

CZEGLÉDY GYÖRGY

## 40 éves a lakihegyi rádióállomás

ETO 621.396.712(439.151)(091)

Negyven évvel ezelőtt, 1933. december 2-án ünnepélyes keretek mellett üzembe helyezték az első hazai gyártású 120 kW-os rádió-adóállomást Lakihegyen.

Ez az adóállomás abban az időben Európában a legkorszerűbb volt és nemcsak kulturális, hanem ipari jelentősége is igen nagy volt, mert hazánkban egy teljesen új iparág első termékeként helyezték üzembe.

Az adónál alkalmazott új műszaki megoldások száma oly nagy mértékben előzte meg korát, hogy nemcsak az európai, hanem a japán szakkörök is kiküldték mérnökeiket azok tanulmányozására.

A magyar ipar 40 évvel ezelőtti rendkívüli teljesítményét jobban meg tudjuk ítélni, ha előbb visszatekintünk azokra az időkre, melyek a magyar rádióadás őskorát jelentették.

Hazánk egyike volt Európában azoknak az országoknak, amelyek legelőször folytattak rádiókísérleteket. Az első próbálkozás 1903-ra, tehát 70 évvel ezelőtti időre nyúlik vissza, amikor a Magyar Posta egy Slaby rendszerű szikraadóval és cohererrel működő vevővel kísérletezett. Egy évvel később már Budapest és Bécs között kielégítő rádió-összeköttetést tudtak létesíteni. Néhány év múlva, 1906-ban, az Adrián folytatott a Posta rádióadó-kísérleteket.

Az első világháború kezdetén, 1914-ben, a korábban szerzett tapasztalatok eredményeként egy 7,5 kW-os kioltó szikraközű adót állítottak fel, mellyel évekig közvetítettek táviratokat Európa néhány országával.

A 7,5 kW-os adóállomást egy 50 kW-os gépadó berendezés váltotta fel, melyet Székesfehérvárott helyeztek üzembe, 1918-ban.

Az első csöves adóberendezést Magyarországon 1921-ben helyezték üzembe 5 kW-os teljesítménnyel. Ezzel már rendszeres táviróüzemet tartott fenn a Posta Európa közel valamennyi országával. A fenti adót időrendben egy 10 kW-os csöves táviróadó követte, melyet Székesfehérvárott állítottak fel és hosszúhullámon rendszeres táviróforgalmat bonyolított le Európában.

Az előbbieken vázolt rádió-távíróüzemmel párhuzamosan beszéd és zene közvetítésére is elég korán kezdődtek el a kísérletek.

A Magyar Posta 1922-ben két, egyenként 250 wattos Huth-típusú táviró- és távbeszélőüzemre alkalmas adóberendezést vásárolt, melyeket Csepelen és Sopronban helyeztek el. E berendezésekkel folytatták le Magyarországon az első rádió-távbeszélő és rádiózeneközvetítési kísérleteket. E kísérletekben a Műegyetemi Rádió Club is eredményesen részt vett. Az egyik 250 wattos adóállomás később a Magyar Távirati Iroda híryanagát közvetítette rendszeresen vidéki kirendeltségeinek. Ezt 1925-ben egy 1 kW-os adóberendezés váltotta fel.

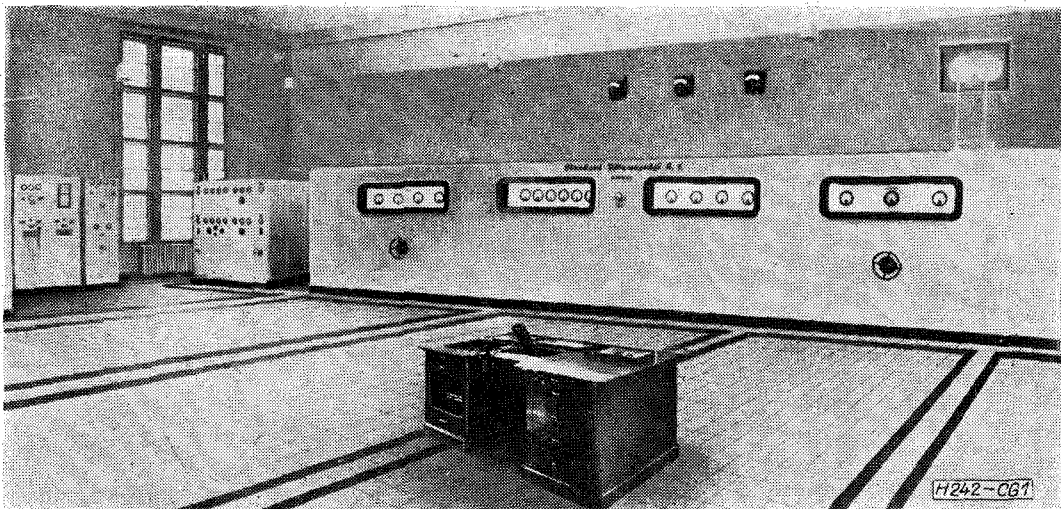
A zeneközvetítéssel kapcsolatos kísérletek után, 1925-ben, a Posta egy 2 kW-os Telefunken típusú adóállomást helyezett üzembe, mellyel hivatalosan is megindította a magyar műsoradást. Ezt az adót 1927-ben egy 3 kW-os adó váltotta fel.

A kis teljesítményű műsorszóró adókkal elért jó eredmények alapján 1928-ban 20 kW-os Telefunken adót állítottak fel Lakihegyen.

Új korszak kezdődött a magyarországi rádiótechnika terén 1931-ben, midőn a Posta nyilvánosságra hozta nagyszabású beruházási tervét, mely egy 120 kW-os nagyadót tíz kis teljesítményű közvetítő adót és két táviró-távbeszélő-zene közvetítésére alkalmas rövidhullámú adót ölelt fel. Az ipar kihasználta ezt a lehetőséget, a legrövidebb időn belül berendezkedett az adógyártásra és a Posta rendelkezési alapján néhány év alatt legyártott négy kisteljesítményű közvetítő adót és egy 120 kW-os nagyadót, melyet mint említettük, ezelőtt 40 évvel helyeztek üzembe. A beruházási tervben szereplő további hat kis teljesítményű közvetítő adó akkor nem került kivitelezésre.

A két rövidhullámú adóállomás közül a Magyar Posta egy Telefunken rendszerűt és egy Standard rendszerűt állított üzembe, mely utóbbit ugyancsak a hazai ipar gyártott le.

A lakihegyi 120 kW-os adóállomáshoz egy Blaw Knox rendszerű félhullámú antennatornyot is épít



1. ábra. Az adóterem. Balról jobbra: a vonalerősítő, az oszcillátor, a modulátor, a nagyfrekvenciás teljesítményerősítő a kimenőkörrel

tettek, mely konstrukcióját tekintve abban az időben teljesen egyedülálló volt. Az antennatorony hosszú ideig Európa legmagasabb építménye volt.

A hazai ipar és a magyar szakemberek 40 évvel ezelőtti erőfeszítése termékeny volt, mert azóta számos nagy teljesítményű és középteljesítményű közép- és rövidhullámú adót épített belföldre és exportcélra.

Ezen rövid történelmi áttekintés után térjünk vissza a 40 éves évfordulót ünneplő lakihegyi nagyadóhoz, mely sajnos a háború alatt tönkrement a nagy antennatoronnyal együtt.

Mint az előzőkben már említettük, az első lakihegyi 120 kW-os nagyadó üzembe helyezésének igen nagy külföldi visszhangja volt.

Az egész adóberendezést négy gomb egymás utáni lenyomásával, a kezelőasztalról lehetett üzembe helyezni és működését a kezelőasztalon levő műszerekkel ellenőrizni. Ez azt jelentette, hogy az egész adót egy ember tarthatta üzemben.

A maximális üzembiztonság biztosítása céljából az összes nagy teljesítményű cső 100%-os beépített tartalékkal rendelkezett, melyek átváltása másodpercek alatt volt lehetséges. Ugyancsak 100%-os tartalékkal látták el az összes tápfeszültséget szolgáltató egységet is és a vízűtő rendszert.

Abban az időben új megoldás volt az, hogy az egyenfeszültségeket szolgáltató egységeket nem forgógépekkel, hanem fém egyenirányítókkal és csöves egyenirányítókkal oldották meg. Az egyetlen forgógép a fűtőáramot szolgáltató motorgenerátor volt a tápáramköri rendszerben.

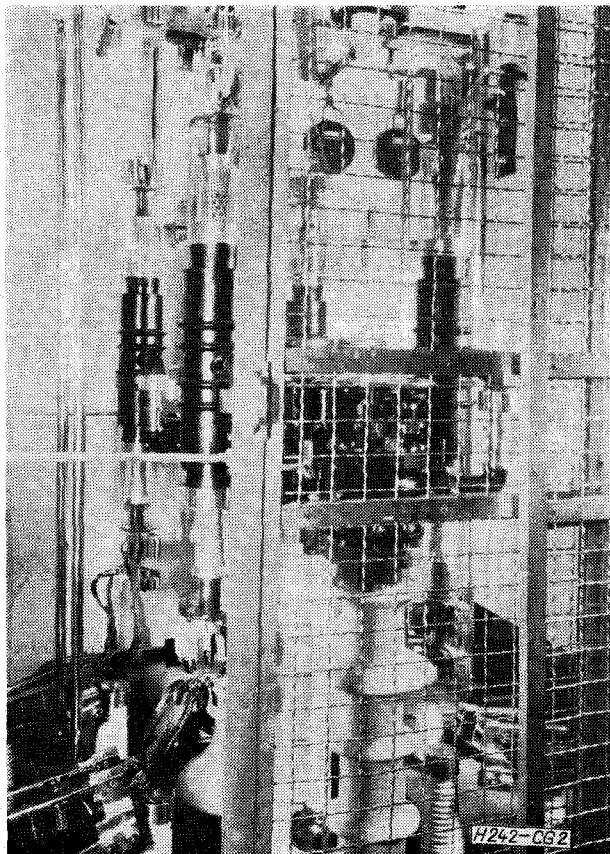
Az 1. ábrán az adóterem látható. Baloldalt a vonalerősítő egység és a nagy frekvenciastabilitású vezér-oscillátor egysége áll, azt követően pedig a modulátor egység, mely hátulról kihúzható fiókos rendszerben készült.

Külön érdekességet jelentett az utolsó előtti és utolsó végerősítő fokozat konstrukciója. Ez pullmannkocsiszerű rézbetonból készült építmény. Az építmény közepén folyosó fut végig, melynek két oldalán egymástól és a folyosótól árnyékolva, fülkékben voltak elhelyezve a végfokozatok szerelvényei,

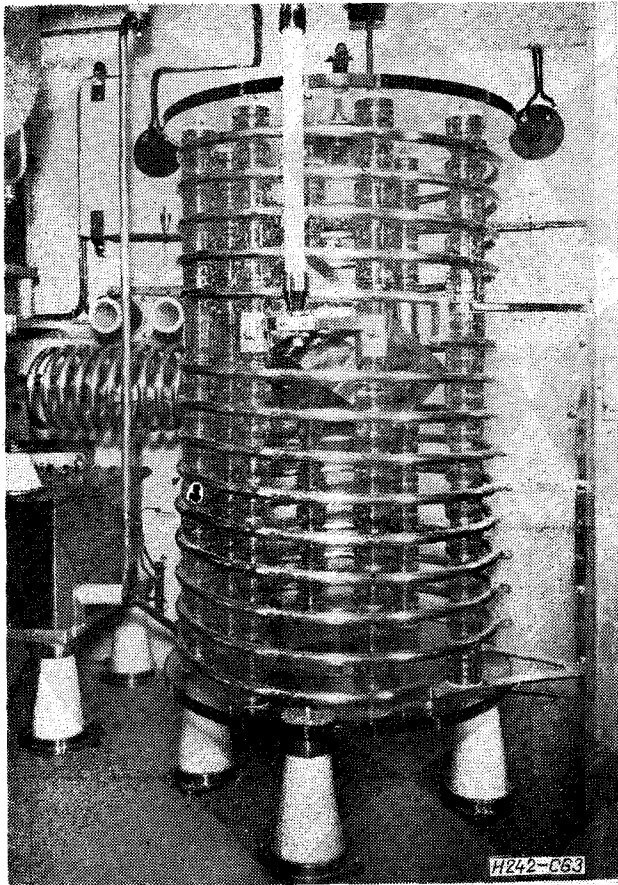
a folyosóra, mint tengelyre vonatkoztatva szimmetrikusan, mint a push-pull áramkör két oldala. Ez lényegileg egy 30 kW-os és egy 120 kW-os fokozatból állott, a kimenő áramkörrel együtt.

Mindkét fokozatban az üzemi csövek mellett 100%-os csőtartalék volt beépítve, melyek kézikerek forgatásával voltak üzembe helyezhetők.

A 2. ábrán a 120 kW-os fokozat egyik fülkéje látható a teljesítményerősítő csövekkel és a mellé épített tartalék csövekkel. A 3. ábra a kimenő körben levő egyik tekercset mutatja.



2. ábra. A 120 kW-os fokozat egyik csőrekesze



3. ábra. Nagyfrekvenciás hangolótekerces

Néhány adat a berendezésekkel kapcsolatban:

A vonalerősítő lényegileg kétfokozatú hangfrekvenciás erősítő volt 100%-os tartalékkal, de közös kivezérlésmérővel és a modulációt regisztráló műszerrel.

A nagy stabilitású vezérosszcillátor frekvencia-stabilitása a beállított 545 kHz-nél 2–3 periódus volt. A kristályt magában foglaló termosztát 1/100 °C pontossággal tartotta állandó hőfokon a kristályt.

A modulátor egységben az előbb ismertetett nagy frekvenciastabilitású vezérosszcillátor tartalékként 3 beépített kristályt tartalmazó oszcillátor volt beépítve egy öngerjesztéses oszcillátorral együtt. Az oszcillátort követő elválasztó fokozat után következett a Heising rendszerű modulátor, melyet két push-pull erősítő fokozat követett.

A teljesítményfokozatok, mint az előbbieken említettük, egy 30kW-os és egy 120kW-os nagyfrekvenciás erősítőtől állottak. Mindkét fokozatban a csövek vízhűtésűek voltak. A két fokozat csöveinek hűtőköpenyeiben percnként kereken 1000 liter desztillált víz haladt át. A desztillált-vizkör zárt rendszerű, annak hűtésére a pincében elhelyezett ellenáramú hűtőberendezés szolgált. A hűtőberendezés és a szivattyúcsoportok is 100%-os tartalékkal rendelkeztek.

Külön ún. vízkapcsolótábla volt az adóállomáson, melyen minden fokozat vízmennyiségét szabályozni lehetett és műszerek mutatták az egyes fokozatokon

átáramló vízmennyiséget, a bemenő és kijövő hőfokát, valamint nyomását. Külön kontaktműszer ellenőrizte a desztillált víz ellenállását, ami a szennyeződésre adott felvilágosítást. A desztillált víz szigetelő porcelán spirálisokon keresztül jutott az adócsövek hűtőköpenyébe.

A végerősítő fokozatokat tartalmazó építmény belső légtérének hűtésére kb. 2000 m<sup>3</sup>/óra szűrt levegőt kellett benyomni.

A teljes adóberendezés 90% moduláció mellett kereken 530 kW-ot fogyasztott a hálózathoz. Ebből kb. 350 kW hővé alakult, mely a hűtővízzel és levegő-befúvással került elvezetésre.

Az adóberendezés tápfeszültségeit a következő egységek szolgáltatták:

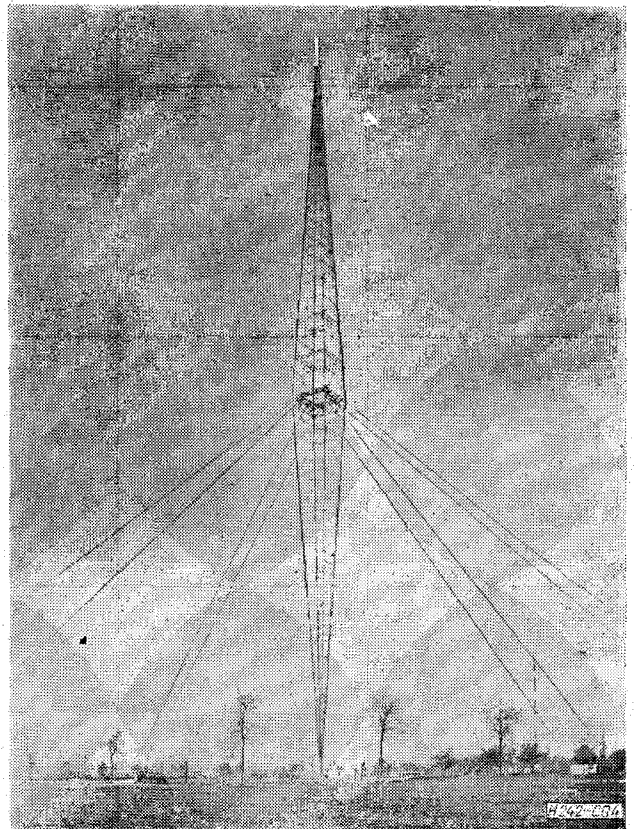
26,2 V — egyenfeszültség a csövek fűtésére. Ezt 100%-os tartalékkal egy motorgenerátor egység állította elő. A 120 kW-os fokozatban működő csövek egyenként 225 ampert vettek fel.

350 V — a modulátor rácselőfeszültségéhez;

900 V — a közbenső és végerősítő fokozatok rácselőfeszültségéhez;

1000 és 5000 V — a kis teljesítményű fokozatok anódfeszültségéhez. Ezeket a feszültségeket kuprox fém egyenirányítók alkalmazásával állították elő, mindegyik 100%-os tartalékkal rendelkezett.

20 000 V — a közbenső és végerősítő fokozatok anódfeszültségéhez. Ennek előállítására két egység szolgált, nevezetesen egy izzókatódos higanygőz egyenirányító és ennek tartalékát képező BBC rend-



4. ábra. Blaw-Knox rendszerű félhullámú antenna, 314 m magas

szerű vasfazekas egyenirányító. A 120 kW-os fokozatban működő csövek egyenként kb. 5 amper anódáramot vettek fel.

Az automatikát külön állványon elhelyezett kontaktorok biztosították. Az állomás minden feszültség alá helyezhető egysége elektromos és mechanikai védőzárral volt ellátva. Az állomás üzemének ellenőrzésére kereken 150 különféle műszert alkalmaztak, részben az egységeken, részben a kezelőasztalon.

A Standard gyár az adó gyártásához az akkor beszerezhető legjobb anyagokat használta. A külföldről beszerzett tételek kb. 15—20%-át tették ki a teljes értéknek.

Az adóberendezést az antennával 750 m hosszú légvezeték-tápvonal kötötte össze. Az antenna tövében kis házikóban voltak elhelyezve a csatolóelemek. Az energiát az adó induktív csatolás útján kapta.

Az 1933-ban üzembe helyezett antennatornyot a 4. ábra mutatja. Abban az időben ezen antenna építése Európa-szerte szenzációnak hatott, egyrészt alakja, másrészt műszaki megoldásai miatt.

Az antenna acéltartóit a Magyar Állami Vas- és Gépgyárak, tartóköteleit pedig az akkori Felten—Guilleaume magyarországi gyára készítette és szerelte fel minden baleset nélkül. A vasszerkezet magassága 284 méter volt, amihez egy 30 méterre kitolható

toldalékszerkezet csatlakozott. Ez utóbbival történt az antenna pontos behangolása. A végleges magasság 314 méter lett. Az antenna két vége csúcsban végződött. Az alsó csúcsa porcelán szigetelőpáron nyugvott. A porcelán szigetelőket kb. 500 tonna is terhelheti kedvezőtlen esetben, pl. nagy szélnyomás esetén. A szigetelők törési szilárdsága 15-szörös biztonságot nyújtott. A torony legnagyobb szélessége a föld fölött 143 méter magasságban volt, ahol az kereken 15 métert tett ki. Ezen a szinten csatlakozott a vasszerkezethez a 8 kikötő kötélt kettős szigetelőidom útján. A kötelek egyenként 222 méter hosszúak, mely szigetelőkkel négy szakaszra voltak osztva. Egy kötélt teljes súlya 4 tonna és átmérője 57 mm. Az antenna alatt 355 méter átmérőjű körben kb. 100 000 m<sup>2</sup> területen sugárirányban földvezeték rendszer volt kiépítve. A beépített rézvezetők súlya kereken 1000 kg.

A fentiekben megkíséreltük ismertetni annak a hazai rádióadó iparnak a keletkezését és első nagy eredményét, amely a felszabadulás utáni időkben külföldi segítség nélkül újjáépítette a háború során elpusztult nagyadót, s amely a továbbiakban számos figyelemre méltó eredményt ért el a különböző hullámtartományokban és teljesítménycategóriákban működő rádió- és televízió-adóberendezések fejlesztése és gyártása terén.