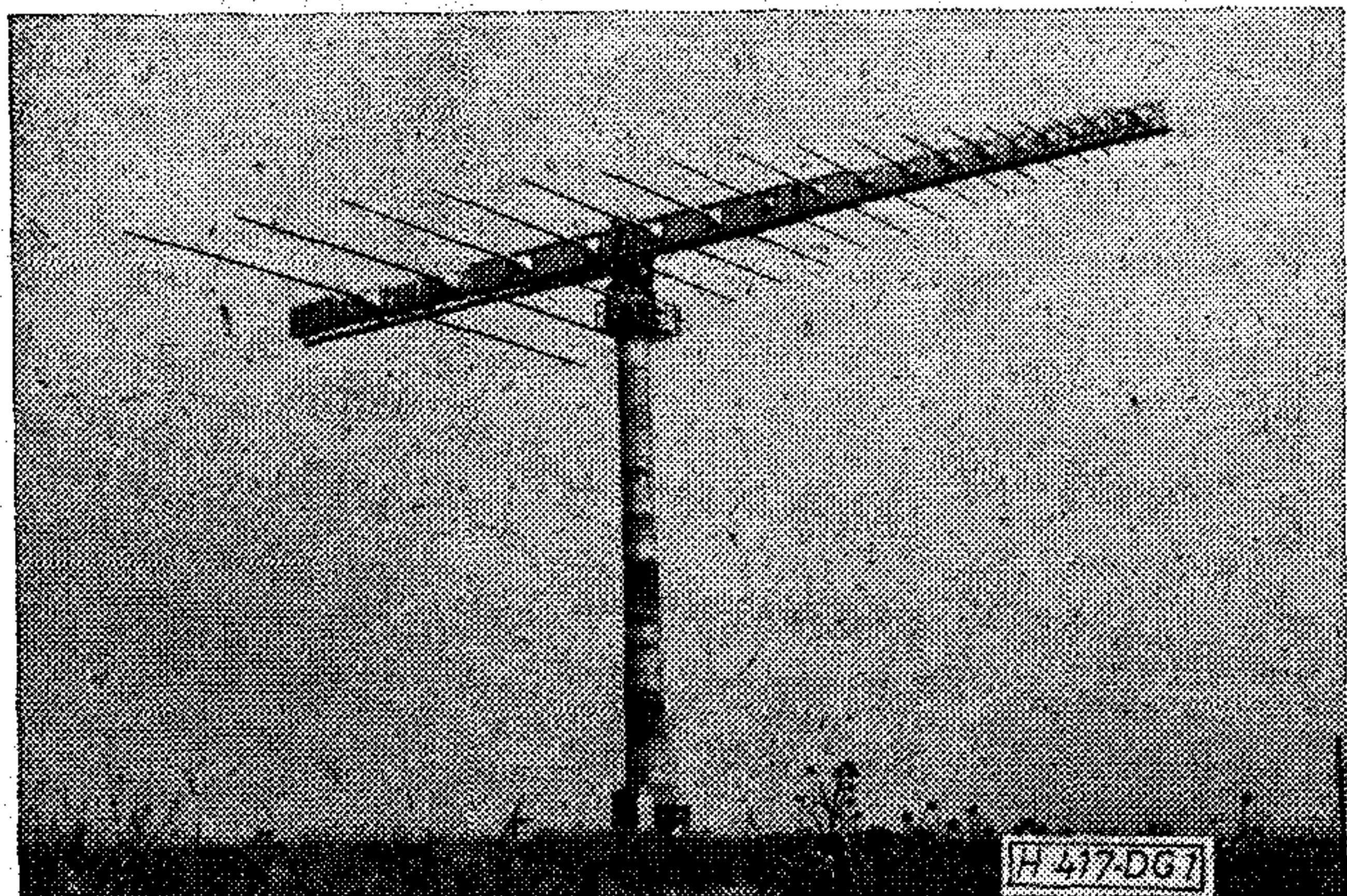
A sugárzások bővítésére már az 50-es évek elejétől Székesfehérvár–Sóstó Rádióállomás 2 db 15 kW-os adóberendezése és jó néhány antennája a rövidhullámú műsorsugárzásba ismételtelen bekapcsolódott. Azonban itt is jelentkeztek sugárzási problémák, illetve új antennaigények. Ezek kielégítésére az alábbi antennák kerültek üzembe:

- 3 db HRR 4/2/0,5 típusú síkantenna 17 és 21 MHz-es sávra Közép-Amerika, Spanyolország, illetve Távol-Kelet irányítással;
- 1 db 6 MHz-es négyszög dipol típusú körsugárzó antenna Északnyugat- és Délkelet-Európa sugárzási viszonyainak részbeni javítására.

A rövidhullámú műsorsugárzásokra nem jött létre 1949-ben Mexico-City-ben olyan nemzetközi egyezmény, mint a közép- és hosszúhullámú műsorszórássávokra. Emiatt minden ország olyan frekvencián igyekszik a programját sugározni, ahol a várható zavartatása a legkisebb valószínűségű, azonban az adók és műsorok számának növekedése miatt a zavartatás állandóan fokozódott. Különösen megnőtt a zavartatás mértéke, miután a 10 kHz frekvenciatávolság helyett 5 kHz frekvenciatávolságra szűkült a szomszédos csatornatávolság, és az egyes csatornákon egyidőben 4–5 nagy teljesítményű adóberendezés is dolgozott. Így tehát a célterületeken előállott interferenziazavarok igen nagy mértékben csökkenttek, nem egy esetben élvezhetetlenné tették a vétel minőségét. Ahhoz tehát, hogy az interferenziazavarok ellen biztosított legyen a vétel, nagy adóteljesítményeket és nagy nyereségű antennarendszereket kezdtek alkalmazni.

Az adóteljesítmények növekedését még a következő tényezők is befolyásolták:

- A hallgató általában egy közepes vevővel, túlnyomórészt érzéketlen kis tranzisztoros táskavagy zsebrádióval, és igen hiányos antennával rendelkezik, tehát mindent az adó oldalon kell kompenzálni, hogy ilyen feltételek mellett is a hallgatókat majdnem biztonsággal lehessen elérni.
- Az adóberendezéseket és az antennarendszereket gyártó ipar rohamos fejlődése (csőtechnika, elgőzöltetési hűtés, adókonstrukció stb.) lehetővé tette, hogy nagy teljesítményű adórendszerek, 350–500 kW-os egységek kerüljenek üzembe. Tehát ezek üzembe állításával igyekeztek és igyekeznek általában az igazgatóságok az érdekelt célterületeket visszaszerezni, illetve megtartani.



1. ábra. A diósdí log. per. antennarendszer

A rövidhullámú adóknál az 50-es évek végén a csúcsteljesítmény egy egységben 200 kW volt és az nagy helyet foglalt el. A 60-as évek végére a technikai fejlődés lehetővé tette az 500, illetve 600 kW-os rövidhullámú egyedi adóegységek alkalmazását és ezek helyigénye is jóval kisebb, mint a régebbi, kisebb teljesítményű adóké.

Nemzetközi vonatkozásban tehát ez idő tájt megindult egy folyamat, mely szerint nem az adó- és antennaberendezések számát kezdték növelni a meglevő állomásokon, hanem új, nagy teljesítményű adókkal és korszerű, nagy nyereségű antennarendszerekkel kiépített új adóállomásokat helyeztek egymás után üzembe.

A 60-as évek elején már nyilvánvalóvá vált, hogy az akkori technikai eszközök nem garantálták a célországokba az elfogadható és megbízható vételt. Az előzetes vizsgálatok alapján az is megállapítást nyert, hogy a meglevő rövidhullámú adóállomásaink, Diósd, ill. Székesfehérvár, terepadottságok miatt a továbbfejlesztésre nem alkalmasak.

Az új állomás szükségességét alátámasztották a különböző célterületekről beérkező vételmegfigyelések, melyek szerint nagy teljesítményű adók megjelenése az azonos és a szomszédos csatornában a magyar adások romlását eredményezték.

Az új rövidhullámú telephely előkészítő munkálatai

Az új rövidhullámú adóállomás létesítési lehetőségének vizsgálatára 1962-ben történt döntés. A munkálatok 1963–65 közötti években a telephely kiválasztásával, ill. vizsgálatával kezdődtek. A megfelelő telephely kiválasztása igen sok műszaki szempont figyelembevételével történt.

A Postai Tervező Iroda által elvégzett részletes és különböző vizsgálatok eredménye alapján Jászágó térsége bizonyult a legalkalmasabbnak, hogy az új rövidhullámú adóállomás erre a területre települjön. A választott terület — az összehasonlító értékelés alapján — úgy sugárzási, geológiai, mint erősáramú csatlakozás, modulációbiztosítás, valamint megközelítés szempontjából, továbbá egyéb fontos népgazdasági szempontból optimálisnak bizonyult.

1965-ben döntés született a külföldre irányuló rádióadások fejlesztési módjának meghatározására. Ezen döntés után a Magyar Rádió megadta az új rövidhullámú telephely sugárzási célterületeit, melyek besugárzását nagy teljesítményű adókkal és antennákkal kell biztosítani. Ezek a célterületek a következők:

- Észak-Amerika—Kanada;
- Dél-Amerika;
- Észak-Afrika—Arábia;
- Közel-Kelet;
- Nyugat-, Dél- és Észak-Európa.

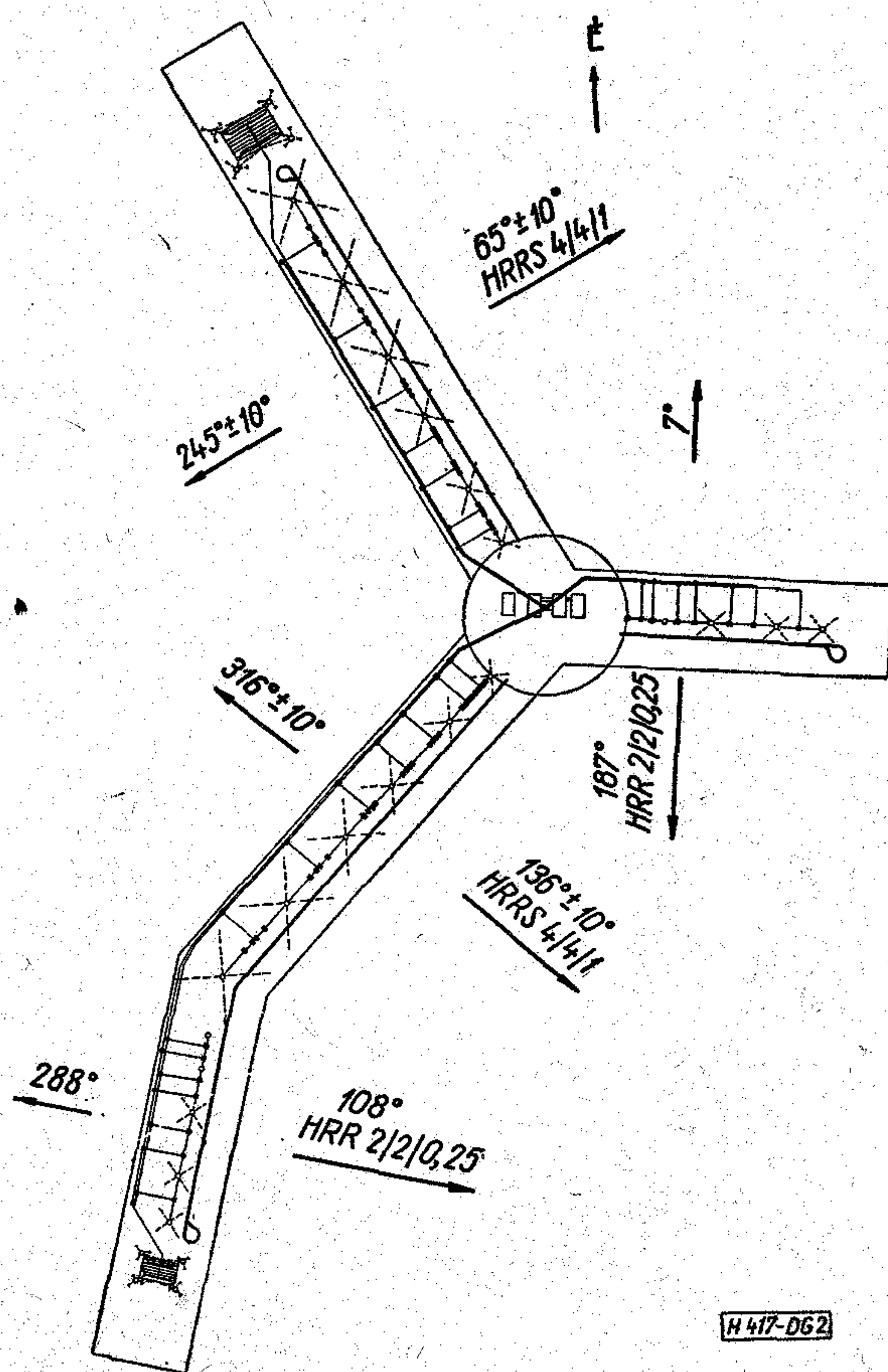
A célterületek ismeretében kidolgozásra került az új adóállomás rendszertechnikai terve, valamint a tervezési irányelvek.

Ezen munkálatokkal párhuzamosan a Posta Kísérleti Intézet részletes vizsgálatokat, ill. kutatást végzett a szükséges adóteljesítmény meghatározására, valamint az antennarendszerekre vonatkozólag. Hullámterjedési számításokat végeztek a célterüle-

tekre és ezek alapján az antennahálózat kialakítására vonatkozólag. Az előkészítő munkálatokkal egyidőben az adóberendezések, ill. antennarendszerek beszerzésére és gyártására vonatkozóan piackutatás indult meg. Időközben a magyar ipar (Elektromechanikai Vállalat) vállalta, hogy a szükséges rádióműszaki berendezéseket korszerű követelményeknek megfelelően kifejleszti, legyártja és üzembe állítja. A vállalkozás megalapozottságát igazolta a lakihegyi 2×150 kW-os középhullámú adó és parallel járatott adórendszer sikeres megoldása, ill. üzembe állítása. A hazai ipar mellett szólt továbbá az a jelentős szempont is, hogy az adóhálózat homogén felépítésű lesz és a hazai iparral való együttműködés mind a fejlesztés, mind a beruházás időszakában sokkal kedvezőbb, mint egy külföldi cég esetében. Ez a kedvező megoldás tette lehetővé, hogy 1967 áprilisában az Országos Tervhivatalban a hazai fejlesztés és gyártás mellett történt döntés.

A részletes vizsgálatok és előkészítő munkálatok alapján mind műszaki, mind gazdasági szempontból Jászágó Rádióállomás végső fokon — különböző módosítások után — az alábbi rendszertechnikai terv szerint valósult meg.

A végzett vizsgálatok, ill. kutatások alapján mind a nagy távolságú, mind az európai területek besugárzására — műszakilag és gazdaságilag — a síkantenák alkalmazása mutatkozott a legcélszerűbbnek. A megadott célterületek besugárzására optimális meg-



2. ábra. Jászberényi rövidhullámú adóállomás rendszertechnikai terve

oldásnak bizonyult, ha a síkantennákat magába foglaló antennasorok három ágú, ún. csillag formában helyezkednek el. Az antennasorok tehát egymáshoz képest kb. 120° -os szöget zárnak be, a sugárzási irányok által meghatározott tájolásban. A jászberényi adóállomás rendszertechnikai terve a 2. ábrán látható. Az egyes csillagágakban az alábbi típusú antennák kerültek beépítésre:

a) *Észak–Nyugati antennasor* biztosítja a Dél-Amerika, ill. Távol-Kelet besugárzását. HRRS 4/4/1 típusú síkantennákat tartalmaz 6, 7, 9, 12, 15, 17 és 21 MHz-es sávokra 245° , ill. irányváltás esetén 65° fő sugárzási iránnyal. Az antennák nyeresége kb. 19 dB, az előre-hátra viszony pedig kb. 20 dB. Ezen antennák egyedenként 16 db $\lambda/2$ -es dipol-párból állnak, melyből egyidejűleg 8 pár passzív reflektor, 8 pár sugárzó az irányváltó kapcsolók állásától függően. A vízszintes iránykarakterisztikán $\pm 10^\circ$ -os billentés eszközölhető. A csatlakozási impedancia 300 ohm szimmetrikus.

b) *Keleti antennasor* biztosítja Észak- és Dél-Európa, illetve Észak-Afrika besugárzását. HRR 2/2/0,25 típusú síkantennákat tartalmaz 6, 7, 9, 12, 15, 17 és 21 MHz sávokra 7° , ill. 187° -os fő sugárzási iránnyal. Az antennák nyeresége kb. 13 dB, az előre-hátra viszony pedig kb. 18 dB. Ezen antenntípus egyedenként 4 db $\lambda/2$ -es dipol-párból áll, melyből egyidejűleg 2 pár passzív reflektor, 2 pár sugárzó, az irányváltó kapcsoló állásától függően. A csatlakozási impedancia 300 ohm szimmetrikus.

c) *Dél-Nyugati antennasor* biztosítja Észak-Amerika, Kanada, ill. Kelet-Afrika, valamint Északnyugat-Európa, ill. Délkelet-Európa és Közel-Kelet besugárzását. HRRS 4/4/1 típusú síkantennákat tartalmaz 6, 7, 9, 12, 15, 17 és 21 MHz-es műsorszóró sávokra, 316° , ill. 136° -os fő sugárzási irányokkal. Az antennák egyéb adatai azonosak az a) pontban megadottakkal. A töréspont után a HRR 2/2/0,25 típusú síkantennák kerültek alkalmazásra 6, 7, 9, 12, 15, 17 és 21 MHz-es sávokra, 288° , ill. 108° -os fő sugárzási iránnyal. Az antennák egyéb adatai azonosak a b) pontban megadottakkal.

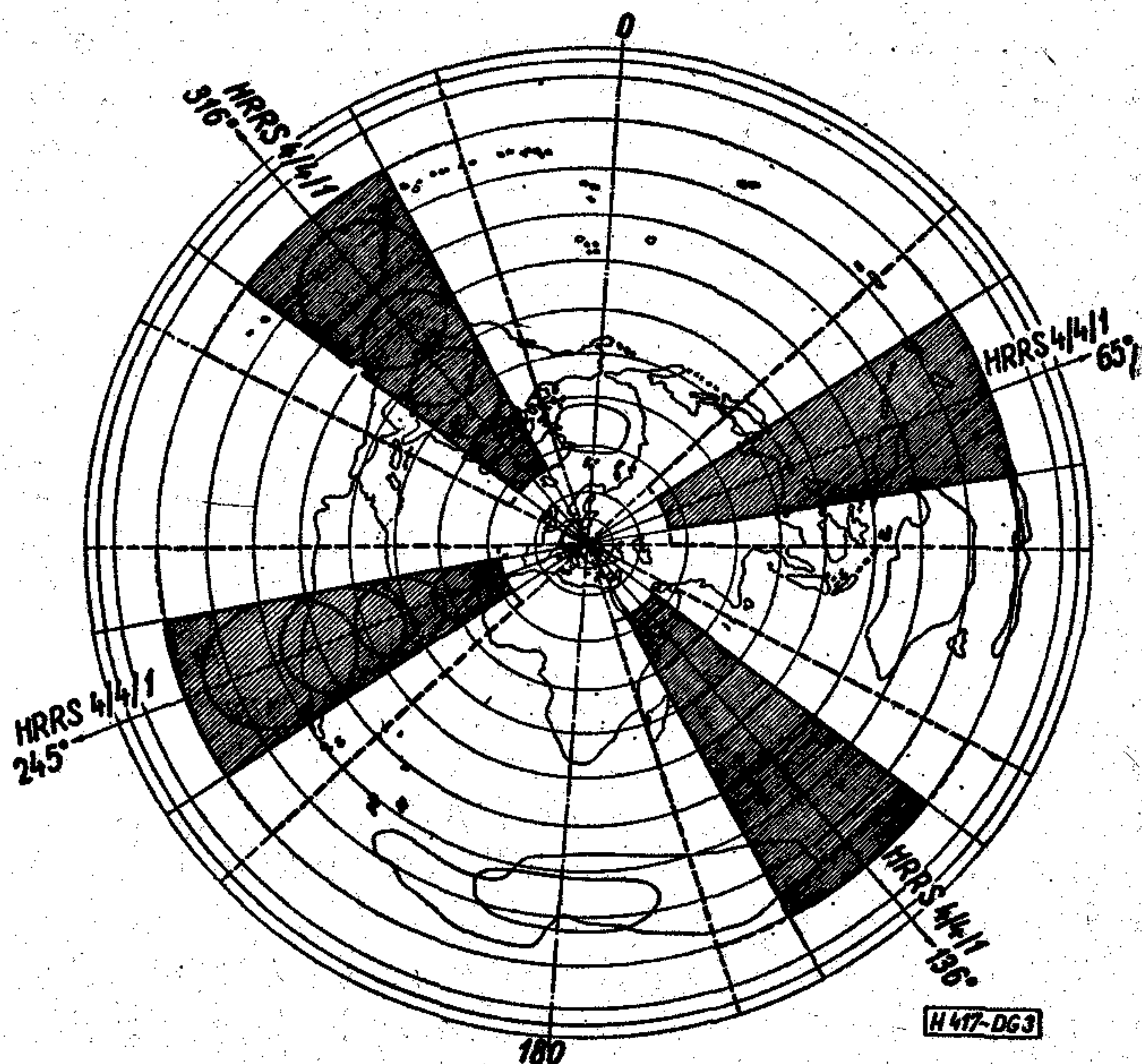
Az Észak-Nyugati és a Dél-Nyugati antennasor végén egy-egy db TRO 4/1/0,25 típusú közel sugárzó antenna telepítése történt meg 4, ill. 6 MHz-es műsorszóró sávra, mely az ország besugárzását van hivatott biztosítani. A rövidhullámú adóállomás irányított antennáinak területbesugárzás alakulását a 3. és 4. ábra szemlélteti.

Az irányított, ill. a közel sugárzó antennarendszerek táplálására 300 ohm hullámmellenállású szimmetrikus légtápvonal kiépítése történt meg.

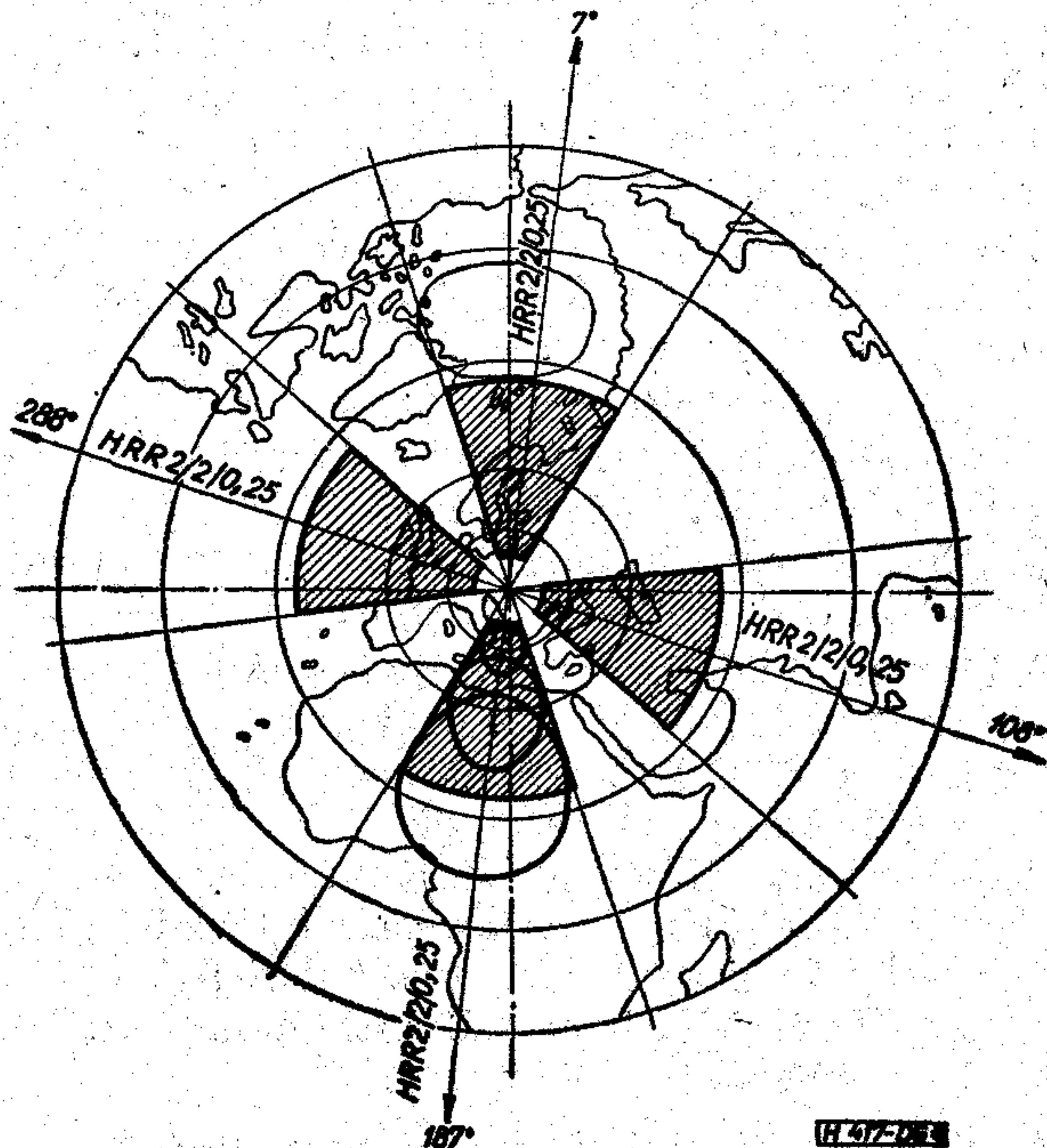
A postai előírás szerint a HRRS 4/4/1 típusú síkantennák, valamint az összes antenntápláló szimmetrikus légtápvonalak 500 kW, míg a HRR 2/2/0,25, ill. a TRO 4/1/0,25 típusú közel sugárzó antennákat 250 kW vívőhullám teljesítményre kellett tervezni.

A síkantennák alatt került elhelyezésre az 500 kW vívőhullám teljesítményre alkalmas — távvezérelhető — irányváltó, valamint a vízszintes karakterisztika billentését biztosító kapcsolóegység.

A síkantennák és a közel sugárzó antennák tartá-



3. ábra. HRRS 4/4/1 antennarendszer hatáskörzete



4. ábra. HRR 2/2/0,5 antennarendszer hatáskörzete

sára 30 db kikötött, rácsos toronyszerkezet szolgál, és ezek magassága 25, ill. 156 m közötti. A csillagág egyes antennasorában az antennák beültetése minden esetben úgy történt, hogy az adóépülethez közel eső tornyok között foglalnak helyet a magasabb frekvencián üzemelő antennák. A tartótornyok számának csökkentése érdekében a magasabb frekvenciájú síkantennáknál ún. poligonos felfüggesztéssel — két torony között — két sugárzó rendszer került beépítésre.

Az antennák kiválasztása a kezelőhelyiségből távvezérléssel történik, előválasztási lehetőséggel. Ez azt jelenti, hogy egy adott műsor ideje alatt a következő kapcsolási utat is ki lehet építeni (elő lehet választ-

ni) anélkül, hogy a működő kapcsolók ettől átválnának. Abban az esetben azonban, ha az adóberendezés leállt és egy új frekvenciára hangolják át, az előre kiválasztott kapcsolási út két másodperc alatt felépül.

Az új állomás központi épületegysége az antennarendszer, azaz a csillagág középpontjába került elhelyezésre. A központi épületcsoport 4 épületegységből áll. Az első az adóépület, melyben helyet foglal a két db 250 kW-os adóberendezés, a kiegészítő egységek, valamint a műantennarendszer, az emeleti részen az antennakombinátor és a szimmetrizáló egységek vannak.

A kombinátor segítségével a rövidhullámú adóberendezések távvezérléssel az antenna csillagágakhoz menő tápvezetésekre, azaz bármelyik antennára vagy a műantennára kapcsolhatók. A kombinátor szimmetrikus kialakítású és 500 kW vivőhullám teljesítményre megfelelő.

Az adóteremhez csatlakozik a vezérlőhelyiség, mely magába foglalja az adóberendezések kezelő, távvezérlő és ellenőrző rendszerét, valamint az antennakombinátor, tápvezetékcsatlakozók, antenna irányváltó és vízszintes karakterisztika billentését biztosító kapcsolók távvezérlő és ellenőrző rendszerét, azonkívül az ezekre vonatkozó mimikri áramkört. Ebben a helyiségben helyezkedik el az adóberendezések minőségi jellemzőinek mérésére szolgáló központi mérőberendezés. Ugyancsak a központi adóépületben van a 20/0,4 kW-os erősáramú fogadó és fogyasztói tér, melyben az állomás működését biztosító erősáramú egységek foglalnak helyet.

Az erősáramú táplálás a jászberényi 120/20 kW-os alállomástól kétirányú. Az állomás teljes energiafelvétele kb. 2 MW. A központi adóépületben, az adóterem közelében került kialakításra az üzemeltetéshez és karbantartáshoz szükséges helyiségek.

A központi épülethez nyaktaggal csatlakozik a szociális és irodahelyiségeket tartalmazó irodaszárny. Ugyancsak a főépülethez nyaktaggal csatlakozik az energia-épületrész, melyben 2 db 540 kVA-es és 1 db 270 kVA-es Ganz-Mávag gyártmányú Diesel szükségáramfejlesztő egység a tartozékaival foglal helyet. Ugyancsak itt van a hőközpont is. A 2 db 540 kVA-es gépegység biztosítja, hogy hálózatkimaradás esetén egy adóberendezés üzemeltethető.

A 250 kW-os rövidhullámú adóberendezések főbb műszaki jellemzői:

Frekvenciatartomány	3,9—26,1 MHz között
Hangolás	A megadott frekvenciasávban félautomatikus, ill. kézi
Vivőhullám-teljesítmény névleges hálózati feszültségnél	3,9—17,9 MHz-ig min. 250 kW 17,9—26,1 MHz-ig min. 200 kW
Frekvenciastabilitás	Kristályvezérlésnél $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ /24 óra dekádoscillátornál $\pm 2 \cdot 10^{-9}$ /24 óra

Vivőhullámesés
Kimenő impedancia
Moduláció

Max. 4%
300 ohm szimmetrikus
A 3 végfokban anód modulált, illetve trapéz moduláció

Frekvenciamenet

50—10 000 Hz ± 3 dB
1000 Hz-re vonatkoztatva
 $m=0,5$ -nél 100—7500 Hz között $\pm 1,5$ dB, 1000 Hz-re vonatkoztatva $m=0,5$ -nél

Nonlineáris torzítás

50—7500 Hz-ig $m=90\%$ modulációnál max. 4%
50—7500 Hz-ig $m=60\%$ modulációnál max. 3%

Intermodulációs torzítás

400 és 4000 Hz vizsgáló frekvenciák esetén $m=60\%$ modulációnál max. 2%

Trapéztorzítás

Tetőesés max. 5%
túllövés max. 5%

Zajszint

Súlyozatlanul, kompenzáció nélkül $m=100\%$ mod. és 1000 Hz-nél -56 dB

Hálózati csatlakozás

3×380 V, 50 Hz 4 vezetékes

Összhatásfok

$m=0\%$ modulációnál
250 kW-ra 55%, 200 kW-ra 50%

Frekvenciaváltás ideje

Bármely két üzemi frekvencia között max. 2 perc lehet
A nagy teljesítményű fokozatokban elgőzölögtetési hűtés.

Hűtés

Az adóberendezés hang- és rádiófrekvenciás áramkörei egy teljesen zárt, elől és hátul reteszelt ajtókkal ellátott, ún. monoblock térben kerültek elhelyezésre.

Az erősáramú szerelvények külön fallal leválasztott fülkesorokban foglalnak helyet.

Az adóberendezést meghajtó és végfokozatában elhelyezett csövei gőzhűtéses rendszerűek, a többi egység aktív eleme félvezető.

Az adóberendezés 10 db fix kristályoscillátorral és 1 db folyamatos dekádoscillátorral rendelkezik. A frekvenciaváltás előre programozható, valamennyi hangolható elem mozgatója automatikusan történik.

Az adóberendezés rádiófrekvenciás kimenete aszimmetrikus tápvezetékre dolgozik és a kimenet előtt helyezkedik el a szűrő, mely a felharmonikusok csillapítását biztosítja.

Az aszimmetrikus tápvezeték az emeleten telepített szimmetrizáló rendszer bemenetére csatlakozik. A szimmetrizáló kimenete a szimmetrikus kombinátor egyik bemenetére kapcsolódik.

Az antennakombinátor 7 kimenetére pedig a csillagágakhoz menő főtápvonalak, illetve egy kimenetére a műantenna csatlakozik.

Az adóberendezések mérésére és vizsgálatára rendszeresített műantenna eltér a hagyományos megoldástól, miután az emésztő ellenállást itt szódával szennyezett víz alkotja.

Az új rövidhullámú adóállomás kiépítése, üzembeállítása

Az adóállomás épületeinek tervezési munkáit a POTI végezte. A híradástechnikai (rádióműszaki) berendezések fejlesztésére, tervezésére és ezek kivitelezési munkálataira az EMV kapott megbízást.

Az EMV a fejlesztési, illetve tervezési munkákat már 1967-ben megkezdte. A fejlesztési munkálatok az adóberendezés áramköri kialakítására, a konstrukciós megoldásra terjedt ki. Az irányított antennarendszerekre az EMV az elméleti számításokat számítógépes programmal végezte. A postai előírás alapján az antennák tervezésénél az irányított antennák műszaki jellemzőit modellantennán is mérésekkel ellenőrizték. Modellezésre került a HRRS 4/4/1, illetve a HRR 2/2/0,25 típusú irányított antenna. A HRRS 4/4/1 modell 21 MHz-ről 300 MHz-re, míg a HRR 2/2/0,25 típusú modell pedig 21 MHz-ről 150 MHz-re lett transzformálva, tehát a modul 14,3, illetve 7,15.

A modellantennákon az alábbi ellenőrző mérések, illetve vizsgálatok történtek meg:

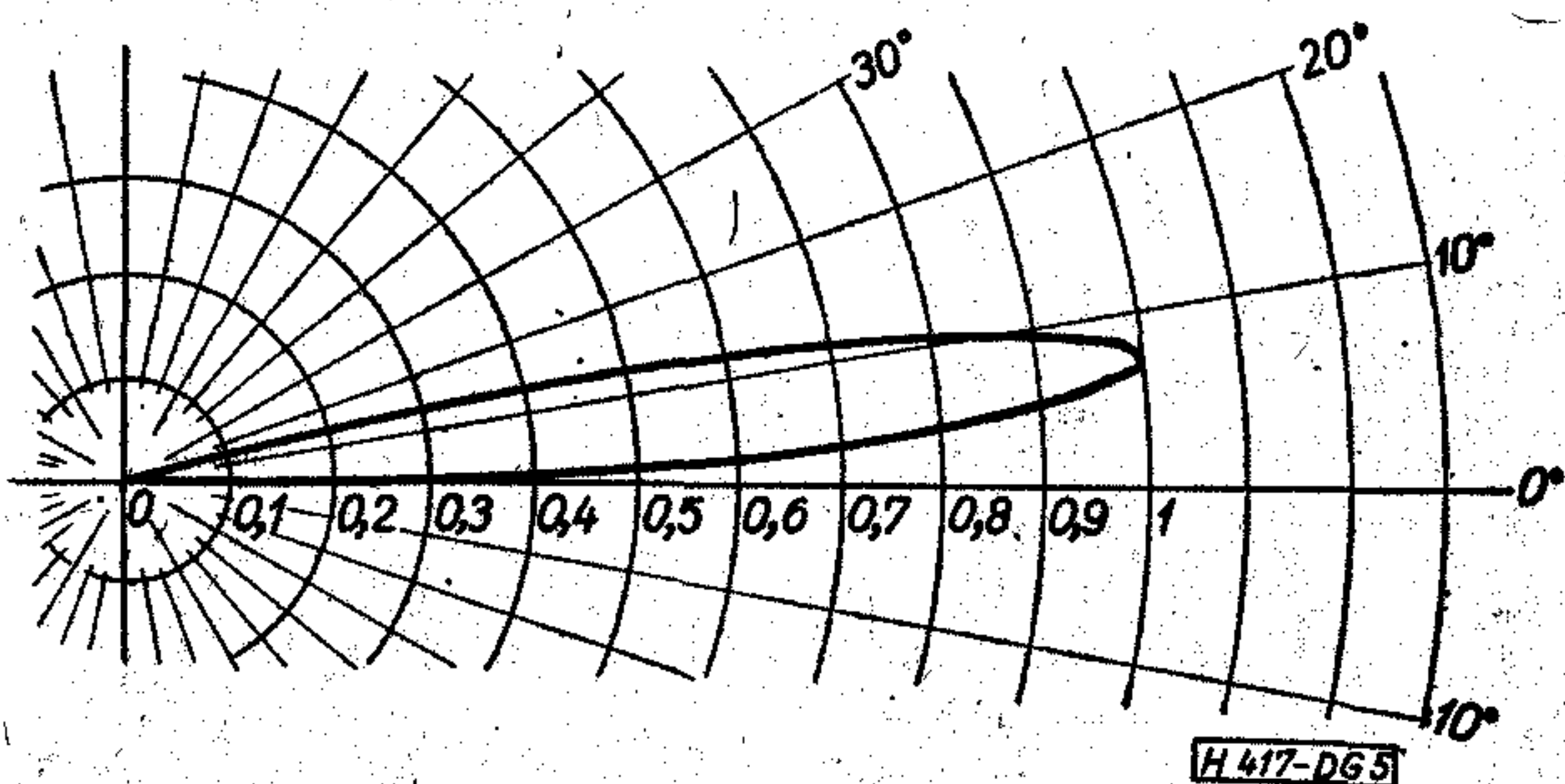
a) Horizontális karakterisztika felvétele, irányváltás, illetve a HRRS 4/4/1 típus esetében $\pm 10^\circ$ -os billentésnél is.

b) Vertikális karakterisztika felvétele.

c) Bemeneti impedancia mérése.

d) Előre-hátra viszony ellenőrzése.

A modellmérések és vizsgálatok nagymértékben



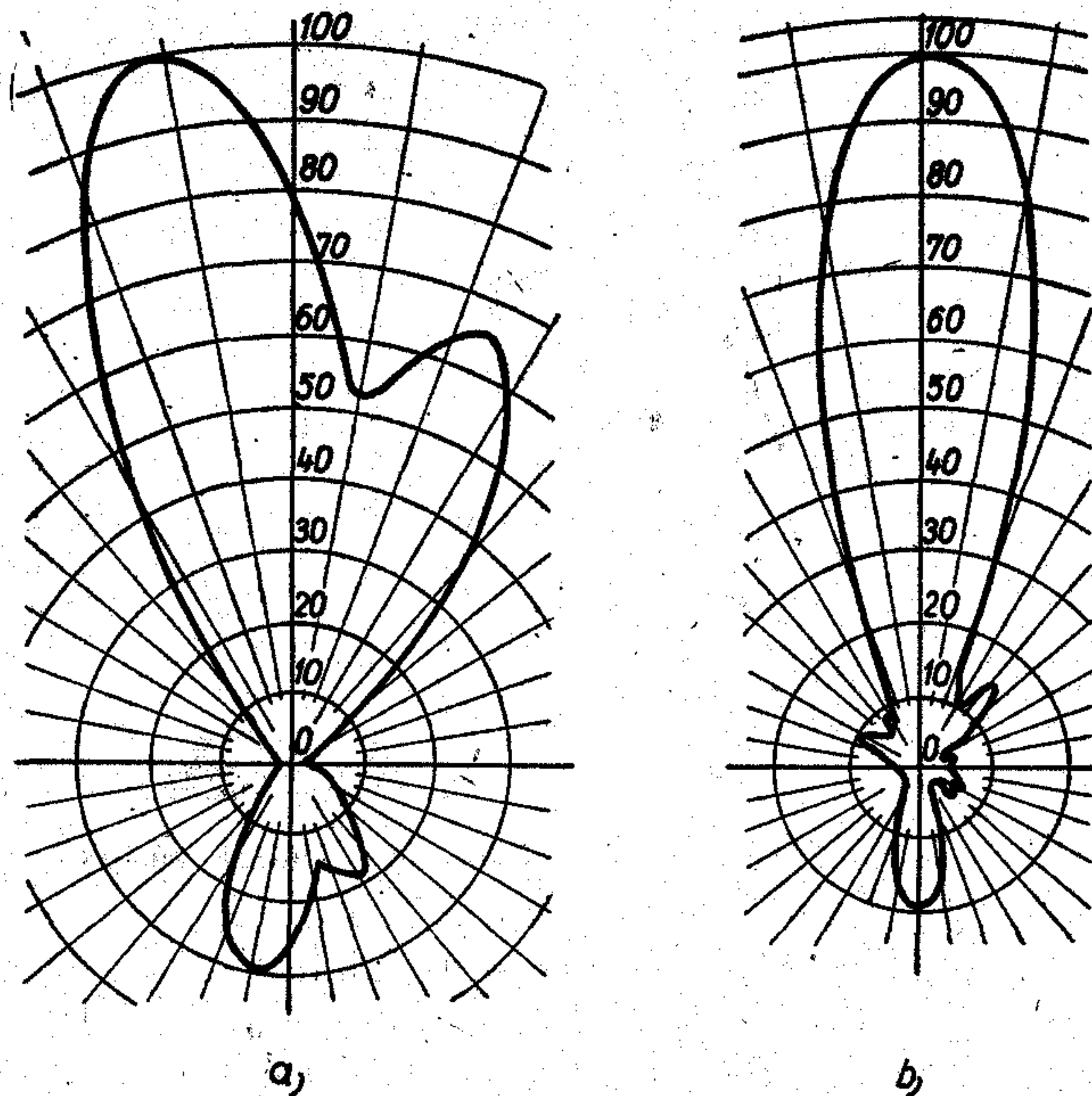
5. ábra. HRRS 4/4/1 típusú antennarendszer vertikális karakterisztikája modellmérések alapján

segítették a végleges antennák tervezését, illetve kialakítását. A modellmérések alapján felvett vízszintes és függőleges iránykarakteristikát az egyik antennatípus esetére az 5. és 6. ábrák mutatják.

Építészeti vonatkozásban első munkálat az állomás telephelyéhez 16 millió Ft költséggel 4,5 km hosszúságú aszfalt burkolatú út készítése volt a telephelyig, mely 1969-ben elkészült és biztosította az építkezés zavartalan munkálatait.

A helyszínen végzett munkák nagy értékére és a hosszabb átfutásra 10 millió Ft költségű felvonulási létesítmények építése 1970 elején kezdődött meg. Ezzel egyidőben kerültek kijelölésre az antennaágak és a központi létesítmények helyei.

Az építészeti, illetve szakipari munkálatok 1972. év elején befejeződtek és ez lehetővé tette, hogy az erősáramú és híradástechnikai berendezések helyszíni szerelése megkezdődhessen.

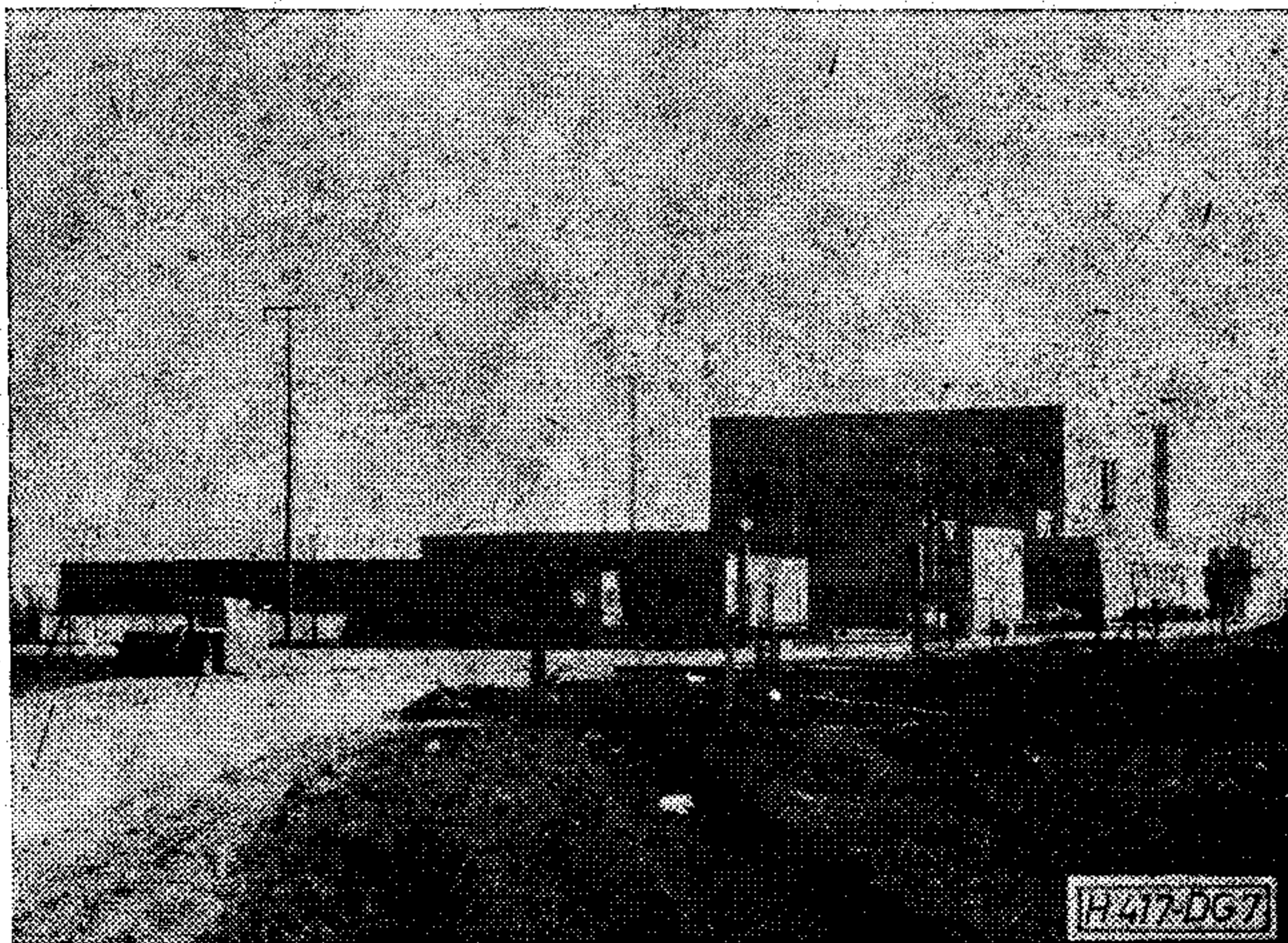


6. ábra. a) HRRS 4/4/1 típusú antennarendszer vízszintes iránykarakteristikája modellmérések alapján b) HRRS 4/4/1 típusú antennarendszer vízszintes iránykarakteristikája balra billentett esetben, modellmérések alapján

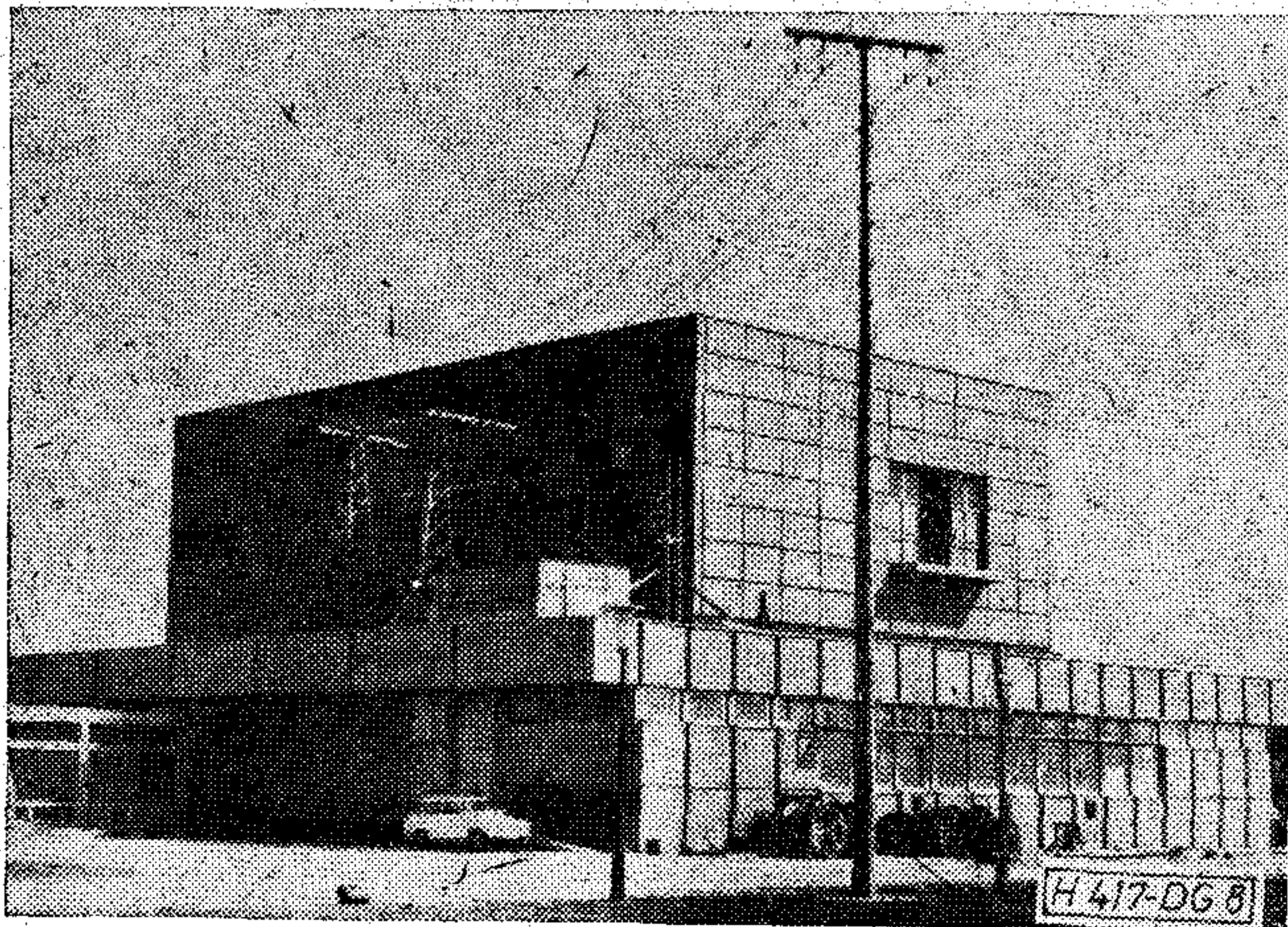
Az állomás építészeti kialakítását, illetve a telepített adó- és antennarendszereket fényképek mutatják.

Az antennákat tartó tornyok építése, illetve telepítése 1972 márciusában kezdődött. A tornyokat a földön szerelték össze a 6 m-es szakaszokból 60 méterig. Ezeket a 60 méteres részeket ún. bika segítségével állították fel az előre elkészített betonalapokra. A felállított tornyokat speciális kikötő kötelekkel rögzítették a kikötő tömbökhöz. Ezután kúszódaruval építették tovább a magasabb méretű tornyokat.

Az első 250 kW-os rövidhullámú adóberendezés gyári szinten 1973 májusában elkészült és a részletes átvételi vizsgálatok és mérések alapján az előírásoknak megfelelt. Az első lépcső antennáinak, illetve a főtápvonalak mechanikus szerelése, illetve beállítása 1973 szeptemberében befejezést nyertek. Az állomás



7. ábra. Jászberényi rövidhullámú adóállomás épületei építés alatt



8. ábra. Az adóépület a főtápvonalak csatlakozásával

első lépcsőjének beruházási munkálatai — bizonyos késéssel — 1973 végére befejeződtek, miután az I. sz. adóberendezés helyszíni szerelése és beállítása, valamint a 13 db antenna végleges bemérési munkálatai megtörténtek.

A főtápvonalak hideg mérése alapján az állóhullámarány legnagyobb értéke 5–28 MHz tartományban 1,175, de a műsorszóró sávokban 1,01–1,1 között változott, ami igen jó érték.

Az antennák esetében az alábbi mérések és vizsgálatok történtek:

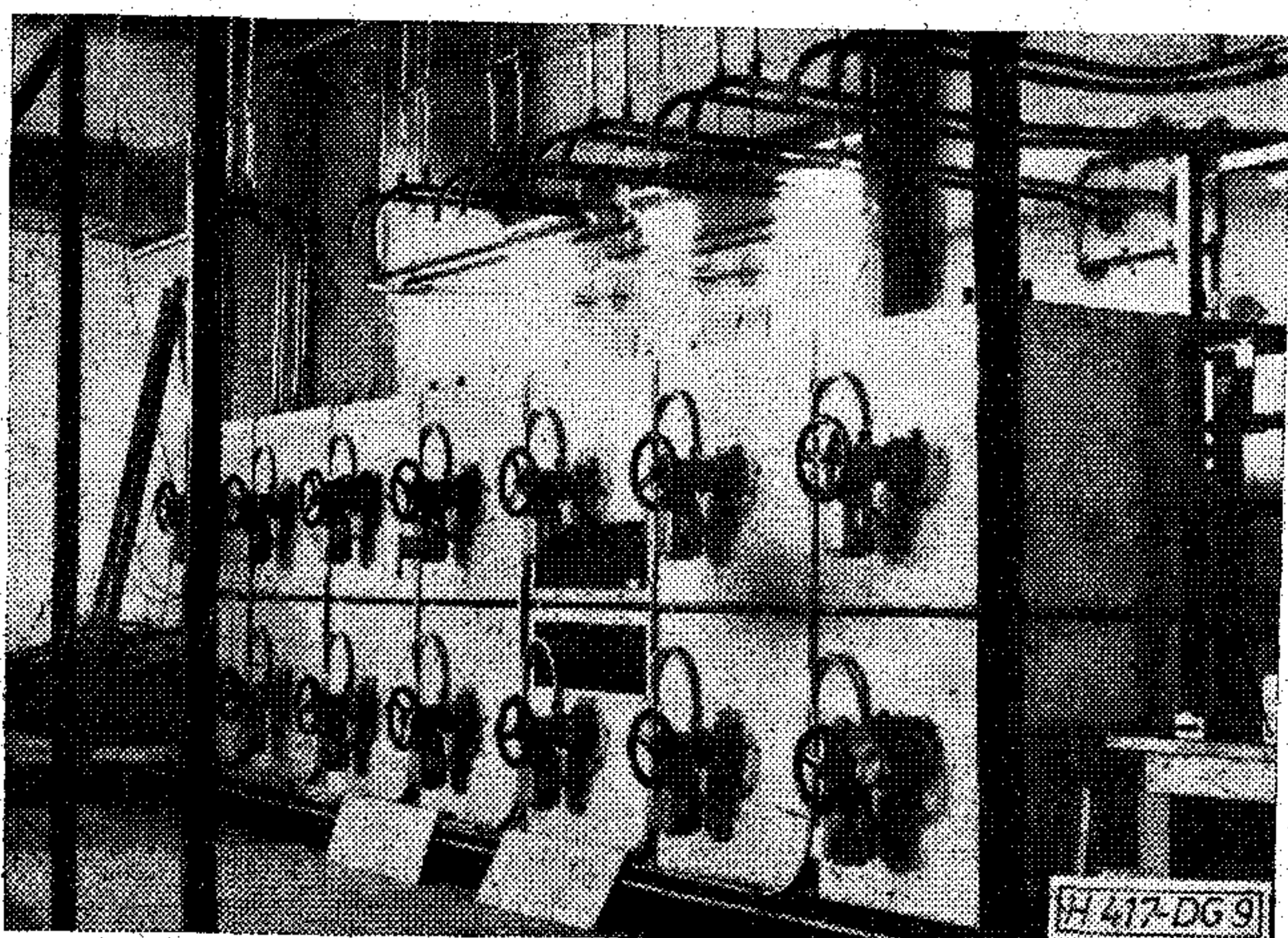
- Bemeneti impedanciamérések a szóban forgó műsorszóró sáv több pontján, az irányváltó kapcsoló mindkét állásában, ill. a fázistoló kapcsolók billentett állásaiban is;

- Előre-hátra viszony mérése;

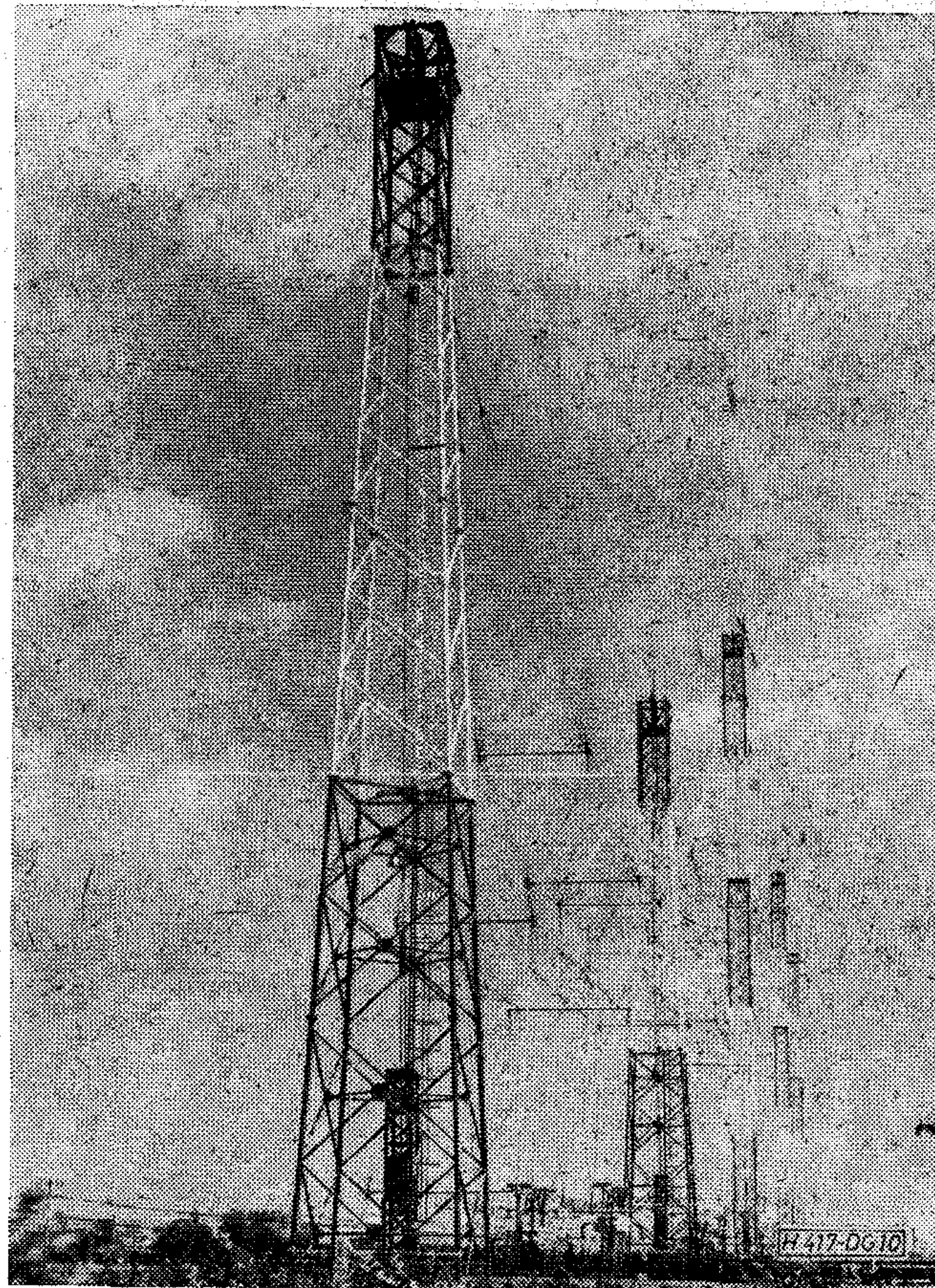
- Eredő impedancia mérése az antennakombinátor bemeneti pontjáról.

Az átvételi mérések és vizsgálatok eredményei alapján megállapítható volt, hogy I. számú adóberendezés és az első lépcsőben kiépített antennarendszerek megfelelnek a szerződésben rögzített műszaki előírásoknak.

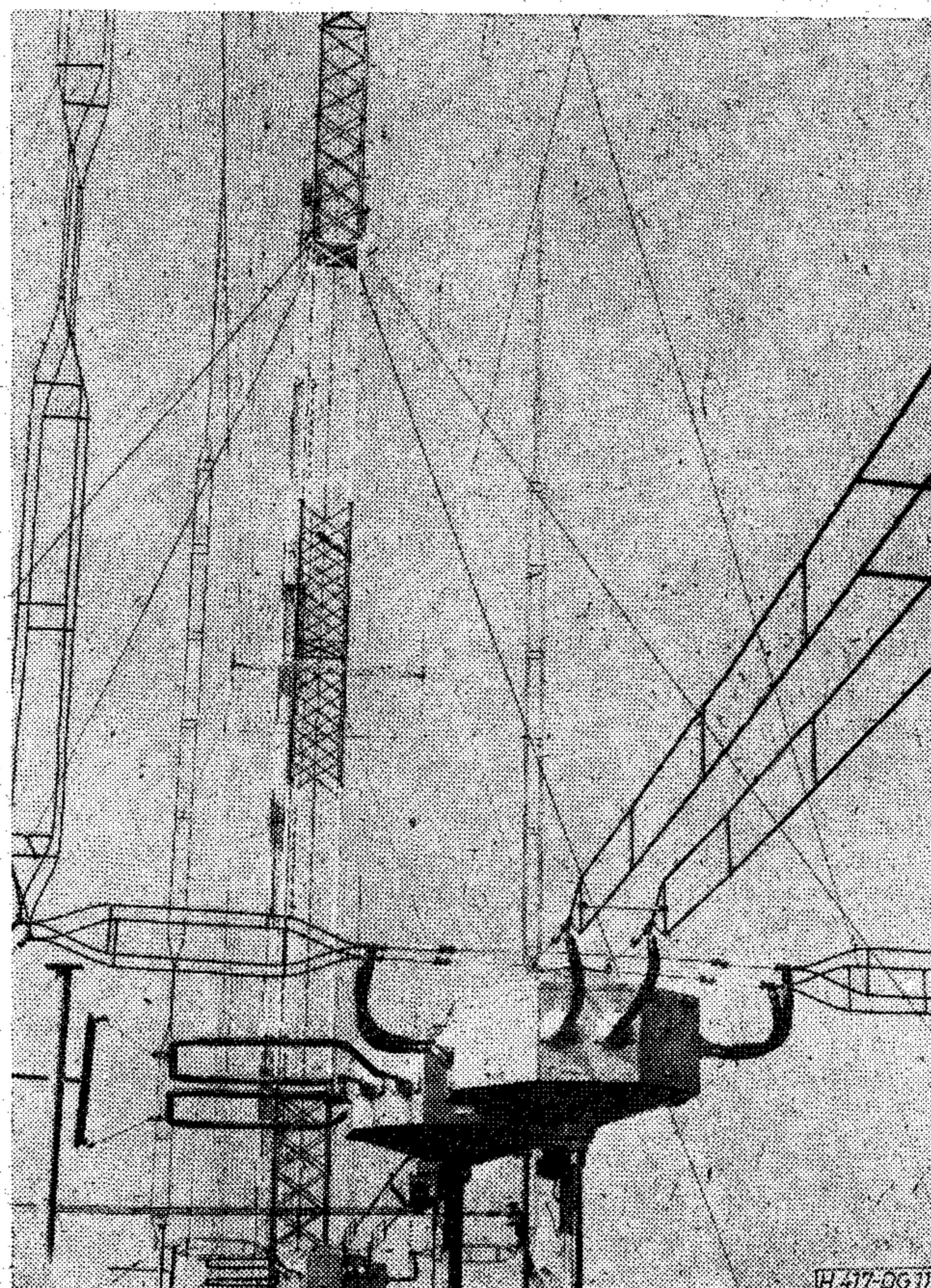
A jászberényi új rövidhullámú adóállomás beruházásának első lépcsője tehát sikeresen befejeződött és



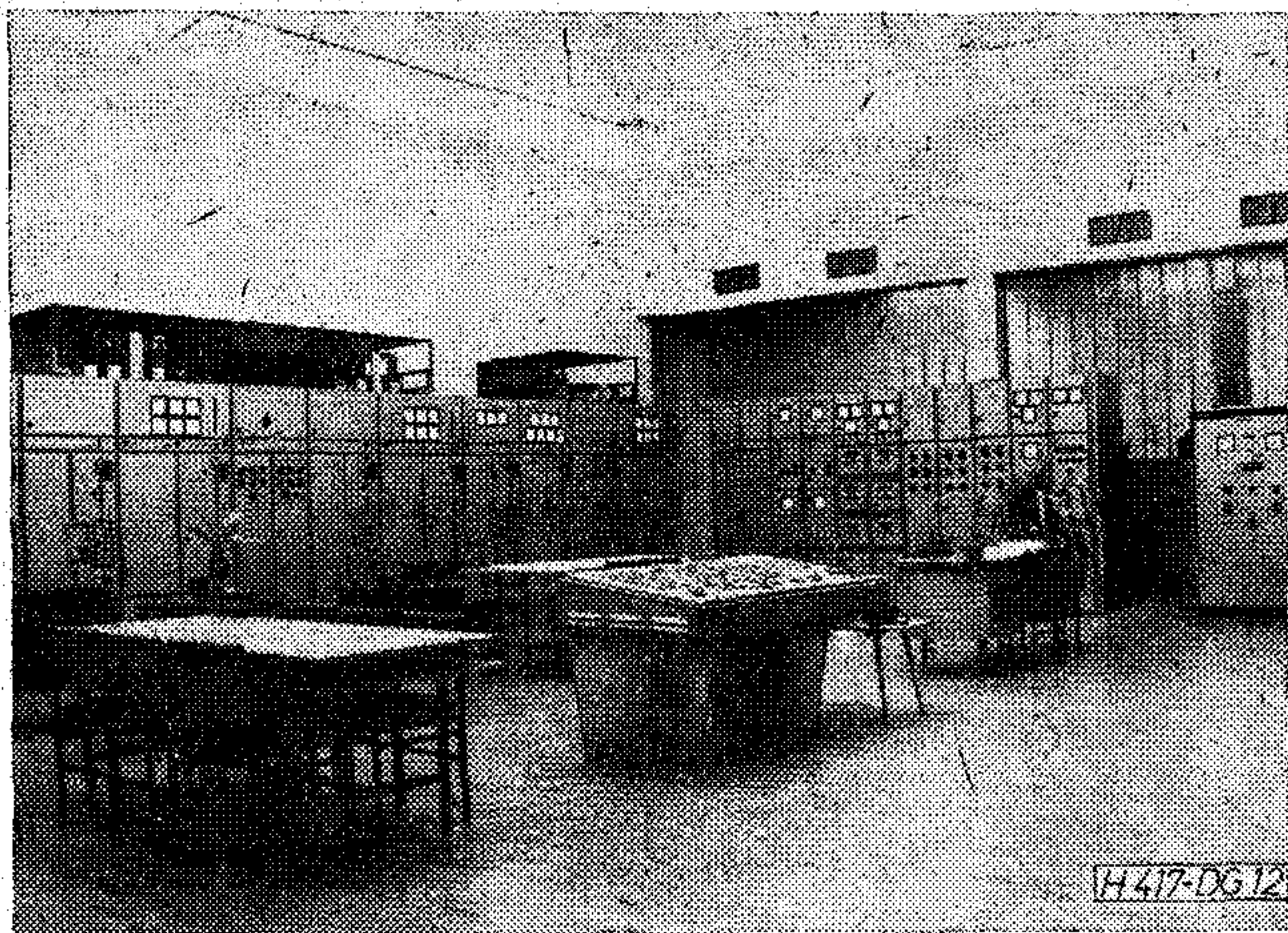
9. ábra. Az antennakombinátor rendszer, szerelés alatt



10. ábra. A HRR 2/2/0,25 típusú síkantennák



11. ábra. A HRRS 4/4/1 típusú antennarendszer elrendezése



12. ábra. Energia kapcsolóterem

ez lehetővé tette, hogy az I. számú adóberendezést, valamint a Keleti és az Észak-Nyugati antennaágat 1964. április 16-án átadták rendeltetésének, és ezzel megindult a kísérleti rövidhullámú műsorsugárzás az új rövidhullámú adóállomásról.

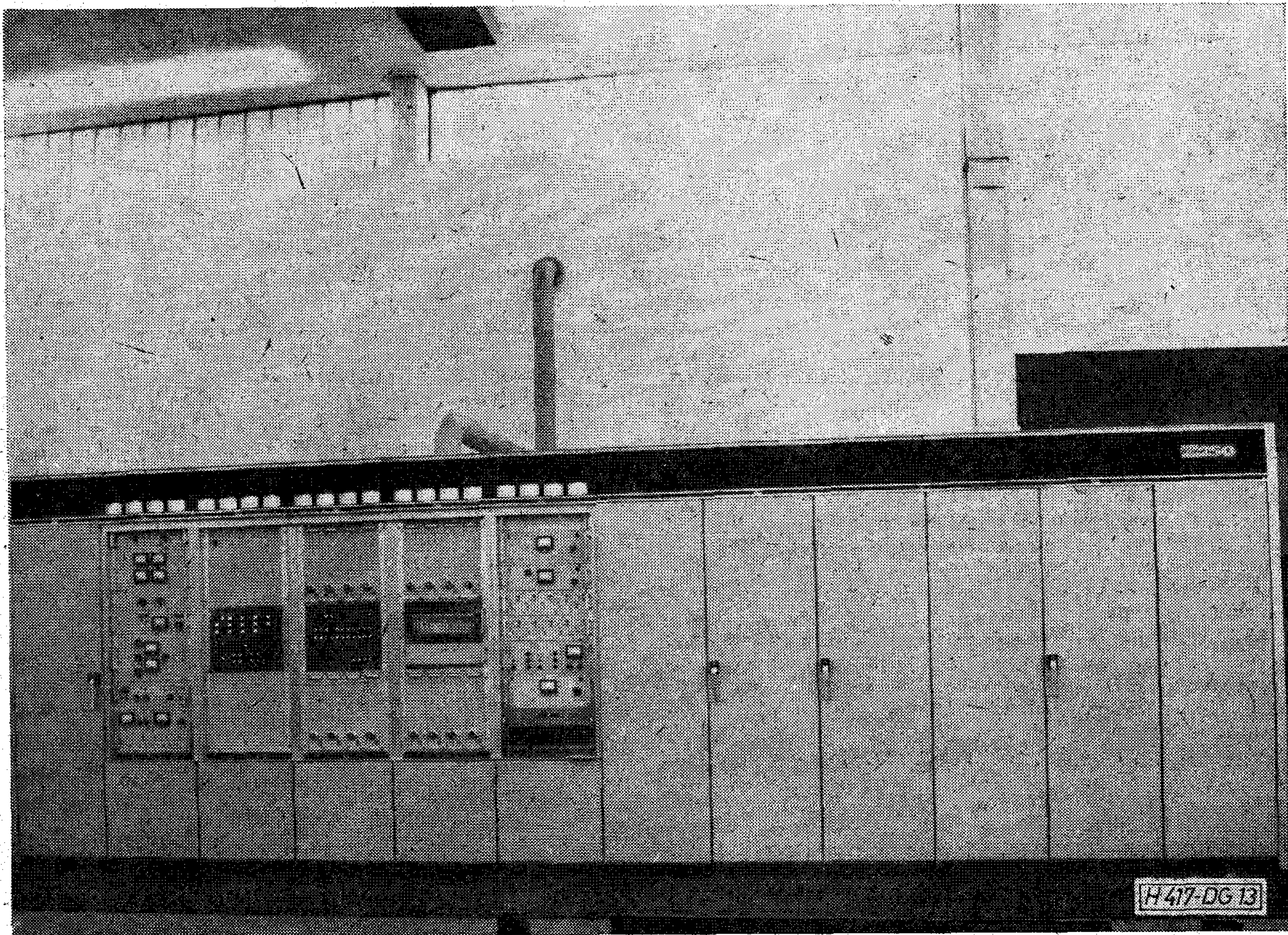
A II. számú rövidhullámú adóberendezés, valamint a délnyugati antennaág munkálatai 1974. év szeptemberében befejeződtek, majd a sikeres átvételi vizsgálatok után 1974. november 4-én ünnepélyes

keretek között átadásra került az új rövidhullámú jászberényi rádióállomás. Létrehozásával a Posta vezetéknélküli területének eddig legnagyobb beruházása fejeződött be. A teljes beruházás összege 550 millió Ft volt, ebből a híradástechnikai létesítményeké pedig 300 millió Ft. Az Elektromechanikai Vállalatnak mind a 250 kW-os rövidhullámú adóberendezésnél, mind az antennák esetében különösen nagy fejlesztési, konstrukciós, gyártási, valamint koordinációs munkákat kellett megoldania aránylag rövid idő alatt.

Az új adóállomás sugárzási eredményei

A jászberényi I. számú 250 kW-os rövidhullámú adórendszere az Észak-Nyugati és Keleti antennaággal már 1974 áprilisában megkezdte a kísérleti sugárzását Dél-Amerika, Spanyolország, ill. Észak- és Dél-Európa felé. A szóban forgó célterületekről a beérkezett vételmegfigyelések igen kedvező eredményeket mutattak. Dél-Amerikából (Braziliából), valamint a Spanyolországból érkezett levelek szerint adásainkat kitűnő hangerővel és kitűnő érthetőséggel vették. Ugyancsak jó vételmegfigyelési eredmények érkeztek a Szovjetunióból is, Moszkva és Tula környékéről.

Az elmúlt időszak vételi tapasztalatai bebizonyították, hogy az új adó és antennarendszer üzembe állításával jelentősen megjavult a magyar rövidhullámú adások hallhatósága külföldön. Jelentős vétel-



13. ábra. Az EMV gyártmányú 150 kW-es rövidhullámú műsorszóró adóberendezés

javulás jött létre Nyugat-, Dél- és Észak-Európában, továbbá Észak- és Dél-Amerikában, Kanadában, ill. Távol-Keleten.

Az eddig beérkezett vételmegfigyelésekből megállapítható, hogy azokon a célterületeken, ahol eddig közepes vételi lehetőség volt az új adó- és antenna-rendszer üzembe állításával jó vételi viszonyok alakultak ki, ugyanakkor olyan célterületeken, ahol eddig általában gyenge vagy igen rossz vételi lehetőség volt, most a magyar rövidhullámú adások közepesen vehetővé váltak.

A vételmegfigyeléseket az egyes célterületeken rádióhallgatók, ill. főként az amatőrök végezték, ill.

végzik, és a vételi lehetőségek eredményeit ún. vételmegfigyelési űrlapokon vagy levélben közlik a Magyar Rádióval, ahol az egyes hullámsávok használhatóságát az adott időszakra összefoglalóan értékelik. Az értékelési vizsgálat kiterjed még az adások érthetőségére, ill. zavartatási viszonyokra is.

Összefoglalva megállapítható, hogy a jászberényi rövidhullámú adóállomás létesítésével a kívánt célkitűzés megvalósult, miután a tervezett célterületeken — ahová az új adóállomás antennái sugároznak — újabb vételi lehetőség, ill. jelentős vételjavulás jött létre, ami a magyar rövidhullámú adások hallgatottságának növekedését eredményezte.

KÖNYVISMERTETÉS

A távközlési Kutató Intézet Évkönyve 1975, Budapest 1975. A szép kiállítású és gazdag tartalmú kötet a 25 éves jubileumát ünneplő TKI-ban folyó legfontosabb kutatások eredményeiről közöl beszámolókat. A kiadvány dr. Váradi Imre vezérigazgató vezetésével készült, az előszót dr. Bognár Géza akadémikus írta. Az alábbi dolgozatokat tartalmazza a kötet:

Bán Gy.—Pintér R.: 1 GHz-es tranzisztoros oszcillátorok.

Bársony P.: Koncentrált elemes cirkulátorok számítógépes vizsgálata L, S sávokban.

Berceli T.: Jelbevezetéssel vezérelt visszacsatolt oszcillátorok nagyjelű jellemzői.

Berceli T.—Rákosi F.—Reiter Gy.—Szécsi S.: Mikrohullámú fokozatok veszteségeinek csökkentése áramköri módszerekkel.

Bolgárfalvi K.: A kanonikus realizációban szereplő elemek számáról.

Dévai F.—Molnár L.: CII 10010 kismámítógépen kifejlesztett meteorológiai diagnosztikai programrendszer.

Györfi L.: Egy új becslés a hibavalószínűségekre többhipotézises döntési feladatban és alkalmazása alakfelismerési feladatok megoldásánál.

Hammer G.: Határfrekvenciák, csőtápvonal módusok inhomogén anyagjellemzők esetében.

Heszberger A.—Simonyi E.: Aktív RC hálózatok érzékenységei és toleranciái.

Kása I.: Inhomogén tápvonalas áramkörök új tervezési módszere.

Nguyen Quang A.: IMPATT diódák modellezése.

Simek M.—Kálmán L.—Gerő J.: Új nagyfrekvenciás mérési módszer félvezetőszekletek koncentrácioprofiljának regisztrálására.

Tanos F.: Mikrohullámú célokra használt gránátok analitikai vizsgálata.

Ványai P.: A PCM átvitel jitter problémái.

Vecsernyés L.: Híradástechnikai nagytisztaságú anyagok spektrokémiai vizsgálatának néhány kérdése.

Vértessy M.—Csepregi Gy.: Ionimplantációs eljárás mikrohullámú diódák előállítására.

B. GY.

SZEMLE

Franciaországban egy rövidtávú (6 km) kísérleti üvegszál optikai összeköttetés vizsgálatait kezdik meg ebben az évben. A vizsgálatokat az állami telefonhálózat segítségével bonyolítják le.

Az összeköttetés 8 Mbit/s sebességű, 120 csatornás PCM trónk vonalként működik majd. Ez az első ilyen típusú összeköttetés fényemittáló diódát használ adónak és pin dióda a vevő. Az optikai kábel az amerikai Corning Glass Works által gyártott, 100 μ m átmérőjű üvegszálakból épül fel. A franciák a későbbi kísérleteknél lézer adóra és saját gyártmányú üvegszálra akarnak áttérni.

Bár a költségtényezőket még nem mérték fel, a szakemberek úgy vélik, hogy az optikai kábeleket először a városi telefonközpontok közötti trónk áramkörökben használhatják a legcélszerűbben, amennyiben ezek hossza nem haladja meg a 6 km-t.

(*Electronics*, 1975. 48. k. 7. sz. 57. old. [117])

A Spragus ULN—221 1P jelzésű monolitikus integrált áramkör egy tv-készülék teljes hangfrekvenciás részét tartalmazza, beleértve a 2 W-os végfokozatot is a 8 vagy 16 ohmos hangszóróhoz. Az IC egyetlen, 18—30 V-os tápfeszültségről működik.

(*Electronics*, 1975. 48. k. 7. sz. 120—122. old. [118])

Rolf W. Schiering, a Telefunken-Fernseh- und Rundfunk GmbH szóvivője szerint a márciusban piacra dobott új TED Bildplatten-system (síkképcső-rendszer) iránt igen élénk érdeklődés nyilvánult meg, annak ellenére, hogy a piaci konjunktúra nem valami jó. Eddig a cég mintegy 6000 készüléket és 30 000 síkképcsőt szállított a kereskedelemnek. A múlt év őszén a cég a síkképcső előrelátható forgalmát 25 000-re becsülte, de már most a 30 000-nél tartanak. (*Handelsblatt*, 1975. jún. 28. [127])

*

KÖZLEMÉNY

Jelen célszámunkból helyhiány miatt kimaradt cikkek:

BARTHA JÓZSEF: URH-FM műsorszórás

FUCSKÓ LAJOS: A magyar középhullámú műsorszórás

MARÓF ZOLTÁN: 50 éves a magyar rádió-vevőkészülék gyártás

STEINBACH SÁNDOR: A Magyar Rádió MOOG szintetizátora

UJHÁZY LÁSZLÓ: Kvadrofón keverőasztalok rendszerteknikai kérdései

Tartalmi összefoglalások

ETO 621.396.712.3(439) „1925/1945”

Szabó M.:

A Magyar Rádió (Stúdió) 1925—1945 között

HÍRADÁSTECHNIKA XXVII. (1976) 1. sz.

A cikk a Magyar Rádió stúdiójának műszaki történetét tekinti át 1925-től 1945-ig. Beszámol a telefonhírmondó helyiségeinek „modern stúdióvá” történő átalakításáról és az akkori felvételtechnikáról. A nevezetesebb műszaki eseményeket időrendi sorrendben követjük végig. Megismerkedhetünk a hangrögzítés kezdeti megoldását jelentő viaszlemez és lakklemezzel, majd a Philips-Miller eljárással, és a Marconi-Stille rendszerű „ősmagnetofonnal”.

ETO 621.396.712(439) „1945/1975”: 654.19(439) „1945/1975”

Heckenast G.—Ungár A.:

A Magyar Rádió műszaki fejlődéstörténete 1945—1975-ig

HÍRADÁSTECHNIKA XXVII. (1976) 1. sz.

A cikk áttekintést ad a magyar rádiózás legutóbbi 30 esztendejéről a stúdiótechnika, az azt meghatározó műszaki újítások és a hazai iparral kiépített kapcsolatok tükrében. Történeti áttekintést ad a rádióház rendszerének alakulásáról, a decentralizált rendszer kialakulásán át az automatizálás jelenlegi kilátásáig. Tárgyalja az átvitt hangminőségben kapott minőségjavulás és gazdagodás főbb állomásait, az URH műsorszórás adta lehetőségeket, a két- és négy-csatornás átvitel eredményeit.

ETO 621.396.712.029.55(439) „1933/1975”: 654.19(439)

Dósa Gy.:

A magyar rövidhullámú műsorszórás fejlődése

HÍRADÁSTECHNIKA XXVII. (1976) 1. sz.

A cikk történeti áttekintést ad a rövidhullámú műsorszórás magyarországi fejlődéséről 1933-tól napjainkig. Ismerteti az új jászberényi adóállomás létesítésének körülményeit és az új adóállomással szerzett eddigi tapasztalatokat.

Zusammenfassungen

DK 621.396.712.3(439) „1925/1945”

Szabó, M.:

Ungarischer Rundfunk zwischen den Jahren 1925 und 1945

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVII. (1976) N° 1.

Der Aufsatz gibt einen Überblick über die technische Geschichte des Studios des Ungarischen Rundfunks von 1925 bis 1945. Er gibt einen Bericht über die Umwandlung der Räume des Telephonanzeigers zu einem „modernem Studio“ und über die derzeitigen Aufnahmetechnik. Die merkwürdigeren Ereignisse werden in chronologischer Reihenfolge dargestellt. Der Schnitt der Wachplatte und Lackplatte, die die Anfangslösung der Tonaufzeichnung bedeuteten, ferner das Philips-Miller Verfahren und das „Urmagnetophon“ vom System Marconi-Stille werden beschrieben.

DK 621.396.712(439) „1945/1975”: 654.19(439) „1945/1975”

Heckenast, G.—Ungár, A.:

Geschichte der technischen Entwicklung des Ungarischen Rundfunkstudios zwischen den Jahren 1945 und 1975

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVII. (1976) N° 1.

Inn dem Aufsatz wird ein Überblick über die letzten 30 Jahre des Ungarischen Rundfunks im Spiegel der Stúdiotechnik, der technischen Neuligkeiten, und der mit der ungarischen Industrieausgebauten Verhältnisse gegeben. Ein geschichtlicher Überblick wird über die Entwicklung des Radiohaussystems bis zur gegenwärtigen Perspektive der Automatisierung gegeben. Die wichtigsten Stationen der Qualitätsverbesserung des übertragenen Tons werden diskutiert, und ferner die durch den VHF Rundfunk gegebenen Möglichkeiten und die Ergebnisse der Zwei- und Vierkanalübertragungen werden erörtert.

Обобщения

ДК 621.396.712.3(439) «1925/1945»

Сабо, М.:

Венгерская радиостудия между 1925—1945 г.

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVII. (1976) № 1

Статья дает обзор о технической истории венгерской радиостудии с 1925 до 1945 г. Излагается перемена помещений «телефонного ветника» в «современную» студию и техника звукозаписи в то время. Значительные технические события следуют в современном порядке. Написываются первоначальные решения звукозаписи: резание восковых и лаковых пластин, метод Филиппс—Миллер и древний магнитофон системы Маркони—Штилле.

ДК 621.396.712(439) «1945/1975»: 654.19(439) «1945/1975»

Хекенаст, Г.—Унгар, А.:

История технического развития венгерской радиостудии между 1945—1975 г.

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVII. (1976) № 1

Статья дает рассмотрение о последних 30 годах венгерского радиовещания, в свете технических новинок студийной аппаратуры, а также отношений с венгерской промышленностью. Излагаются историческое обозрение о создании системы, децентрализованной аппаратуре и перспективах полной автоматизации. Рассматриваются важнейшие этапы улучшения звукового качества, возможности радиовещания УКВ, результаты двухканальной и четырехканальной передачи.

ДК 621.396.712.029.55(439) «1933/1975»: 654.19(439)

Доша, Г.:

Развитие венгерского радиовещания на коротких волнах

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXVII. (1976) № 1

Статья дает историческое обозрение о развитии радиовещания на коротких волнах в Венгрии с 1933 г. до наших дней. Излагаются обстоятельства создания новой радиовещательной станции в Ясберень и опыты, полученные в этой до сих пор.

Summaries

UDC 621.396.712.3(439) “1925/1945”

Szabó, M.:

Hungarian Broadcasting (Studio) between 1925 and 1945

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVII. (1976) N° 1.

The paper gives a review over the technical history of the studio of the Hungarian Broadcasting from 1925 to 1945. It presents how the rooms of the telephone broadcasting were turned into an “up-to-date studio”. We are able to follow the more remarkable technical events in chronological order. The cutting of wax and lacquer records which means the initial solution of the sound recording, further the Philips-Miller method and “the ancient magnetophone” of Marconi-Stille system are described.

UDC 621.396.712(439) “1945/1975”: 654.19(439) “1945/1975”

Heckenast, G.—Ungár, A.:

History of the Technical Development of the Hungarian Broadcasting Studio between 1945 and 1975

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVII. (1976) N° 1.

The paper gives a review over the last 30 years of the Hungarian Broadcasting in the aspect of the studio engineering and its determining technical novelties and also of its relations with the Hungarian industry. It gives a historical survey of the development of the radio house systems up to the present perspectives of automation. It discusses the main stages of the achieved quality improvement of the transmitted sound, the possibilities given by the VHF Broadcasting and the results of the stereophonic and four-channel transmissions.

DK 621.396.712.029.55(439) „1933/1975”:654.19(439)

Dósa, Gy.:

Entwicklung des ungarischen Kurzwellen-Rundfunks

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVII. (1976) N° 1.

In dem Aufsatz wird ein kurzer Überblick über die Entwicklung des Kurzwellen-Rundfunks in Ungarn von 1933 bis unsere Tagen gegeben. Die Verhältnisse der Errichtung der neuen Senderstation im Jászberény und der mit der neuen Senderstation bis jetzt erreichten Erfahrungen werden erörtert.

UDC 621.396.712.029.55(439) "1933/1975": 654.19(439)

Dósa, Gy.:

Development of the Hungarian HF Broadcasting

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVII. (1976) N° 1.

The paper gives a historical review over the development of the HF broadcasting in Hungary from 1933 up to the present. It presents the circumstances of the establishment of the new broadcasting station in Jászberény and the experiences obtained with it.

Résumés

CDU 621.396.712.3(439) «1925/1945»

Szabó, M.:

Le studio de la Radio Hongroise entre 1925—1945

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVII. (1976) N° 1.

L'article donne un résumé historique technique du studio de la Radio Hongroise de 1925 jusqu'à 1945. Un compte est rendu de l'adaptation des locaux de la «diffusion téléphonique» en un «studio moderne» et de la technique d'enregistrement contemporaine. Les événements importants sont décrits dans ordre chronologique. La gravure des disques de cire et de laque constituant la solution primitive de l'enregistrement, la méthode Philips-Miller et le „magnéophone primordial” du système Marconi-Stille sont discutés.

CDU 621.396.712(439) «1945/1975»:654.19(439) «1945/1975»

Heckenast, G.—Ungár, A.:

Histoire du développement technique du studio de la radio hongroise entre 1945—1975

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVII. (1976) N° 1.

L'article donne un résumé de la radiodiffusion en Hongrie, particulièrement de la technique de studio, ses nouveautés et sa liaison

avec l'industrie hongroise. Le système de la maison de radio, les appareillages décentralisés et la situation présente de l'automatisation sont discutés. Les étapes principales de l'amélioration de la qualité et d'enrichissement du son transmis, les possibilités de l'émission à ondes ultracourtes, les résultats de la transmission à deux et quatre voies (stéréophonie et quadrophonie) sont exposés.

CDU 621.396.712.029.55(439) «1933/1975»:654.19(439)

Dósa, Gy.:

Développement de la radiodiffusion par ondes courtes en Hongrie

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXVII. (1976) N° 1.

L'article donne un résumé historique du développement de la radiodiffusion par ondes courtes en Hongrie de 1933 jusqu'à nos jours. Les circonstances de l'établissement de la station de radiodiffusion à Jászberény et les expériences obtenues jusqu'au présent sont discutées.