

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 villásdipól 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 szükségessé tette további antennák mielőbbi alkalmazását, ezért 1934-ben 7 db villásdipól 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 környekét 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 Diósdról. 1949. október 31-től pedig — miután a végfokozat a nevezett adókhöz 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 Szauz-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, hogy 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 tekerccsérés 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 antenna rendszer, 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 vívőhullám teljesítmény sugárzására alkalmas és nyeresége kb. 11–14 dB. A log.per antennarendszer kialakítását az 1. ábra szemlélteti.

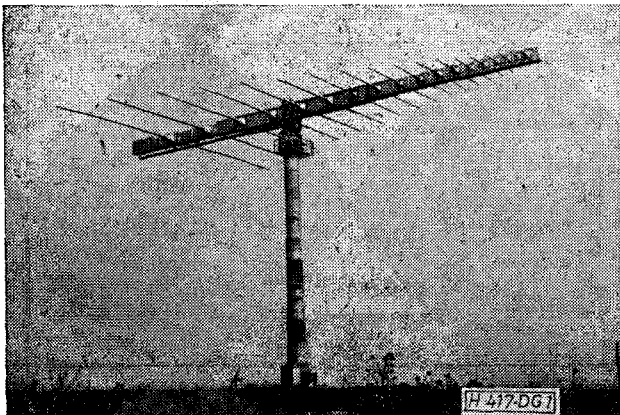
A sugárzások bővítésére már az 50-es évek elejétől Székesfehérvár—Sóstó Rádióállomás 2 db 15 kW-os adóberendezése és jó néhány antennája a rövidhullámú műsorsugárzásba ismételten bekapcsolódott. Azonban itt is jelentkeztek sugárzási problémák, illetve új antennaigények. Ezek kielégítésére az alábbi antennák 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 műsorszórási sávokra. 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 interferenciazavarok igen nagy mértékben csökkentek, nem egy esetben élvezhetetlenné tették a vétel minőségét. Ahhoz tehát, hogy az interferenciazavarok 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 tranzistoros 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 igazgatások 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 meglévő 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 meglévő 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 csatornáknak 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 erőáramú csatlakozás, modulációbiztosítás, valamint megközeletés 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.

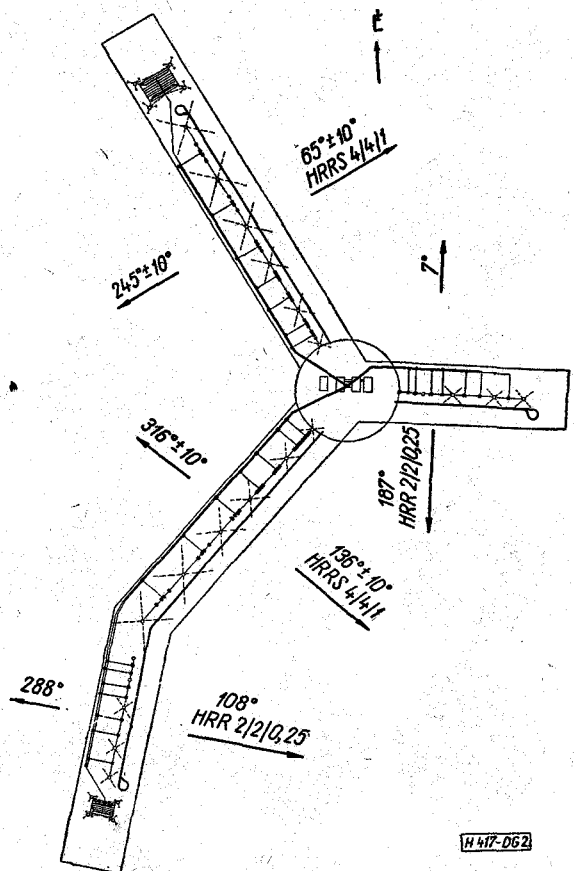
A célterületek ismeretében kidolgozásra került az új adóállomás rendszerteknikai terve, valamint a tervezési irányelvek.

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 (Elektromechánikai 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 rendszerteknikai terv szerint valósult meg.

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



2. ábra. Jászberényi rövidhullámú adóállomás rendszerteknikai terve

oldásnak bizonyult, ha a síkantennákat magába foglaló antenncsorok három ágú, ún. csillag formában helyezkednek el. Az antenncsorok 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 antenncsorok kerültek beépítésre:

a) *Észak-Nyugati antenncsor* 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 irányjal. Az antenncsor nyeresége kb. 19 dB, az előre-hátra viszony pedig kb. 20 dB. Ezen antenncsorok egyenként 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 antenncsor* 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 irányjal. Az antenncsor nyeresége kb. 13 dB, az előre-hátra viszony pedig kb. 18 dB. Ezen antenncsorként 4 db $\lambda/2$ -es dipol-párból áll, melyből egyidejűleg 2 pár passzív reflektor, 2 pár sugárzó, az irányváltó kapcsolók állásától függően. A csatlakozási impedancia 300 ohm szimmetrikus.

c) *Dél-Nyugati antenncsor* 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 antenncsor 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 irányjal. Az antenncsor egyéb adatai azonosak a b) pontban megadottakkal.

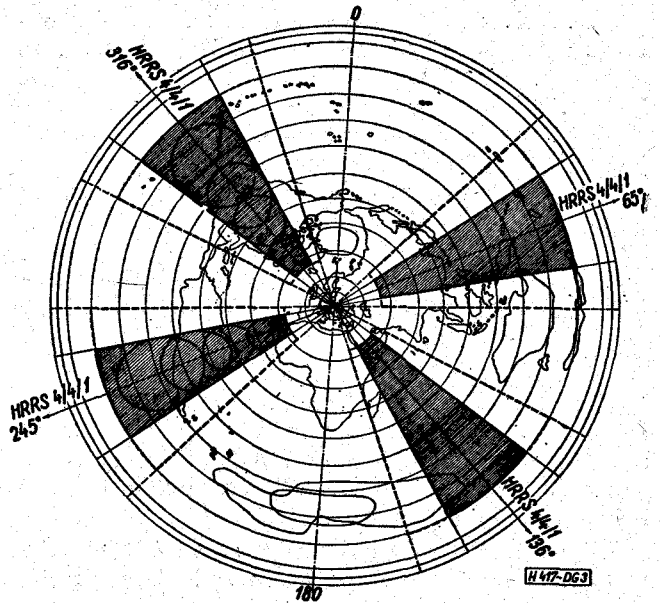
Az Észak-Nyugati és a Dél-Nyugati antenncsor végén egy-egy db TRO 4/1/0,25 típusú közel sugárzó antenna telepítése történt meg 4, ill. 6 MHz-es műsorszóró sávra, mely az ország besugárzását van hivatott biztosítani. A rövidhullámú adóállomás irányított antenncsorként területbesugárzás alakulását a 3.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

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

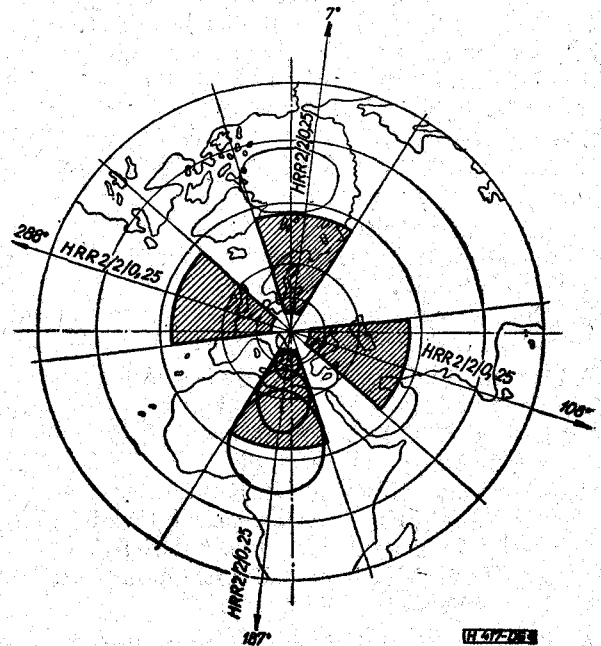
A postai előírás szerint a HRRS 4/4/1 típusú síkantennák, valamint az összes antenncsorként tápláló szimmetrikus légtápvonalak 500 kW, míg a HRR 2/2/0,25, ill. a TRO 4/1/0,25 típusú közel sugárzó antenncsorként 250 kW vívhullám teljesítményre kellett tervezni.

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

A síkantennák és a közel sugárzó antenncsorként tartá-



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



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

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

Az antenncsorként 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 választá-

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 épületerege az antennarendszer, azaz a csillagág középpontjába került elhelyezésre. A központi épületercsoport 4 épületeregeből 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 tápvonalakra, 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, tápvonalkapcsolók, 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

Vivőhullámos	Max. 4%
Kimenő impedancia	300 ohm szimmetrikus
Moduláció	A 3 végfokban anód moduláció, 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 vizsgált frekvenciák esetén $m=60\%$ modulációnál max. 2%
Trapéztorzítás	Tetőesés max. 5% tűllövés max. 5%
Zajszint	Súlyozatlanul, kompenzáció nélkül $m=100\%$ mod. és 1000 Hz-nél —56 dB
Hálózati csatlakozás	3×380 V, 50 Hz 4 vezeték
Összhatásfok	$m=0\%$ modulációnál 250 kW-ra 55%, 200 kW-ra 50%
Frekvenciaváltás ideje	Bármely két üzemi frekvencia között max. 2 perc lehet
Hűtés	A nagy teljesítményű fokozatokban elgőzölögtetési 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 tápvonalra 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 kimenete 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 rövidhullamú 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. Modellre 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:

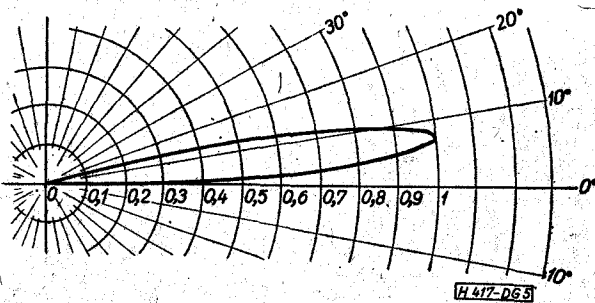
a) Horizontális karakterisztika felvétele, irányváltás, illetve a HRRS 4/4/1 típus esetében $\pm 10^\circ$ -os billentésnél is.

b) Vertikális karakterisztika felvétele.

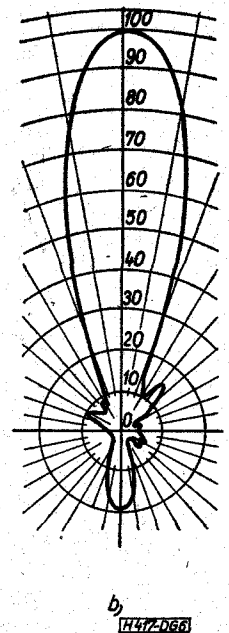
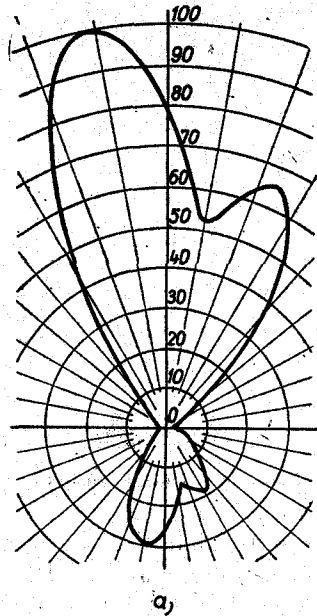
c) Bemeneti impedancia mérése.

d) Előre-hátra viszony ellenőrzése.

A modellmérések és vizsgálatok nagymértékben



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



6. ábra. a) HRRS 4/4/1 típusú antennarendszer vízszintes iránykarakterisztikája modellmérések alapján b) HRRS 4/4/1 típusú antennarendszer vízszintes iránykarakterisztikája 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.

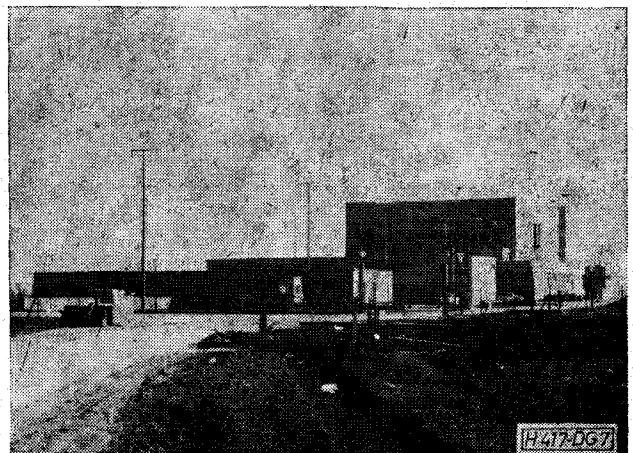
Az első 250 kW-os rövidhullamú adóberendezés gyári szinten 1973 májusában elkészült és a részletes átvételi vizsgálatok és mérések alapján az előírásoknak megfelelt. Az első lépcső antennáinak, illetve a főtápvonalak mechanikus szerelése, illetve beállítása 1973 szeptemberében befejezést nyertek. Az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

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

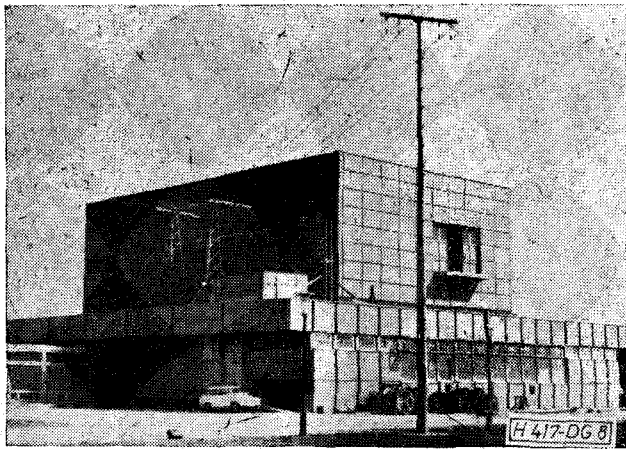
Építészeti vonatkozásban első munkálat az állomás telephelyéhez 16 millió Ft költséggel 4,5 km hosszúságú aszfalt burkolatú út készítése volt a telephelyig, mely 1969-ben elkészült és biztosította az építkezés zavartalan munkálatait.

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.



7. ábra. Jászberényi rövidhullamú 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.

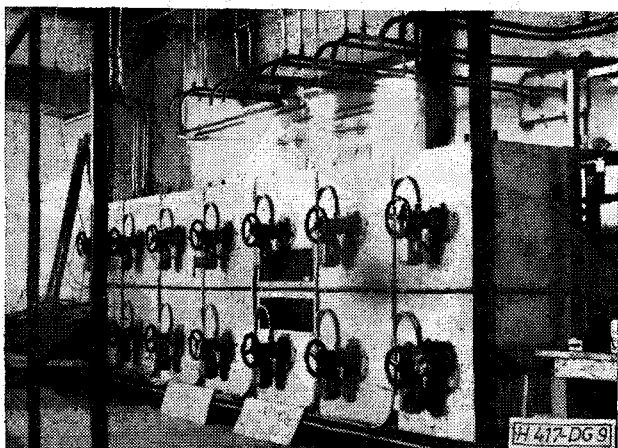
A főtápvonalak hideg mérése alapján az állóhullámrány legnagyobb értéke 5—28 MHz tartományban 1,175, de a műsorszóró sávokban 1,01—1,1 közötti változott, ami igen jó érték.

Az antennák esetében az alábbi mérések és vizsgálatok történtek:

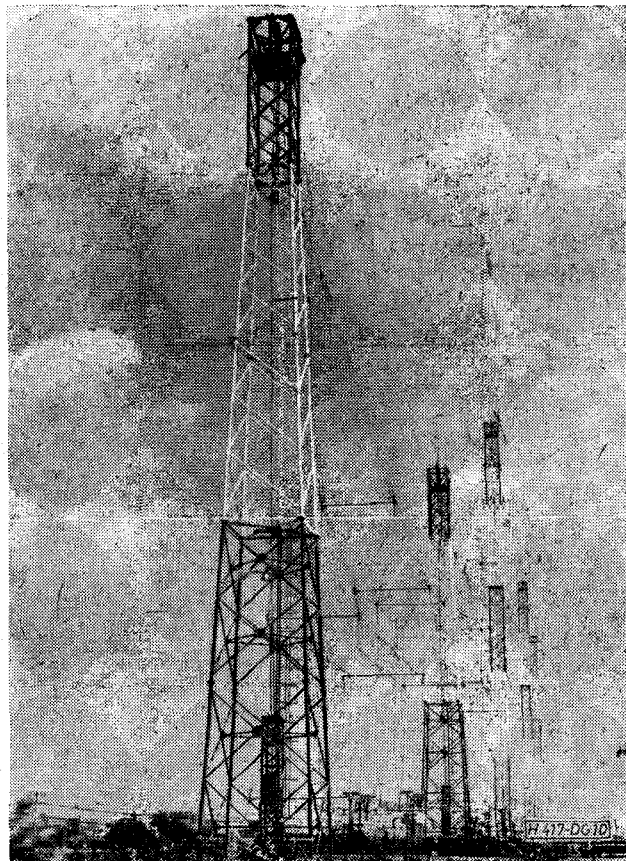
- Bemeneti impedanciamérések a szóban forgó műsorszóró sáv több pontján, az irányváltó kapcsoló mindkét állásában, ill. a fázistoló kapcsolók billentett állásaiban is;
- Előre-hátra viszony mérése;
- Eredő impedancia mérése az antennakombinátor bemeneti pontjáról.

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.

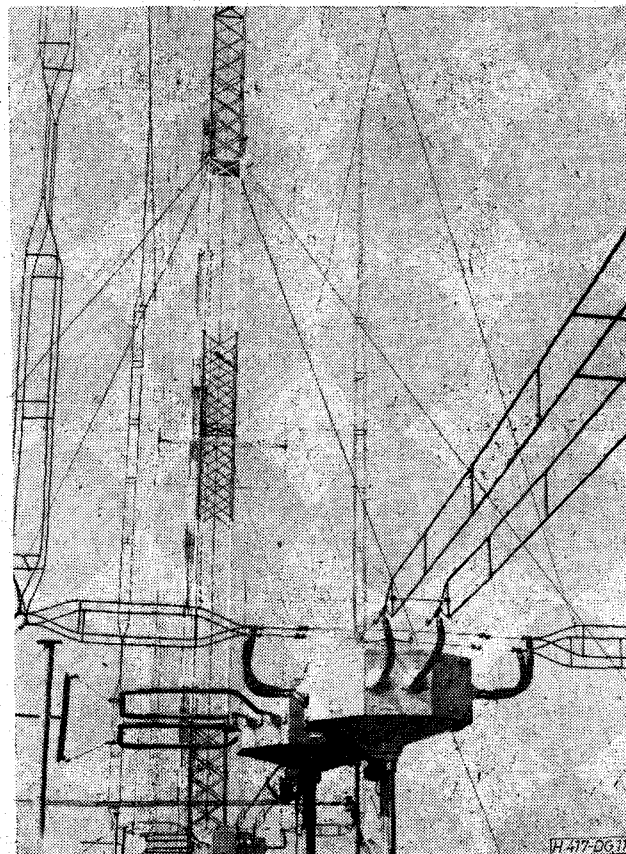
A jászberényi új rövidhullámú adóállomás beruházásának első lépcsője tehát sikeresen befejeződött és



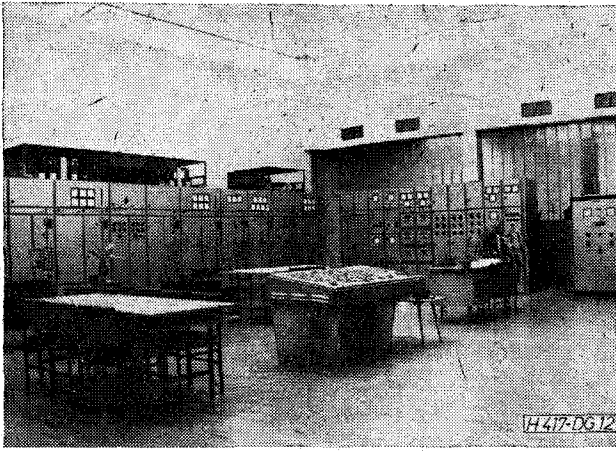
9. ábra. Az antennakombinátor rendszer, szerelés alatt



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.

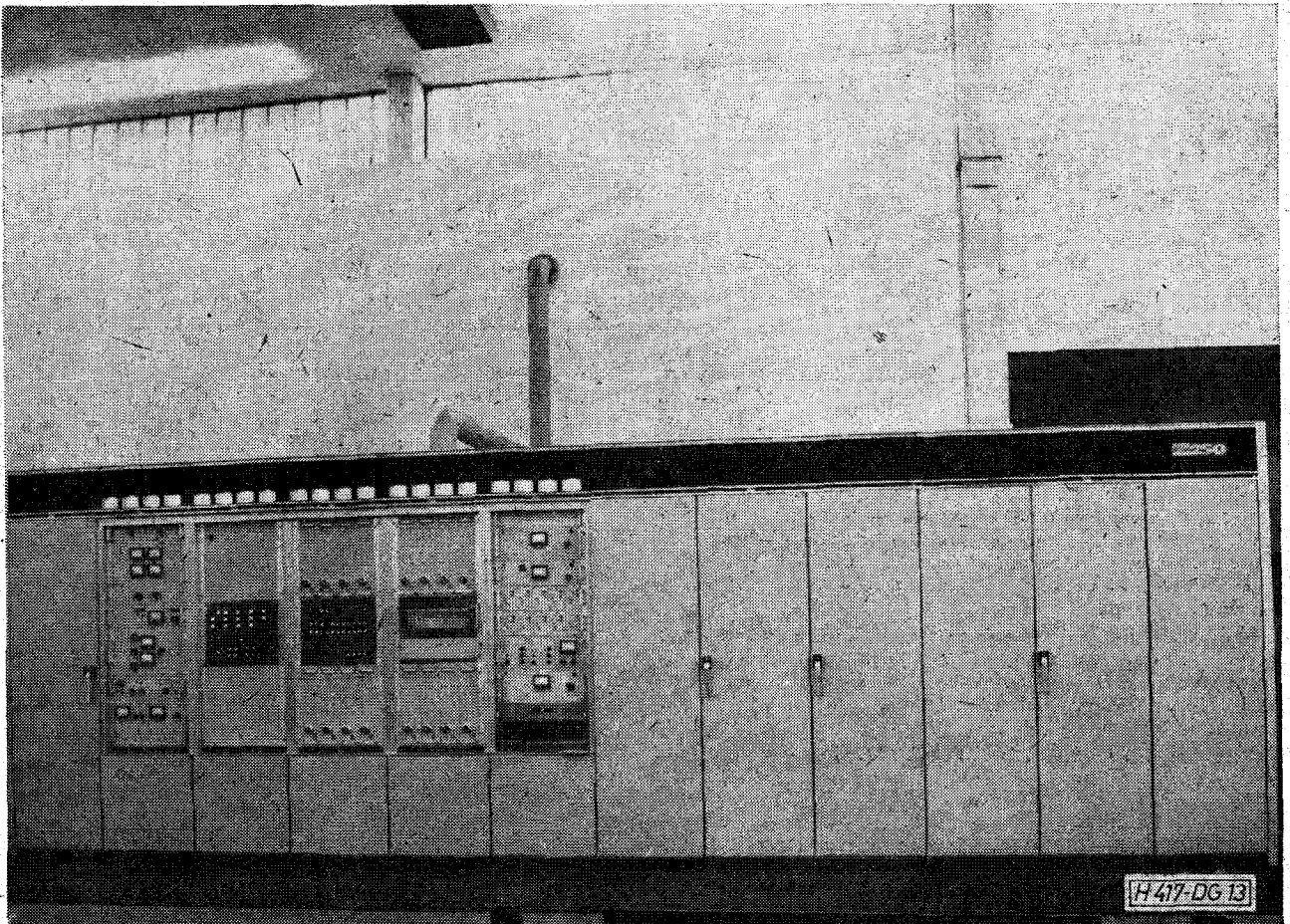
A II. számú rövidhullámú adóberendezés, valamint a délnyugati antennaág munkálatai 1974. év szeptemberében befejeződtek, majd a sikeres átvételi vizsgálatok után 1974. november 4-én ünnepélyes

keretek között átadásra került az új rövidhullámú jászberényi rádióállomás. Létrehozásával a Posta vezeték nélküli 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 műsorszórási 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 úrlapokon 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 antennát sugároznak — újabb vételi lehetőség, ill. jelentős vételjavulás jött létre, ami a magyar rövidhullámú adások hallgatottságának növekedését eredményezte.