

FUCSKÓ LAJOS

A magyar középhullámú műsorszórás

ETO 621.396.712.029.53(439),,192/1975":654.195(439),,192/1975"

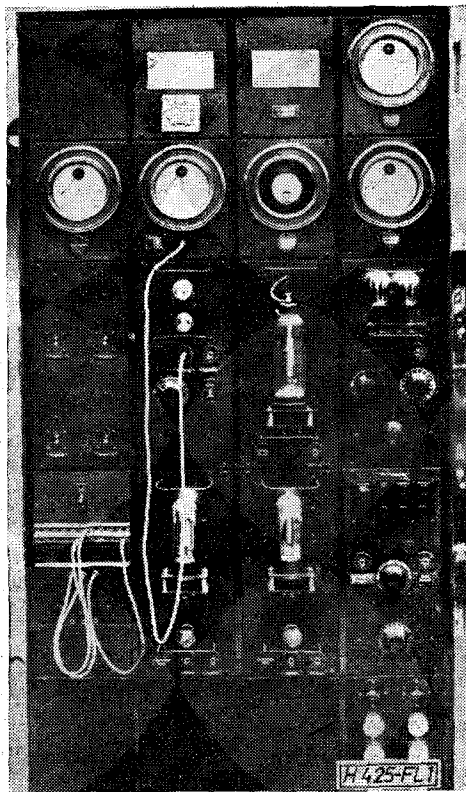
1925. december 1-én ünnepélyesen felavatták Csepelen a Telefunken gyártmányú 2 kW-os adóberendezést és ezen eseménnyel megindult Magyarországon a hivatalos rádióműsor-szóró szolgáltatás. Az azóta eltelt fél évszázad alatt a magyar középhullámú műsorszóró szolgáltatás szakadatlan, de nem töretlen fejlődésen ment át és ez a fejlődés még ma is tart. A kísérleti műsorsugárzási perióduson túljutva, a középhullámú műsorszórás igen intenzív fejlődése indult meg, amit csak a második világháború torpanított meg viszonylag rövid időre. A felszabadult országban ez a fejlődés csak tovább fokozódott. A magyar középhullámú műsorszórás fejlődési vonala még ma is emelkedő tendenciájú, annak ellenére, hogy új frekvenciasávok kapcsolódtak be a műsorszórási feladatokba, sőt annak ellenére, hogy a televízió komoly versenytársként jelentkezett a hallgatók szabad idejének eltöltésében. A fejlődésnek egyik jellemző bizonyítéka, hogy az első műsorszóró adóberendezés üzembe helyezése óta az adóállomások egész rendszere épült ki az országban új, egyre növekvő adóteljesítményekkel, a vivőhullám teljesítmények 0,5 kW-ról 815,4 kW-ra nőttek. Az elmúlt ötven év fejlődése az előfizetők számának változásával is kifejezhető. Amíg a műsorszolgáltatás megindulási évében mintegy 15 ezer rádióhallgatót tartottak nyilván, addig ma több mint 2,5 millió előfizetővel, mintegy 5 millió vevőkészülékkel, illetve több milliós rádióhallgatóval számolunk. Ezt a fejlődést a műsorszórással foglalkozó szakemberek áldozatos munkája hozta létre, kielégítve a műsorszórással szemben támasztott igényeket, lehetőséget adva a magyar iparnak berendezések, alkatrészek gyártására, továbbá iskolát teremtve a „rádiós” szakemberek képzésének. A hazai rádióműsor-szórás ugyanakkor szórakozást, nevelést, tájékoztatást is nyújtott adásain keresztül a vételben résztvevő millióknak is.

A magyar középhullámú műsorszórás kísérleti szakasza 1924. március 15-én vette kezdetét, amikor is a Posta Kísérleti Állomásról zenezámokat közvetítettek a csepeli 250 W-os Huth adóval, ami elsődlegesen a Magyar Távirati Iroda híryanagának leadására szolgált. Ezeket a kísérleti adásokat igen sok,

lelkes rádióamatőr is vette, sőt egyre inkább rendszeres műsorszolgáltatást is igényelt. Ezek a kísérleti adások 1925. május 1-től a 2 kW-os Telefunken adóval folytatódtak, hírül adva a világnak, hogy: „Halló-halló! Itt a magyarországi rádióhírmondó 2 kW-os leadó állomása, az 565 méteres hullámhosszon!”, anélkül, hogy ekkor még hivatalosan létezett volna rádióműsor-szórás Magyarországon.

A Telefunken gyártmányú 2 kW-os adóberendezés kezdettől fogva kísérleti jellegű, szórakoztató műsorok közvetítésére szolgált 0,5 kW vivőhullámú teljesítménnyel. Lényegében ez volt az első magyarországi műsorszóró adóállomás, melynek ünnepélyes megnyitása 1925. december 1-én történt meg. Ezen eseménnyel indult meg Magyarországon a hivatalos rádióműsor-szóró szolgáltatás, amelynek feladata volt „mulattató, szórakoztató hír- és zenezsolgálatot” közvetíteni mindenki számára, aki vevőkészülékkel rendelkezett. A vevőkészülékkel rendelkező hallgatók, valamint a műsorszórással foglalkozó szakemberek lelkes munkája, a jobb közvetítési minőségre és a vétel terület kiterjesztésére való törekvés készítette a Postát arra, hogy új nagyobb teljesítményű adóberendezést állítson a műsorszórás szolgálatába. Így került üzembe Csepelen a 3 kW-os Telefunken gyártmányú adóberendezés, amely 1927. május 12-től, 1928. április 28-ig sugározta a Magyar Rádió műsorszámait. Ekkor vette át a műsorsugárzási feladatot a lakihegyi 20 kW-os adóberendezés, amely első ízben 1928. április 7-én sugárzott műsort egy hangverseny közvetítésével. Az adóberendezés 2 db 150 m-es torony közé kifeszített „T” antennával Európa mintaadója volt. A rádióműsor-szórás hazai fejlődése további igen nagy lépését jelentette az, amikor 1933. december 2-án Lakihegyen üzembe került az akkori idők legnagyobb teljesítményű adója a Standard 120 kW-os adóberendezés. Ez az adóberendezés az 546 kHz frekvencián, az azóta már a magyar középhullámú műsorszórás jelképévé vált, 307 m-es szivar alakú antennatornyával, szinte az egész világnak sugározta a Magyar Rádió és az ország fő műsorait.

A középhullámú műsorszórás kezdeti sikerei, az előfizetők számának ugrásszerű változása és nem utolsósorban a műsorszolgáltatás politikai és kultu-



1. ábra. A lakihegyi 20 kW-os Telefunken adóberendezés

rális jelentősége járult hozzá ahhoz, hogy az ország második műsorának megindulása mellett létrejöjjen a vidéki közvetítő állomások rendszere is. A 3 kW-os Telefunken adóberendezés a lakihegyi 20 kW-os adó megindulása után, 1932. februárjától a 210 m-es hullámhosszon sugározta a második műsort, majd a 120 kW-os adó üzembe helyezése után 1934. december 25-től a 20 kW-os adóberendezés sugározta Budapest II. műsorát a 834,5 méteres hullámhosszon. A vidéki adóállomások közül először Magyaróvár 1932. november 10-én, majd Miskolc 1933. február 6-án és Pécs 1933. március 11-én lépett üzembe 1,25 kW-os, Standard gyártmányú adóberendezéssel, közben 1932. december 29-én Nyiregyháza kezdte meg működését 6,25 kW teljesítményű műsorszóró adóberendezéssel. A lakihegyi 120 kW-os nagyadó, valamint a négy közvetítő állomás adója már a magyar műsorszóró adóhálózat kiépítését, a rádióműsor-szó-



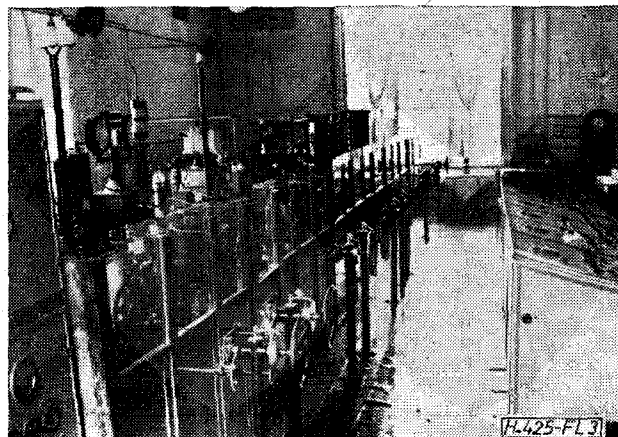
2. ábra. A lakihegyi adóállomás épülete romokban

rás gyors térhódítását és nem utolsósorban a magyar híradástechnikai ipar eredményes munkáját jelentette.

A magyar középhullámú műsorszórás elért eredményeit a második világháború végén bekövetkezett pusztítás egy csapásra semmisítette meg. A lakihegyi rádióállomás épületei, maga a 307 méteres torony is robbantás áldozatává vált. A felszabadult ország rádióműsor-szórását a teljes pusztulás állapotából, a romokból kellett ismételtelen feltámasztani. 1945. május 1-én a felszabadulás óta először a Szabadság-hegyen üzembe helyezett 0,5 kW-os adón szólalt meg a Magyar Rádió műsora, a fővárosban főleg utcai hangszórókon keresztül.

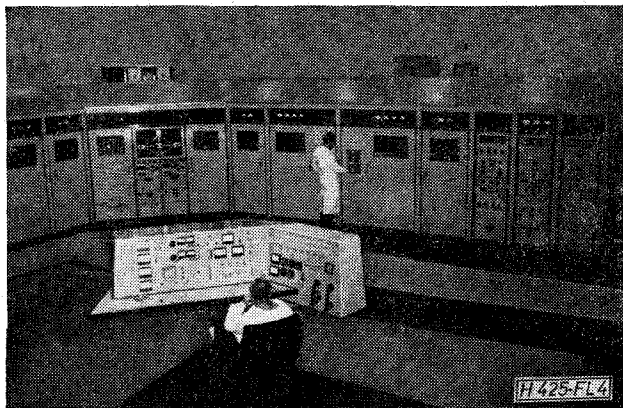
A felszabadulás évében igen nagy nehézségek árán új életre kelt a magyar középhullámú műsorszórás a Főposta épületében üzembe helyezett 1,25 kW-os adóval, majd Lakihegyen a 20 kW-os adó üzembe helyezésével. Még ez évben sor került a lakihegyi 150 méteres tornyok felállítására és ezzel a vételi viszonyok javítására. Az újjáépítési munka további szakaszát jelentette a lakihegyi 20 kW-os adóhoz egy 50 kW-os végfokozat építése, aminek üzembe helyezése 1946. december 21-én történt meg, a teljesen újjáépített 314 méteres szivar alakú antennatoronnyal. Ettől kezdve ismét nagy területen, sőt határainkon túl is lehetővé vált a Magyar Rádió műsorainak vétele.

A középhullámú műsorszórás fellegvárának, a lakihegyi rádióállomásnak fejlődése, az új adóberendezés megindításával új szakaszba lépett, alapvetően meg-



3. ábra. A lakihegyi 20/50 kW-os középhullámú adóberendezés

indult az adóállomás rekonstrukciós munkája. Már 1946. november 22-én megindult Budapest II. hullámhosszán az új 8 kW-os adóberendezés, amely tulajdonképpen a Belváros központból sugárzó 1,25 kW-os adótól vette át a műsorszórását. Az ország fő műsorának sugárzására 1948. november 13-án avatták fel a 135 kW-os adóberendezést, amely már a háború előtti teljesítmény visszaállítását, sőt növelését is jelentette. 1949. február 1-én az adóberendezés által sugárzott műsor már Kossuth műsor néven jelentkezett az éterben, ugyanakkor a Budapest II. műsora pedig a Petőfi nevet kapta. Az adóállomás további fejlődését jelentette a 20 kW-os Petőfi műsort sugárzó, EMV gyártmányú, teljesen monoblokk felépítésű 20 kW-os adóberendezés üzem-



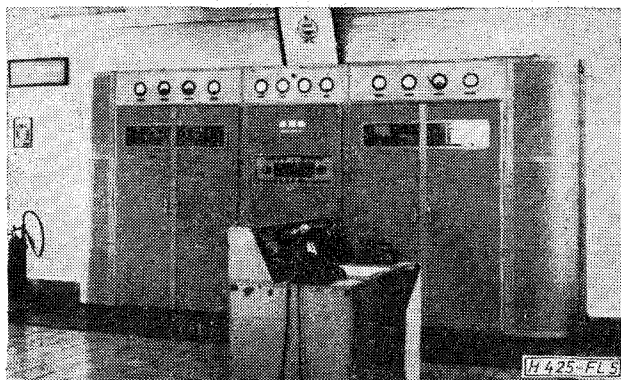
4. ábra. A lakihegyi 300 kW-os gőzhűtéses adóberendezés

be állítása, irányított antennarendszerével, majd 1968. december 28-án a 300 kW-os EMV gyártmányú, gőzhűtéses rendszerű, paralelljáratóval ellátott Kossuth adó üzembe helyezése az adóállomás rekonstrukciós munkálatainak keretében.

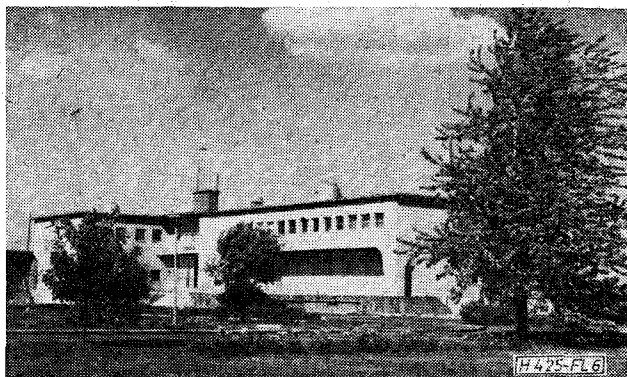
A vidéki közvetítő állomások közül elsőnek a pécsi adóállomás kezdte meg a Magyar Rádió műsorának sugárzását, még 1945. évben egy 0,6 kW-os, majd az 1,25 kW-os adóberendezés üzembe állításával. Mosonmagyaróvárott 1946. évben került sor a műsor-szórás újbóli megindulására 0,4 kW-os adóval. A miskolci közvetítő-állomás 1947. évben 1,25 kW-tal, a nyíregyházi adóállomás pedig 1948 évben lépett be ismét a műsort sugárzó adóállomások rendszerébe. E közvetítő adóállomások elsődlegesen a második fő műsor vételkörzetének kiterjesztésére, majd később a megyei, helyi műsorok sugárzására is szolgálnak. A vételi problémák miatt ezen állomások teljesítményemeléssel egybekötött rekonstrukcióra kerültek, melynek keretében Pécs, Miskolc 15 kW-os BHG gyártmányú adóberendezést, Nyíregyháza az időközben felépült Szombathely rádióállomással együtt pedig 25 kW-os léghűtéses középhullámú adóberendezést kapott a Petőfi műsor sugárzására, majd később Mosonmagyaróvár 5 kW-os, Győr 0,4 kW-os adóberendezéssel egészült ki a középhullámú műsor sugárzására, Szolnok rádióállomás pedig a megyei műsor sugárzására előbb 2 kW-os, később 5 kW-os adóberendezést kapott.

A magyar középhullámú rádióműsor-szóró hálózat kiépítésének jelentős lépése volt a szolnoki új, nagyteljesítményű adóállomás kiépítése és 1949. évi üzembe helyezése 135 kW teljesítményű, magyar gyártmányú vízhűtéses adóberendezéssel. Ezt követte a Balatonszabadi rádióállomás 1953. évi üzembe helyezése, ugyancsak 135 kW teljesítményű középhullámú adóval és a hozzá tartozó antennával. A Balatonszabadi adóállomás 1955. évben tovább bővült egy 15 kW-os léghűtéses középhullámú adóberendezéssel és a hozzá csatlakozó új típusú 56 méteres földelt rendszerű antennával. E két adóállomás üzembe kerülésével épült ki lényegében a magyar középhullámú adóhálózati rendszer, amely a Kossuth és a Petőfi műsorok sugárzási főfeladatain túlmenően a megyei, helyi műsorok sugárzásában is részt vesznek.

A magyar középhullámú műsor-szórás adóhálózata a második világháború után nemcsak hogy újjáépült,



5. ábra. Pécs rádióállomás, a 15 kW teljesítményű BHG-adó



6. ábra. A szolnoki rádióállomás adóépülete

hanem teljesítményemeléssel egybekötött rekonstrukciója is megvalósult. E mellett a középhullámú adóhálózat új telephelyek és új adóberendezések kiépítésével is bővült. A felszabadulás óta eltelt években az adóhálózat fejlődése igen jelentős volt, ma azonban már feladatát, az ország területének maradóképtelen besugárzását nem tudja biztosítani. A középhullámú sáv zsúfoltsága, a teljesítményverseny következtében adóink vételi felülete egyre inkább beszűkül és ma már szinte csak az ország területének a felén biztosított az éjszakai időszakban a Kossuth és a Petőfi műsor kielégítő középhullámú vételi lehetősége. A mai helyzetben további problémát okoz az, hogy középhullámú adóink többsége elöregedett, rossz hatásfokú, gazdaságtalan berendezés. Az URH rádióműsor-szórás, valamint a televízió műsor-szórás megjelenése és térhódítása ellenére is még szükség van létükre, fejlesztésükre, hogy ki tudják szolgálni a több millió rádióhallgató igényét, a zavartalan középhullámú műsorvételi lehetőséget.

A jelenleg műsort sugárzó középhullámú adóhálózat telephelyeit, frekvenciáit és teljesítményeit a következő táblázat szemlélteti:

Lakihegy	539 kHz	300 kW
Lakihegy	1340 kHz	135 kW
Lakihegy	872 kHz	20 kW
Balatonszabadi	1250 kHz	135 kW
Szolnok	1187 kHz	135 kW
Szolnok	1349 kHz	5 kW
Nyíregyháza	1250 kHz	25 kW
Szombathely	1187 kHz	25 kW
Pécs	872 kHz	15 kW

Miskolc	1594 kHz	15 kW
Mosonmagyaróvár	1594 kHz	5 kW
Győr	1349 kHz	0,4 kW

A középhullámú műsorszórás helyzete

A húszas évek közepén a középhullámú rádióműsorszórás — a kísérleti szakaszon túljutva — hivatalosan is megindult. Fennállásának ötven éve alatt jelentős fejlődésen ment át. Az intenzív fejlődést legszembetűnőbben a műsorszóró adóállomások számának és kisugárzott összteljesítményének változása mutatja. A műsorszóró adók számának és teljesítményének rohamos emelkedése elsődlegesen az európai zónában következett be, amelyet egyértelműen mutat a változás néhány évre kimunkált adata.

Évszám	Adószám db	Teljesítmény kW
1925	45	50
1935	310	5 200
1948	600	16 200
1967	1360	37 000
1973	1461	59 400

A középhullámú műsorszórás rohamos fejlődését igen sok tényező motiválta. Az adók számában végbement változás döntően a rádióműsorszórás népszerűségével, a növekvő igényekkel magyarázható. A kisugárzott teljesítményben bekövetkezett változás — különösen az utóbbi években — már inkább az esti időszakra jellemző, hullámterjedési mechanizmus következtében fellépő interferenciás zavarok elleni védekezéssel és nem utolsósorban az adógyártás fejlődésével magyarázható. A középhullámú műsorszórásra rendelkezésre álló frekvenciasáv adott és korlátozott volta, továbbá az intenzív fejlődés — ma már inkább teljesítményverseny — oda vezetett, hogy a vételi viszonyok nagymértékben leromlottak, a műsorszóró adóállomások hatásossága erősen korlátozódott.

A középhullámú rádióműsorszórás területén végbemenő változást, a rádióműsorszórással foglalkozó nemzeti szervek törekvéseit, nemzetközi keretben frekvencia tervek kialakításával több alkalommal próbálták követni, összehangolni. Már 1925-ben az első rádiós nemzetközi szerveként létrehozott Nemzetközi Rádióegyesület foglalkozott a frekvencia szétosztás kérdésével és létrehozta az 1926. november 14-én életbe lépett „Genfi frekvencia terv”-et. A nemzetközi egyeztetések következő láncszemeit az 1929-es Brüsszeli, az 1933-as Luzerni, az 1939-es Muntreux-i, az 1947-es Atlantic-City-i konferenciák képezték. Az európai zónára vonatkozó — jelenleg is érvényben levő — 1948-as „Koppenhágai frekvencia terv”, amely 1950. március 15-én lépett életbe, próbálta rendezni a frekvenciaszétosztás kérdéseit, bár e terv is a kizárólagos frekvenciák létrehozásával került el a frekvenciatervezés nehézségeit. Az európai középhullámú adóhálózat utóbbi 25 év alatt bekövetkező fejlődése szinte a Koppenhágai Egyezmény figyelmen kívül hagyásával, ellenőrzés nélkül valósult meg, így a jelenlegi helyzet tarthatatlanná vált.

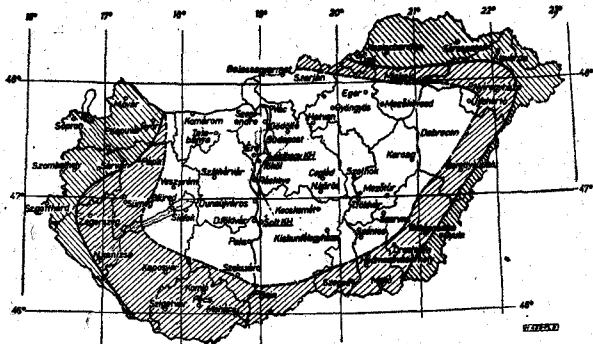
A rádióműsorszóró szolgálat nem kielégítő volta késztette a Nemzetközi Távközlési Egyesület Igaz-

gatási Tanácsát azon határozat elfogadására, mely szerint az 1. és a 3. Körzet (Európa, Afrika, Ázsia, Ausztrália, Új-Zéland) tagországainak részvételével a hosszú- és középhullámú rádióműsorszóró konferenciát Genfben, két szakaszban össze kell hívni. A Körzeti Igazgatási Értekezlet első ülészaka 1974. évben meghatározta azokat a műszaki jellemzőket, amelyek alapul szolgálnak a frekvencia kiosztási terv elkészítéséhez, ugyanakkor meghatározta az igénybejelentések formáját is. Az 1975. évi második ülészak feladata pedig a frekvenciaterv kialakítása és a nemzetközi egyezmény létrehozása. A Nemzetközi Frekvencianyilvántartó Bizottsághoz benyújtott igények vizsgálatából is megállapítható a középhullámú rádióműsorszórás jelentősége és az, hogy az igények realizálása esetén a középhullámú rádióműsorszórás helyzete csak tovább romlik és a minőségi műsorszórásról e sávban le kell mondani. Az igények növekedését jelzi az is, hogy az 1. és a 3. körzetben jelenleg működő közel 5800 db, mintegy 239 MW összteljesítménnyel szemben a közép- és hosszúhullámú csatornáknak az igényként jelentkező mintegy 9800 db adót, mintegy 603 MW összteljesítménnyel kellene elhelyezni.

A középhullámú rádióműsorszórás igen nehéz, válságos helyzete ellenére is szükséges a fejlesztésével foglalkozni. Létjogosultságát indokolja egyrészt az, hogy kiváló terjedési tulajdonságai miatt ez ad lehetőséget nagyobb területek, széles néprétegek nemzeti főműsorral való ellátására az országhatárokon belül, továbbá elfogadható vételi lehetőséget teremt országhatáron kívül is az ionoszférikus terjedés következtében. Fejlesztését indokolja másrészt a vételi oldalon ma még általános elemi igény, ami a meglévő vevőkészülékekkel függ össze. A vevőkészülékek túlnyomó többsége ma még alkalmatlan az URH-FM műsoradás vételére, továbbá az igen nagy számú zsebrádió is igényli a középhullámú műsorszórás fenntartását. Fejlesztését — hazai viszonylatban — indokolja még a hazai adóbázis előregedése, korszerűtlenné válása, a mai technikai szinttől való elmaradása.

Az új középhullámú adóállomás kiépítése

A középhullámú műsorszórás területén — elsődlegesen az európai zónában — végbement intenzív fejlődés, ami főleg az adóállomások számának és teljesítményének növekedésében nyilvánult meg, természetesen kihatott saját középhullámú műsorszóró adóink interferenciás zavaraira, amik egy adott vételi minőség biztosítása esetén beszűkítették az adók vételi zónáját. Legszembetűnőbben jelentkezett ez a jelenleg a fő műsorunkat sugárzó Kossuth adóknál. Jellemző képet ad a helyzetről a Kossuth műsort sugárzó adóknak zavartatásának változása. Amíg 1949. évben 3 db 270 kW összteljesítményű zavaró adóval számoltunk, addig 1969-ben 5 db adót 470-kW-al, 1973-évben pedig 11 db adót 4640 kW összteljesítménnyel vettünk figyelembe a vételi lehetőség számításos meghatározásánál. E zavartatási helyzet következménye a Kossuth műsort sugárzó adó vétel területének fokozatos beszűkülése lett. A vételi terület beszűkülését időlegesen kompenzálta ugyan az adó teljesítményé-



7. ábra. Az 1969. évi rekonstrukció eredménye a Kossuth műsor vételi lehetőségében

nek 135 kW-ról 300 kW-ra történő felemelése 1969. évben, azonban e folyamatot ez sem tudta megállítani.

A lakihegyi adóállomás rekonstrukciója után a zavartatás sokkal rohamosabban következett be, mivel évről-évre új adóállomások kerültek üzembe a Kossuth műsor saját és oldalcsatornáin is. A zavartatás rohamos növekedése eredményezte azt a helyzetet, hogy a lakihegyi 300 kW-os adó csupán az ország területének mintegy 50%-án tudja biztosítani a Kossuth műsor megfelelő minőségű középhullámú vételi lehetőségét. A középhullámú műsorszóró sáv problémái, az ország felének ellátatlansága, a főműsor politikai, társadalmi és kulturális jelentősége szinte követeli a Kossuth műsor vételi területének kiterjesztését. Gazdaságilag, minőségileg előnyös megoldást jelent a műsor sugárzása az URH sávon dolgozó adókkal, ez azonban ma még nem biztosítaná a műsorszórással szemben támasztott követelmények maradéktalan kielégítését.

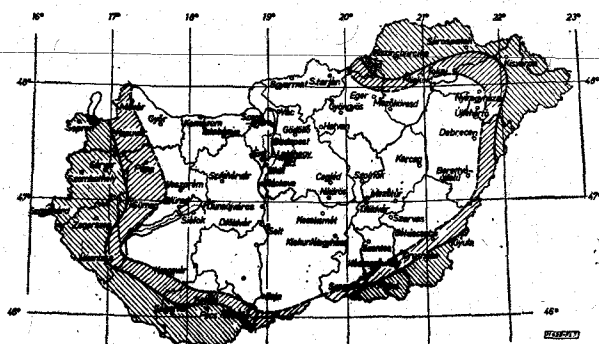
A Kossuth műsor középhullámú vételi lehetőségében bekövetkezett tarthatatlan helyzet felszámolására való törekvés vezette a szakemberek széleskörű vizsgálatát a megoldás lehetőségének és módjának meghatározására. Az előkészítő munka tulajdonképpen már 1970-ben megindult, amikor a Rádió- és Televízió Tárcaközi Bizottság határozatában adott megbízást az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságnak a rádiózás egész témakörére vonatkozó tanulmány elkészítésére. A tanulmány kidolgozására összehívott szakértői bizottság — széles körű vizsgálat alapján — tett javaslatot a Kossuth műsor sugárzására egy új 2000 kW teljesítményű középhullámú adó mielőbbi üzembeállítására.

A rádióműsorszórás politikai, kulturális és társadalmi jelentőségének megfelelően az MSZMP Politikai Bizottsága is megtárgyalta a rádióműsorszórás problémáit és javasolta a Kormánynak egy új, 2000 kW teljesítményű adóállomás megépítésének műszaki és gazdasági vizsgálatát. Az adóberendezés beszerzésére, a telephely megválasztására, az új adóállomás kiépítésének finanszírozására vonatkozó vizsgálatok alapján a Gazdasági Bizottság 1973. évben hagyta jóvá az új, nagy teljesítményű solti középhullámú adóállomás létesítését a Kossuth műsor sugárzására. Határozatában engedélyezte a tervezési és egyes kivitelezési munkák megkezdését, továbbá lehetőséget adott az importszerződés megkötésére is.

Az új adóállomás telephelyét alapvetően az a feladat határozta meg, hogy az új adó az antennájával az ország területének nagy részét optimálisan besugározza, illetve, hogy minél nagyobb területen teremtsen meg a Kossuth műsor középhullámú vételi lehetőségét. Az új adóállomás Solt térségében való kiépítését indokolta továbbá az is, hogy a meglévő telephelyek nem alkalmasak ilyen nagy teljesítményű adó befogadására műszaki és gazdasági okokból sem. Lényeges szempontként vetődött fel a telephely kiválasztásánál a nagyfrekvenciás tér hatásának elkerüléséhez szükséges biozóna — tartós emberi tartózkodásra nem ajánlott terület — biztosíthatósága, valamint az, hogy az igen zsúfolt településeken — így az ország fővárosában — elkerülhető legyen a vevőkészülékek túlzérléséből származó, továbbá más okokra visszavezethető áthallási problémák. A solti telephely, mint az ország geometriai középpontja a talajvezetőképesség szempontjából, továbbá a fadinghatár szempontjából is megfelelő terület az adóállomás elhelyezésére.

Széles körű vizsgálat előzte meg az adóberendezés beszerzési forrásának meghatározását is. A piackutatás számos adógyártó cégre terjedt ki. A kapott ajánlatok, a személyes tárgyalások, tanulmányutak alapján a műszaki és gazdasági szempontok mélyreható tanulmányozása készítette elő a döntést az adóberendezés beszerzésére, illetve a beszerzés forrásának meghatározására. Szovjet és magyar szervek képviselői között lefolytatott tárgyalások eredményeként a Szovjetunió ipara vállalta a szükséges adóberendezés kifejlesztését a magyar igényeknek megfelelően, a magyar műszaki előírások szerinti paraméterekkel. Az adóállomás létesítésére rendelkezésre álló — viszonylag igen rövid — időre való tekintettel tervezési és létesítési munkamegosztás jött létre a szovjet és magyar szervek között. A létesítmény kiemelt fontosságát mutatja az is, hogy még 1973. évben Kormányközi Egyezmény született a középhullámú műsorszóró adóállomás létesítésében való műszaki együttműködésről, amelynek alapján került megkötésre az import szállítási szerződés.

A szerződés alapján a Szovjetunió illetékes szervei dolgozzák ki az új adóállomás 2000 kW teljesítményű adóberendezésének és közel 300 m magas antennájának, valamint az adóépületnek a kiviteli terveit. A Szovjetunió ipara fejleszti ki, gyártja le és szállítja az adóberendezést, a nagyfrekvenciás tápvonalat, a földrendszert és az antennát az összes kiszolgáló hír-



8. ábra. Az új 2000 kW teljesítményű adóállomás eredménye a Kossuth műsor vételi lehetőségében

adástechnikai berendezésekkel együtt. A műszaki együttműködés keretében szakembereket küld tervezetésekre, építési-tervezői művezetésre, továbbá szerelés-vezetésre. A tervezési-létesítési munkamegosztás alapján a magyar szervek végzik az adóállomás egyéb épületeinek, létesítményeinek, külső kapcsolatainak tervezését, kivitelezését és szerelését.

Az adóállomás létesítésének előkészítésében résztvevő szovjet és magyar szakemberek példás együttműködésével került kidolgozásra már 1974. évben az új adóállomás Beruházási Javaslata, amelyet a Minisztertanács hagyott jóvá. A kiemelt jellegű, egyedi nagyberuházás közel 750 millió forintos fejlesztési költséggel, 45 hónapos időtartammal valósul meg. Az új, solti, 2000 kW teljesítményű középhullámú rádióállomás a Magyar Rádió Kossuth-műsorának sugárzására épül ki és a tervek szerint — a jelenlegi interferenciás zavarok feltételezésével — az ország területének mintegy 80%-án teszi lehetővé az ország fő műsorának kielégítő vételét.

Az új Kossuth adóállomás létesítményei

A Kossuth-műsor sugárzására szolgáló új adóállomás Solt térségében 81 hektár területen helyezkedik el. A 900×900 m-es belső terület középpontjában kerül felállításra a közel 300 m magas, egyenes keresztmetszetű antennatorony. A 2,5 m élhosszúságú, háromszög keresztmetszetű, 6 m-es szekciókból álló, mintegy 270 tonna súlyú, hegesztett csőtorony stabilitását, három szinten, 120° -os irányban, szigetelőkkel megszakított kikötő kötelek biztosítják. Az acélszerkezetű antennatorony 200 kV feszültségre méretezett talpszigetelőn áll. A kötéliszigetelők 20–40 kV maximális feszültségre vannak méretezve, továbbá szikraközzel és ívfojtótekerccsekkel vannak ellátva. Az antenna legkedvezőbb sugárzási tulajdonsággal a Kossuth-műsor vivőfrekvenciáján rendelkezik. Az 525–600 kHz-es tartományban 2000 kW, az 525–715 kHz-es tartományban pedig 1000 kW vivőhullámú teljesítmény kisugárzására alkalmas.

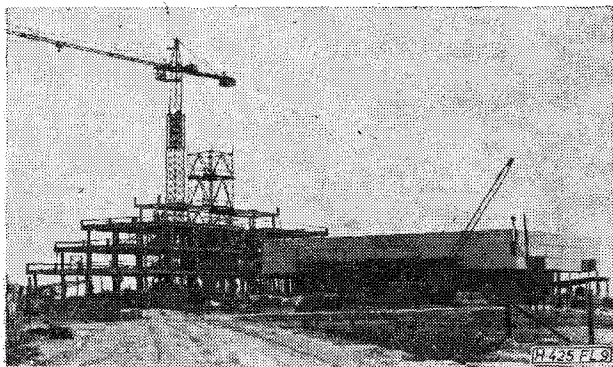
Az antenna körül, a biológiai károsodás 1,75 km sugarú zónájában levő tanyák szanálásra kerülnek. A nagy térerősség miatt e területen tartós emberi tartózkodás nem ajánlatos az emberi szervezetre gyakorolt káros hatás miatt. A nagyfrekvenciás tér élettani hatása következtében, ami az antenna környezetében számottevő, az adóállomás épületei is árnyékolással készülnek, védve az adóállomás személyzetét a károsító hatástól. Ugyancsak a nagyfrekvenciás tér egyik károsító hatásának elkerülésére az antenna körüli 2 km-es sugarú zónában a meglévő légvezetékek kábelbe helyezése van előirányozva. Az antenna kedvező sugárzási tulajdonságának biztosítása érdekében az antenna 5 km sugarú zónájában 10%-os beépítési korlátozás kerül bevezetésre.

Az antennatorony alatti területen kerül elhelyezésre a nagyfrekvenciás földrendszer, amelynek feladata a kedvező sugárzási tulajdonság biztosítása. A földrendszert 120 szálból álló, 420 m sugarú rézhuzalháló alkotja, mely 30 cm mélységben kerül elhelyezésre. A 97% hatásfokúra tervezett sugaras földrendszer sugárirányú vezetékai 5–10–15–20 m-es körönként egymás között is össze vannak kötve, cso-

mópontját pedig az antenna betonalapjának fémes borítása alkotja. A nagyfrekvenciás teljesítmény továbbítására 60 ohm impedanciájú, mintegy 585 m hosszú koaxiális rendszerű főtápvonal szolgál. A 3,8 m középmagasságú főtápvonal belső erét 12 db rézhuzal alkotja 0,5 m átmérőjű kör mentén elhelyezve. A külső földelt vezeték 16 db rézhuzal alkotja, mely 1 m átmérőjű körön egyenletesen helyezkedik el. Az antenna és a főtápvonal közötti illesztésre egy 300 m hosszú, 115 ohm hullámimpedanciájú hangoló tápvonal szolgál 88, illetve 160 cm átmérőjű körön egyenletesen elhelyezkedő 20–20 szál rézhuzalból kiépítve. A hangoló tápvonal belső, koaxiális erében kerülnek elhelyezésre a toronyvilágítás erősáramú kábelei, biztosítva ezen áramkörök nagyfrekvenciás védelmét, továbbá a torony talppontjának nagyfrekvenciás szigetelését a földtől. A hangoló tápvonal kiépítése lehetővé teszi az antenna működését zivataros időben is, illetve a zivatar alatti sugárzás biztosítását. A tápvonalrendszer speciális szerkezetű vasbeton oszlopokra van felfüggesztve. A földelés céljából a tápvonalak mentén 1–1 m távolságban 3–5 rézhuzalból álló földelővezetőt alkalmaznak, mely a tartók mentén a tápvonal külső erével, végein pedig az antenna talppontjával, illetve az adóépületbe bemenő tápvonal árnyékolásával van fémesen összekötve. A tápvonalrendszer és az antenna együttes hatásfoka 95% értékre van tervezve.

A középhullámú 2000 kW-os adóberendezés két, azonos felépítésű zárt mono-blokk 1000 kW vivőteljesítményű adóegységből áll. A mono-blokk egység foglalja magában az adó hang- és rádiófrekvenciás láncát tápegységekkel együtt. A végfokozat anódkörön külön egységet képez a légöblítésű mono-blokk rendszeren belül. Az adóberendezés kis teljesítményű fokozatai tranzisztorizáltak, fiókos rendszerű felépítéssel. A hangfrekvenciás meghajtó fokozat katódkövető felépítésben üzemel pentódával, a végfokozat pedig ellenüteműen kapcsolt gőzhűtéses triódával. A rádiófrekvenciás meghajtófokozat gőzhűtéses triódával, a végfokozat pedig paralelkapcsolt gőzhűtéses triódával üzemel. A kisebb teljesítményű tápegységek félvezetős megoldásúak, a teljesítmény-egyenirányító pedig trioszoros. A mono-blokk egységek között kap helyet a vízűtéses teljesítmény-összegező áramkör és a műantenna, továbbá a tápvonalcsatlakozó-rendszer. A mono-blokk egységek mögötti térben, két szinten helyezkedik ez adóberendezés hűtőrendszere. Az adóberendezések erősáramú transzformátora, az anód és modulátor transzformátor, továbbá a nagy teljesítményű fojtótekerccsek szabadteremben helyezkednek el. Az adóberendezés minőségi paramétereit messzemenően kielégítik a középhullámú adókra a mai technikai szinten megkívánt követelményeket, beleértve az adók tervezett 65%-os összh hatásfokát is.

Az adóberendezések, valamint az adók működéséhez szükséges egyéb híradástechnikai berendezések az antennához közel, mintegy 435 m-re levő üzemi épületben nyernek elhelyezést. Az adóépület, az üzemi kiszolgáló-épület és az energia-épület hármastagot követ a teljes adóállomás négyzetalapú területének délnyugati sarkában. Az esztétikusan megjelenő épületcsoport pavilonos rendszerű kialakításá-



9. ábra. A solti, új középhullámú adóállomás építése

ra — melyek között nyaktagként kialakított zárt folyosók biztosítanak kapcsolatot — lehetőséget biztosít a technológiai funkciók megfelelő csoportosítására, a személyzet részére nyugodt munkafeltételek kialakítására. Az adóállomás beépített alapterülete 7820 m², 28 ezer beépített légréteg mellett.

Az adóállomás közel 10 MW-os energiaigényét egy 120 kV-os, kettős rendszerű távvezeték-hálózat biztosítja, mely mintegy 14 km hosszban Dunaújvárostól kerül kiépítésre Duna-keresztezés közbeiktatásával. A távvezeték az adóállomástól közel 2 km-re elhelyezkedő 120/10 kV-os állomásba csatlakozik, ahol a szükséges transzformátorok tartalékos rendszerben települnek. Az állomás és az adó energiaépülete között 10 kV-os földkábel biztosítja az energiaellátást. A hálózati energia elosztása az energiaépületben levő 10 és 0,4 kV-os kapcsolótér segítségével történik. Az energiaépületben nyer elhelyezést továbbá a szükségvilágítás céljára létesített tartalék áramellátó berendezés is.

Az adóállomás modulációval történő ellátására vezeték és vezeték nélküli rendszer kerül kiépítésre a budapesti stúdió és a solti adóállomás között. A vezeték összeköttetés a meglévő Budapest-Székesfehérvár áramkörhöz csatlakozóan Székesfehérvár-Dunaújváros viszonylatban koaxiális rendszerben, Dunaújváros-Solt viszonylatban pedig zenekábel lefektetésével létesül, Duna-keresztezés biztosításával. Tartalék modulációs rendszer céljára mikrohullámú összeköttetés is kiépül Budapest—Seregélyes—Rácalmás—Solt nyomvonalon. A mikrohullámú berendezések elhelyezésére Rácalmásban egy relé-állomás e program keretében kerül kiépítésre. Az adótelephelyen az üzemi kiszolgáló- és szociális épület középső blokkjában létesülő toronyban kerülnek elhelyezésre a mikrohullámú rendszer szükséges berendezései, valamint itt nyernek elhelyezést az adóállomás egyéb hírközlési berendezései is.

A középhullámú műsorszórás jövője

A Rádióműsorszóró Közeti Igazgatási Értekezlet első ülészaka (Genf, 1974. október 6—26.) határozta meg azokat a műszaki és üzemviteli jellemzőket, amelyek alapul szolgálnak az egységes frekvenciakiosztási terv létrehozására. Az első ülészak elfogadta a felületi és ionoszférikus hullámterjedés számításának egységes módszerét, meghatározta a tervezés

egységes módszerét, meghatározta a tervezés alapjául szolgáló névleges használható térerősséget. Állást foglalt a kétoldalsávú amplitúdómodulációs módra, a 9 kHz-es csatornatávolságra, az azonos és szomszédos csatornájú rádiófrekvenciás védelmi arányra. Meghatározta a tervezési alapelveket és azt a formát, amelynek alapján az Igazgatások a frekvencia kérelmeket előterjeszthetik az UIT, illetve az IFRB részére feldolgozás, illetve a frekvenciatervben való építés céljára. Már az első ülészak is jelezte az egységes frekvenciaterv kialakításának nehézségeit azzal, hogy az egyes műsorszóró területek közötti igen eltérő viszonyok és érdekek következtében a műszaki paraméterek is csak kompromisszumos megoldás alakulhatott ki. Jelezte továbbá azt is, hogy az igények rohamos növekedésével kell számolni, ami további problémát okoz a frekvenciaterv kialakításában, figyelembe véve az adott, sőt csökkent műsorszóró csatornák számát.

Az első ülészokon elfogadott bázis alapján kezdte meg a magyar postaigazgatás is elemezni a meglévő középhullámú műsorszóró hálózatát és ez elemzésből, valamint a várható helyzet felméréséből alakította ki azokat az elveket, amelyek alapján képezték az igények megszabásának, illetve egy hatásosabb középhullámú műsorszóró hálózat kialakításának. A magyar igények megfogalmazásánál alapvető törekvés volt a jelenlegi üzemi frekvenciák megtartására vonatkozó célkitűzés, azzal a megkötéssel, hogy a jelenlegi helyzethez igazodva teljesítményemeléssel próbáljuk fenntartani adóink vételkörzetét. Indokolta a célkitűzésünket az is, hogy egyrészt a kiosztható rádiócsatornák száma igen korlátozott, másrészt pedig az, hogy középhullámú műsorszóró adóink nagy része már előregedett és így rekonstrukciójuk, teljesítményemeléssel időszerűvé vált. Alapvető célkitűzés volt továbbá az ország fő műsorát sugárzó frekvencia megtartása, az épülő új Kossuth-adó elfogadására való törekvés, alapul véve az eddigi jogokat. További célkitűzés volt még az, hogy egyes kiemelt, főleg a középhullámú ellátásból kimaradó települések műsorellátására kisadóhálózatot hozzunk létre, amire lehetőséget adott a kis teljesítményű csatornakijelölés korlátozott adóteljesítményekkel. Ezen elvek figyelembevételével a magyar postaigazgatás a jelenleg is használt 7 frekvenciára 12 adóberendezést, teljesítményemeléssel jelentett be 4455 kW összteljesítményt. Ezenkívül 23 db 1 kW teljesítményű kisadó igényt is támasztott a nemzetközi közös frekvencián üzemelve.

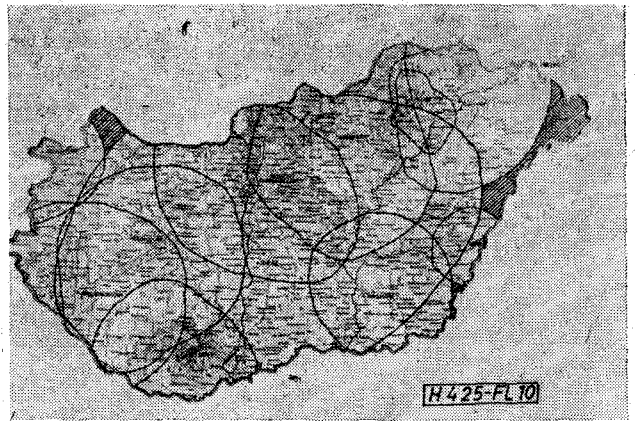
A hosszú- és középhullámú műsorszórás iránti igények növekedését mutatja az a teljesítmény összeg is, ami a IFRB részére az egyes igazgatások részéről beérkezett. A jelenlegi 239 MW összteljesítmény az 1. és a 3. Körzet országaiban az igényeket már nem tudja kielégíteni, bár a zavartatási helyzet már ezzel is szinte elfogadhatatlan. A meglévő adók teljesítményemelését figyelembe véve 376 MW összteljesítmény adódik, amihez még hozzájárul a mintegy 227 MW összteljesítményű új igény. Figyelembe véve a hosszuhullámú sávban rendelkezésre álló 15 csatornát, továbbá a középhullámú sávban kialakított 120 csatornát, szembetűnően látható az új frekvenciaterv kialakításának, illetve a zavartatási viszonyok csök-

kenthetőségének igen nagy nehézsége. Fokozza még a hosszú- és főleg a középhullámú rádióműsorszórás problémáit az is, hogy a nemzetközi közös frekvencia a nagyadók számára rendelkezésre álló csatornákat csökkenti, továbbá az, hogy az igények eltolódtak a nagy, vagy az igen nagy teljesítményű adók kategóriája felé, ami tovább rontja nagy területen a zavar-táti helyzetet. Szemlélteti a következő táblázat, amely a nagy teljesítményű adók számára ad jellemző képet, illetve szemlélteti a frekvencia-egyeztetés nehézségeit is.

Teljesítmény kategória, kW	Adóberendezések száma, db	Kategóriák összteljesítménye, kW
2000	20	40 000
1500	21	31 500
1400	1	1 400
1200	21	25 200
1000	95	95 000
950	1	950
900	2	1 800
800	7	5 600
750	9	6 750
700	1	700
600	67	40 200
500	98	49 000
Összesen	343	298 100

Ezen kiragadott adatok is mutatják, hogy a Körzeti Igazgatási Értekezlet második ülészaka (Genf, 1975. október 6—nov. 22.), amelynek feladata az 1. és 3. Körzet számára létrehozni a hosszú- és középhullámú rádióműsorszórás frekvenciatervét, igen nehéz helyzetben volt, mivel közel 10 ezer adót, több mint 600 MW összteljesítménnyel kell 135 csatornában „zavartatásmentesen” szétosztani az országok egyenlősége alapján.

A középhullámú műsorszórás nemzetközi helyzetéből, de a hazai helyzet értékeléséből is megállapítható, hogy a középhullámú műsorszórás a fokozódó igények és a korlátozott lehetőségek mellett válságba jutott. Minőségi műsorvételi lehetőséget, igen nagy területek ellátását, különösen az éjszakai időszakban, ina hrár nem lehet biztosítani. Szemléltetően mutatja ezt a Kossuth-műsor sugárzási helyzetének értékelése is hazai vonatkozásban. Hazánk teljes területének ellátásához ma már egy adóállomás nem elégséges a jelenlegi zavar szinten sem. Már a közel-fading zóna határáig történő ellátottság kiterjesztéshez is igen



10. ábra. Az ország Kossuth-műsorrall való tervezett ellátottsága a KH- és az URH-sávon

nagy teljesítményszint válna szükségessé a jelenlegi zavar szinten is. A zavartatás csökkentése, esetleg a műsor több adóval történő sugárzása a mai nemzetközi frekvenciahelyzetben teljesen bizonytalannak látszik. A magyar műsorszórás előtt tehát a járható út, a vételi oldalon jelentkező igényeket is figyelembe véve, a két sávon történő sugárzás biztosítása. Ez pedig azt jelenti, hogy biztosítani kell a műsorok középhullámú sávon történő ellátását, a nemzetközi frekvenciahelyzettől függő legnagyobb mértékben, de ugyanakkor országos ellátást a műsorok számára az URH sáv felhasználásával is biztosítani kell. A két sávon történő, egyes területeken a párhuzamos vételi lehetőség az, ami a mai helyzetben reális célkitűzésnek látszik a magyar műsorszórás vonatkozásában is. A kétsávos sugárzás oldja meg a Kossuth műsor országos vételi lehetőségét az új, 2000 kW-os középhullámú adó üzembe lépése után is, amit a következő térkép is szemléltet a jelenlegi zavar szint mellett, mutatva, hogy középhullámon az ország 80%-a, az URH sávon az ország 89%-a, együttesen pedig az ország területének 96%-a sugározható be az ország fő műsorával, a Kossuth műsorrall.

Összefoglalva megállapítható, hogy a középhullámú műsorszórás és ezen belül a hazai műsorszórásunk az elmúlt 50 év alatt igen szép és eredményes fejlődésen ment keresztül. Szakadatlanul biztosította feladatát, hazánk lakosságának, de a határainkon túl élő hallgatóinknak is eljuttatta műsorainkat. A nemzetközi fronton bekövetkezett nehézségek ellenére is hazai vonatkozásban fejlődés előtt áll, bár ez a fejlődés ma már nem annyira meredek, mint a közelmúltban volt.