

# **híradástechnika**

**1945 VOLUME LXIII. 2008**

## **hírközlés ■ informatika**

**Idén 30 éves  
a solti adó**



**50 éves a hazai televíziózás és űrtávközlés**

# **különszám**

**A Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület folyóirata  
a Nemzeti Hírközlési és Informatikai Tanács együttműködésével**

# Tartalom

**Horváth László**

Prológus 1

**Magyari Gábor**

Miért nem sikerült a Szojuzzal...? 2

**Magyari Dóra, Simon Attila**

Miért a Gyáli úti alma matert választotta kommunikációs partnerének a NASA? 5

**Hlatky Béla**

Egy évforduló nyomában – Idén 30 éves a solti adó 10

**Tormási György**

A magyar televíziózás 50 évvel ezelőtti indulásának emlékei 15

**Falus László**

Televízióadó-fejlesztés és -gyártás Magyarországon 26

**Vári Péter**

A televíziózás új korszakai 37

**Horváth László**

Epilógus 40

*Call for Papers and Participation – NETWORKS 2008, Budapest* 41

Hátsó borítónkon a solti adóállomás hőtérképe látható.

---

## Védnökök

SALLAI GYULA a HTE elnöke és DETREKŐI ÁKOS az NHIT elnöke

---

## Főszerkesztő

SZABÓ CSABA ATTILA

## Szerkesztőbizottság

Elnök: ZOMBORY LÁSZLÓ

BARTOLITS ISTVÁN  
BÁRSONY ISTVÁN  
BUTTYÁN LEVENTE  
GYŐRI ERZSÉBET

IMRE SÁNDOR  
KÁNTOR CSABA  
LOIS LÁSZLÓ  
NÉMETH GÉZA  
PAKSY GÉZA

PRAZSÁK GERGŐ  
TÉTÉNYI ISTVÁN  
VESZELY GYULA  
VONDERVISZT LAJOS

# Prológus

HORVÁTH LÁSZLÓ

lacibacsi@puskas.hu

**L**ehet, hogy orvoshoz kellene mennem. Nekem mindenről a Gyáli úti alma mater legendás tanára, a Posta Kísérleti Állomás rádió osztályának vezetője **Magyari Endre** jut eszembe.

A **30 éve átadott solti adóállomás** tornya szép-szép, karcsú, magas, a hőtérképe pedig... de Magyarországon egy valóban legendás adótorony van: a Laki-hegyi „szivar”, melyet még Magyari Endre tervezett, anno 1933-ban.

Az első nyilvános tévéközvetítés az 1936-os berlini olimpiáról volt. Ezen a magyar távközlést a rádiózás akkori legjobbjá, Magyari Endre képviselte. Hazaérkezése után elmesélte tapasztalatait, többek között a Műegyetemen. Ezekből az előadásokból tudjuk, hogy a német tévének nem volt kültéri videokamerája, csak a filmbontást tudták megfelelő minőségben elvégezni. Így azután a helyszíni közvetítésen a közvetítő kocsit tetején álló kamera filmre vette az eseményt, amit azonnal (kb. 30 másodperc alatt) folyamatosan előhívtak, majd ezt a filmbontóban videóképpé alakították, a végén pedig fixálás nélkül törölték. Nem lehetett könnyű dolga a félperces késleltetés miatt a kommentátornak!

A másik televíziós Magyari-történet közvetlenül az **50 évvel ezelőtti, az MTV indulása** utáni időkből, tehát 1957-ből való. Az *50 éve a Puskás Technikumban végeztek mesélték el...*

Az idősebbek még emlékeznek rá, hogy az '50-es, '60-as években folyamatosan zavarták a Szabad Európa Rádió adásait. Ezek a zavaróadók Pesten az OTI, (ma TB) Fiumei úti toronyépület tetején voltak. Minden frekvenciára egy néhány 100 W-os, német FUGE adót „rontottak” el. (Kivették a szűrőkondenzátort? Így már érthető az az elképesztően vad 100 Hz-es „moduláció” az összes harmonikusával.) Az adók – az azóta lejjebb bontott – torony legfelső szintjén voltak elhelyezve. Az antennák a tetőről lógtak lefelé és a technikusok minden nap egy kiválasztott frekvencia kivételével zavartak. (Az aktuálisan nem zavart frekvencián sugárzott adást az államhatalom erre kiképzett emberei hallhatták. *Arról meg, hogy mi volt a zavaróállomás a fürdőszobában: említés se tételesség!*) Így telt-múlt az idő egészen 1957. május 1-jéig, amikor is az 50 MHz-es hullámsávon megkezdődött a kísérleti televízió műsorszórás. A 8 MHz-es sáv szélesség elég nagy volt ahhoz, hogy a nagyszámú és még jelentős teljesítményű felharmonikusa valamelyik zavaró adónak éppen beletaláljon. Különösen a közelben, vagyis Budapest belvárosában a rövidhullámú zavarás élvezhetetlenné tette a tv-vételt. A lassan, vagy

gyorsan a képen „átvonuló” fekete interferencia csíkok szinte a teljes vételi körzetben „berácsosított börtönablak”-szerűvé tették a képet. Ez különösen egy-egy prominens személyiség képernyőre kerülése esetén vált „kínossá”.

„Mi ez? Szabotázs?” – kérdezték.

„Nem kérem, ez interferencia és a zavaradók felharmonikusai okozzák” – volt a PKI illetékeseinek a válasza. „Ha nincs zavaró adás, akkor nincsenek csíkok.” Abban az időben a zavarás és a tévéadás – mindkettő politikai kérdésként – azonos fontosságú volt, így valamit tenni kellett. De mit?

...És akkor a legöregebb postaműszerészek egyikének eszébe jutott, hogy 1925-ben, a rádió műsorszórás megindulásakor is voltak zavarok, Magyari főmérnök úr létre is hozta a zavarfelderítő és elhárító szolgálatot. Mit volt mit tenni, megkeresték a II. világháború után nem igazolt – vagyis mellőzött –, a 20. századdal egyidős Bandi bácsit és kiadták neki a feladatot; szedje le a csíkokat azoknak a „képéről”, akik őt nem igazolták!

A feladat nem volt könnyű, de Magyari Endre postafőmérnök megtudta tervezni és el is tudta készíteni azt az antenna elé kötött szűrőt, mely felemésztette a felharmonikusok energiáját és így azok nem kerültek kisugárzásra. (Az eszköz realizálása sok gondot okozott, hiszen viszonylag nagy volt az elnyelendő energia és így a szűrő előbb-utóbb szétégett. A végső megoldáshoz a porcelángyár készített – önhordó, antennára akasztható – kerámia csévetesteket, melyekre úgy galvanizálták a tekercs menteit. (Hogy mibe kerülhetett?!... De mindent a cél érdekében!)

A sikeres zavaraszűrés után dr. Magyari ismét a PKI munkatársa lett. Ennek köszönhető az utolsó vele kapcsolatos történet is. **1957. október 4-én fellőtték az első Szputnyikot**, amely A1 üzemben rádiójeleket sugárzott. (Magyarul szaggatták a vívót, amely „bip-bip”-ként hangzott.) Sokan az egész Szputnyik történetet nem hitték, csak egy újabb „paraszttvakításnak” tartották. Nem így Bandi bácsi, aki vevőberendezést készített, vette a jeleket és a Doppler frekvenciából kiszámította a pályaadatokat, majd publikálta is azokat. (*Óh az a Doppler-effektus! A Simonyi rádiókapcsolatnál volt vele elég problémánk...*)

Ezek a történetek szerintem még hozzátartoztak a célszámhoz. A többit a Kedves Olvasó a következő oldalakon találja meg.

lacibacsi

# Miért nem sikerült a Szojuzzal...?

MAGYARI GÁBOR

*Puskás Tivadar Távközlési Technikum  
magor@fifahungary.com*

*Mióta lehetőség van az éteren keresztül rádióhullámok segítségével kommunikálni, egyre népszerűbbek lettek a szélsőséges körülmények közötti kapcsolatfelvételek. Vezeték nélküli forgalmazás közben nem kötik az embert vezetékek, így akár hegycsúcsról, repülőről vagy akár a világűrből is jelentkezhetünk. A felsorolt példák közül a legmisztikusabb és lélegzetelátlóbb – ebben bizonyára mindenki egyet ért velem – a világűr és a Föld közötti kommunikáció létrehozása, természetesen rádióamatőr szerkezetekkel az otthoni karosszékből...*

**Ma** már természetesnek mondható, hogy az érdeklődő rádióamatőrök az úrügynökségek által publikált frekvenciákon, megadott időintervallumokon belül kapcsolatot létesíthetnek az éppen fent keringő űreszközökkel. Mégis ami az űrhajózással kapcsolatos az végtelen és még így is tágul, ezért nem meglepő, hogy nemrég hazánk is bezsebelhetett egy kronológiai aranyérmet. 2007. április 13-án a Puskás Tivadar Távközlési Technikum rádióamatőrijei hosszú idő után először, hazai rádióamatőrként pedig elsőként forgalmazhattak magyar nyelvű adást a Nemzetközi Űrállomáson tartózkodó Charles Simonyival. Erről és ennek előzményeiről és a rádiózásban szerzett élményekről beszélgettem dr. Gschwindt Andrással, dr. Magyarai Bélával és lányával, Magyarai Dórával.

**Magyarai Béla** így emlékezik vissza az 1980-as évek előtti időkre:

*Mikor találkozott először a rádiózással?*

1966-ban az MHSZ keretén belül, egy motoros repülőgépre való kiképzés folyamán, Békéscsabán találkoztam. Itt megtanultuk a rádió levelezés szabályait, a rádió működését, felépítését és üzemeltetését.

*Mi volt a legemlékezetesebb forgalmazása?*

A repülőgépvezető pályafutásom alatt lehetőségem nyílt több érdekes párbeszédre az éterben. Ilyen volt az első éles rakétaindításom is, amikor be kellett mondani a távolsági adatokat és az irányítók egy talált, vagy nem talált válasszal tájékoztattak a feladat végkimeneteléről. Ám a legemlékezetesebb pillanat mégis az volt, amikor 1980-ban első magyarként, a szovjet irányítás mikrofónján keresztül juthattak fel szavaim a világűrbe melyekre Farkas Bertalantól magyar nyelvű választ is kaptam.

*Milyen típusú jelekkel forgalmaztak az űrhajóról?*

Az űrhajókon a kommunikáció több lábon állt, az elsődleges kommunikációs lehetőség URH-n keresztül történt. Ezen kívül több rövidhullámú adóvevő ált. rendelkezésünkre. A legvégső esetben lehetőség volt hosszuhullámú adás küldésére is. Továbbá a túlélési csomagban megtalálható volt egy kisebb teljesítményű adóvevő is, mely a nemzetközi vészfrekvencián tudott üzenetet sugározni.



*A Szojuz-36 kiképzett legénysége  
balról: Magyarai Béla, Farkas Bertalan, Valerij Kubaszov,  
Vlagyimir Dzsanyibekov*



*Magyarai Béla és Vlagyimir Dzsanyibekov,  
a kiképzett űrhajósok*

*Voltak-e magyar vonatkoztatású kísérletek a rádióamatőr rádiózással kapcsolatban, a világűrben?*

1979-ben a Magyar Rádióamatőr Szövetség révén javasolták, hogy a világon először létesüljön amatőr kapcsolat az űrállomás és a Föld között. Mi örömmel vettük Farkas Bertalannal, hogy részt vehetünk ebben. Megkezdtek a projekt előkészítését, melynek keretein belül a forgalmazás szabályait is megtanították nekünk. Emlékeim szerint ez idő tájt Veszprémben a mi hívójelünkkel meg is kezdődtek a forgalmazások, hogy rádióamatőrre váljunk, mivel közben fizikailag csillagvárosban tartózkodtunk.

*Sikeres volt-e ez a próbálkozás?*

Sajnos a tárgyalások ellenére az oroszok visszautasították, feltehetőleg az ötlet eredetisége miatt. Mindig valamilyen ürüggyel visszaküldték a terveket. Erről azonban Gschwindt András tud több információt elmondani,

mivel ő volt az ötletgazdája ennek az ügynek. Az űrrepülés előtt három hónappal tájékoztattak minket a program törléséről. Ekkor kicsit keserűséget éreztünk, viszont elmondhatom hogy fél évig én is rádióamatőr voltam.

**Gschwindt András** telefonon sikerült felvennem a kapcsolatot és egy igen érdekes témában sikerült elmerülnünk. Ugyanis a szovjet-magyar közös űrrepülés alkalmával rádióamatőr adásra is sor kerülhetett volna, a Szojuz programban elsőként. Beszélgetőpartnerem e projekt szülőatyjának számított.

*Hogyan merült fel Önben, hogy amatőr rádióforgalmazást kellene lebonyolítani a világűrben?*

Amerikai példa alapján arra gondoltunk, hogy a szovjet-magyar űrrepülés apropóján, magyar nyelven, hazai berendezéssel is meg lehetne valósítani egy ilyen projektet.

**ORGANIZÁCIÓS KÖRÖKÖZMÖSÉG**  
 Előrejel: 144.000-500    Hely: 144  
 Kapcsolat:    el.    Föld:  
 Megjegyzés:

**J A V A S L A T**

**Tárgy: A magyar űrhajós rádióamatőr tevékenysége.**

**Cél:**

A világ első rádióamatőr jellegű összeköttetésének létrehozása az űrhajó - föld utvonalon, majd a létrejött rádiócsatornán párt- és állami vezetőink üdvözlétének továbbítása az űrhajósokhoz.

---

**Az adás üzemmódjai:**

Számításba jöhet frekvencia moduláció /F3/ maximálisan 3KHz-es lökettel vagy egyoldalsávú amplitúdó moduláció, A3J 3KHz-es elfoglalt sáv szélességgel.

Az adás és vétel azonos frekvencián történik.

F3-as üzem csak a 144 és 435 MHz-es sávokon jöhet számításba.

---

**Az állomás hívójele:**

Speciális, melyből kitűnik, hogy szovjet felségterületről forgalmazó magyar amatőrrel van szó.

A forgalmazás nyelve : orosz és magyar

Az I. és II. kísérletekhez készült berendezés a + 5°.....+40°C-os környezeti hőfoktartományban üzemképes marad és eleget tesz az INTERKOZMOSZ műholdakra megadott rázási követelményeknek.

Budapest, 1978. augusztus 2.

/:dr.Gschwindt András:/

*Tudjuk, hogy ez nem valósult meg, de mi volt ennek az oka?*

A tervek első változata az űrhajó energiáját használta volna a működéshez. Azonban erre olyan válasz érkezett, hogy túl magas a fogyasztása egy ilyen berendezésnek. A berendezésnek 1,2 Amper áramra volt szüksége 27 voltos, F3-as (frekvencia moduláció 3 KHz-es lökettel) üzemben, adáskor. Ezt korrigálva terveztünk egy saját telepes berendezést, ami – mint az első változat is – az űrhajó antennáját használta volna a kommunikációra. A válasz rövid volt és egyértelmű: nincs elég antenna. A harmadik változat már saját teleppel és antennával hasonlóan, mint a mai kézi adóvevők üzemelt volna. Az űrhajósoknak csak az űreszköz ablakához kellett volna „lebegnie” és onnan bonyolíthatta volna le a forgalmazást. Az adás és vétel azonos frekvencián történt volna, F3-as üzemben 144 és 435 MHz-es sávokon. Az oroszok ezt is visszautasították. Az ablak anyagára és szigetelésére hivatkozva azt válaszolták, hogy az ablakon nem juthatnak át a rádióhullámok. Természetesen tudtuk mindez nem igaz.

*Hogyan bonyolítják le napjainkban az ilyesfajta kommunikációt az űrből?*

Simonyi Károly is a jól bevált japán gyártmányú beépített adóvevő segítségével lépett kapcsolatba a földön tartózkodó rádióamatőrökkel. Ez a berendezés az űrállomás beépített antennáit használja a kapcsolat lebonyolításához. Természetesen ez már egy kiforrott „professzionális” technológia, mely minden nehézség nélkül működtethető.

A Puskás Tivadar Távközlési Technikum egyik Kazinczy érmes tanulója kétséget kizáróan bebizonyította; helyes és tiszta beszéde megjárhatja a világűrt. **Magyar Dóra** jelenleg 11. osztályos tanuló így emlékszik vissza a történelmi estére:



*Kaptatok-e elméleti felkészítést?*

Már harmadik éve koptatom a Puskás Tivadar Távközlési Technikum kifogástalan állapotú, Matáv-bordó színű padjait. Így a híradástechnikai alapismeretek órán elhangzott, érdekesebbnél érdekesebb szakmai felkészítésből és az egyik elballagott puskásdiák magyarázataiból könnyedén összerakhattam fejemben az eljárás technikai részét.

*Hogyan zajlott a kapcsolatfelvétel a Te szemszögödből?*

Lényegében mi, kérdező diákok csak ott álltunk és néztük, ahogy a jól felkészült rádióamatőr személyzet végzi a dolgát. Potenciométerek finom, szakszerű tekergetése és az űrállomás helyzetének lokalizálása után számunkra értelmetlen azonosítókat kezdtek a rádióba skandálni. Mint laikusoknak nekünk csak a végeredmény okozott örömet.

*Mi volt a legemlékezetesebb pillanatot?*

Amikor meghallottuk hangját a hangszórón keresztül. Ilyenkor hirtelen nagy csend lett a teremben, ahonnan az adást folytattuk. A szemekben látni lehetett a lenyűgözöttséget, mely annak a földöntúli élménynek tulajdonítható, hogy egy 8 km/másodperccel orbitálisan keringő szerkezetből magyarul hívtak minket. Az érzést a kapcsolatfelvétel előtti csend fokozta, amikor is a rádióamatőr, aki forgalmazott, a hívójel többszöri ismétlése után sem kapott választ. Miután aztán a csend megtört, mindenki elámult és megkönnyebbült. Én is a könnyeimmel küszködve léptem oda a mikrofonhoz. Alig bírtam megszólalni.

*Mit kérdeztél?*

Az én kérdésem volt talán a legegyszerűbb és legkézenfekvőbb. Arra voltam kíváncsi, hogyan érzi magát a súlytalanság állapotában.

*Kielégítő választ kaptál kérésedre?*

Sajnos technikai okok miatt a válasz egy részét nem hallhattam élőben. De nem bánom, mert felvétel készült az egészről, így bármikor meghallgathatom.

\*

Fél évvel a történetek után lassan elkezdenek mutatkozni a társadalmi hatásai is a kapcsolatfelvételnek.

Az emberek egyre jobban érdeklődnek a rádiózás és az űrkutatás iránt. Reméljük többekben felmerült, milyen is lehet fentről kémlelni otthonunkat és mindezt megosztani az itthon maradottakkal.

# Miért a Gyáli úti alma matert választotta kommunikációs partnerének a NASA?

MAGYARI DÓRA, SIMON ATTILA

*Puskás Tivadar Távközlési Technikum  
{magyar.2005a, simon.2005a}@puskas.hu*

Konzulens: Dr. Horváth László

XXXII. Tudományos Diákköri Konferencia – Budapest, 2007. november 15.

Mottó:

„Az adóm kis teljesítményű volt (5 W), de az antennám elég magas (340.000 méter).”

Simonyi Károly (HA5SIK)

**Az** amerikai űrhajósok kiképzésük során mindannyian rádiós felkészítésben részesülnek, rádióamatőr vizsgát tesznek és hívőjelet kapnak. Minden repülésük során kötelező feladatuk három iskola diákjaival élő kapcsolatot létesíteni. Ennek célja az űrhajózás népszerűsítése, mivel az utóbbi évtizedekben az Egyesült Államokban – ahogy sajnos nálunk is – egyre kevesebben választanak természettudományos hivatásokat, ezért így módon is népszerűsíteni próbálják ezeket.)

Mivel Simonyi Károly is amerikai űrhajós, ő is letette a rádióamatőr vizsgákat, majd a Magyar Hírközlési Hatóságtól magyar hívőjelet is kért, és kapott. Ő lett a HA5SIK. Ezzel a tipikusan budapesti hívőjellel Simonyi Károly a kötelező három amerikai iskolán kívül vállalkozott arra, hogy anyanyelvén – tehát magyarul – elbeszélgesse egy magyar iskola diákjaival. Az elképzelése eredetileg egy általános iskola volt, hiszen benne is 14 éves korában kezdett érlelődni az űrhajózás gondolata. Sajnos azonban tudomásunk szerint Magyarországon jelenleg egyetlen olyan általános iskola sincsen, amelynek rádióklubja képes lenne biztonsággal megvalósítani egy ilyen rádiókapcsolatot a Nemzetközi Űrállomással (ISS).

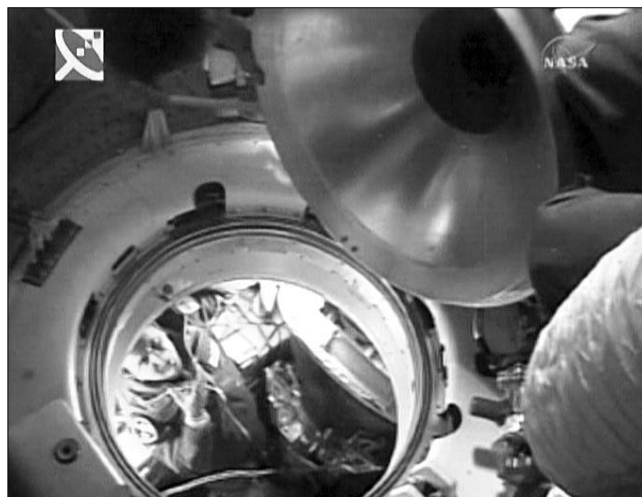
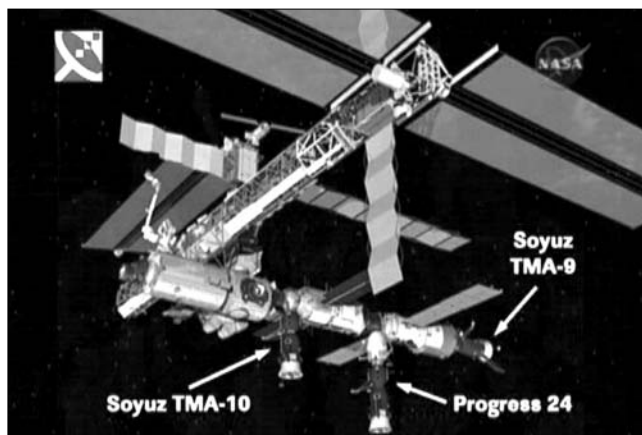
Így terelődött az irány Gschwindt András docens úr, a Műegyetem Rádióklub vezetője (HA5MRC) segítségével a Puskás Tivadar Távközlési Technikumra.

Szakmai körökben közzismert a következő néhány rádió őstörténeti dátum:

- 1893. február 15.: Megszólal a Telefonhírmondó (Puskás Tivadar világszabadalma); az első műsorszóró eszköz;
- 1922: indul a BBC;
- 1923: a Gyáli úton megszólal a rádió;
- 1924: megalakul a Műegyetemi Rádióklub;
- 1925: december 1.: megkezdí állandó műsor-sugárzását a Magyar Rádió.

A rövid felsorolásból is látszik, hogy a Puskás Tivadar nevét viselő Gyáli úti műszaki középiskola médiatörténeti és sugárzástörténeti szempontból is vezeti a magyar toplistát. Az 1906-ban, a Magyar Királyi Posta által alapított műszaki iskola nem állami, nem egyházi és nem önkormányzati fenntartású ma sem.

A Technikum 100 éves fennállása alatt mindig a „magyar távközlés zászlóshajója” volt. Jelenleg is rendelke-





zik űrtávközlési laboratóriummal, melyet kiválóan egészíti ki a tetejére tervezett antenna-erkély. Többek között itt található annak az URH sávú HARRIS adónak az antennája is, melyet az Antenna Hungária Rt. adományozott az iskolának még 1996-ban. Ez az adókészülék a diákok felkészítésén kívül 2002. március 16. óta (a dátum a névadó születésnapja) napi 24 órában saját műsort sugároz a 107,3 MHz frekvencián, valamint a [www.coolfm.puskas.hu](http://www.coolfm.puskas.hu) webcímen.

Az utolsó éves diákok laboratóriumi gyakorlatok keretében, rutinszerűen lépnek kapcsolatba tetszőleges geostacioner, műsor-, vagy adatszóró műhellyel, illetve veszik fel a kapcsolatot a Föld körül száguldó távközlési eszközökkel. A Technikumban elméleti anyag, gyakorlati feladat és képesítő tétel az űrtávközlés, a földfelszíni műsorszórás és a kábeltelevíziózás. (Az utóbbi időben ez DAB, DRM rádiót és DVB-t jelent.)

**Összegezve: Az iskolában minden feltétel együtt állt arra, hogy egy tetszőleges geostacioner távközlési műhellyel néhány óra alatt felvegye a kapcsolatot, valamint szükség esetén néhány nap alatt fel tud készülni egy tetszőleges alacsony pályás műhellyel a kommunikációra.**

Az ISS esetén egy működő 110 cm-es parabola antennát „nyugat 12,5°-ra” kellett átállítani és ezzel mindig friss NASA híreket lehetett venni. (Ez volt az a nyílt digitális ESA csatorna, melynek a Puskás TV által szerkesztett műsorával a teljes magyar közszolgálati és kereskedelmi TV hálózatot reggelente ellátta az iskola.)

Az iskola emberi erőforrás tartaléka is példaértékű. Az amatőr rádióklubban (HA5KHC) több mint 150 rádióamatőr, közöttük több világ- és európa-bajnok dolgozik. (Az országosan is jegyzett gyorstáviró és európai hírű rádió iránymérő szakosztályok mellett néhány amatőr-társunk egyenesen „űrvadász”, ahogy legendás tanárunk, a magyar rádiózás megteremtője, Magyar Endre posta-főmérnök is „űrvadász” volt. Ő vette elsőként 1957. október 4-én Magyarországon az I. szputnyik jeleit.

A fentiek ismeretében a több mint 30 oldalas dokumentáció kitöltése után a NASA engedélyezte a nyílt kísérleti összeköttetést a 2007.04.12. 00:55 perces átvozlásnál 145,200 MHz uplink (felmenő) és 145,800 MHz downlink (lejövő) frekvencián. Valamint „titkos” uplink frekvenciát adott a diákokkal megvalósítandó („éles”) alkalomra, mindkét esetben keskenyszámú FM üzemmódban.

A nagy tapasztalatokkal rendelkező, összeszokott közösgnek is két hét intenzív felkészülésre volt szüksége a feladat profi megvalósításához. A valósidejű tévé és rádió, valamint a NASA részére történő skype közvetítés miatt az iskola akusztikai-, valamint TV-stúdiótechnikai laborjából is segítséget kellett kérni.

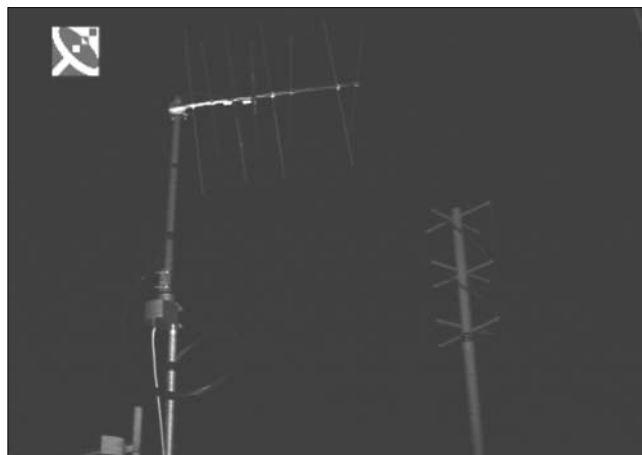
Pályaadatok és az ISS rádiótechnikai eszközeinek ismeretében az alacsony pályára kb. 50°-ig egy forgatható, 4 elemes kereszt YAGI, az e feletti pályákra pedig egy hangolt QH (négybekezdésű helix) antenna lett telepítve. Az adó-vevők a kereskedelembe kapható 100, illetve 50 Watt kimenő-teljesítményű, kiváló hangolhatóságú japán készülékek voltak. A szabad hangolásra a számítások szerinti maximum  $\pm 3,5$  KHz doppler-frekvencia „folyamatos szűrése” miatt volt szükség. A folyamat rutinszerű begyakorlása volt a legnagyobb kihívás. Elsajátítását az operátoroknak HA5CH hívójelű (Muhari István) barátunk tanította be, aki Magyarország legjobb „űrvadásza”.

Egy-egy ISS kapcsolat megvalósításában, a közvetítést is figyelembe véve hét fő vett részt. (Vezető operátor, segéd operátor, WEB és antennakezelő – ők biztosítják a rádió kommunikációt; hangtechnikus, kameraman, vágó, rendező – ők pedig a helyszíni, épületen belüli közvetítést.)

Túlzó és felelőtlen az amatőr berkekben terjedő nézet, hogy „bármikor megcsinálom a QSO-t az ISS-el, a körútról egy kézi rádióval”. Hallani lehet az őrállomást könnyedén, ha forgalmaz, de mivel az „ő vevője” szinte egész Európát látja, ezért a több száz éppen próbálkozó „űrvadász” között az elsőnek lenni már nehezebb feladat! (Vagy persze speciális engedély; titkos uplink frekvencia kell.)

Mindkét összeköttetés lezajlott. A második, vagyis a „Charles és a diákok” elnevezésű 100%-os sikerrel. A jól felkészített diákok, papírról olvasva, megilletődötten, de szépen intonálva tették fel egymás után kérdéseiket, melyekre Simonyi Károly hosszan és érdemben válaszolt. Hanghordozásából és mondatfűzéséből kihal-

*Simonyi kezében a rádióamatőröktől kapott QSO lappal balról: Simonyi Károly, Farkas Bertalan, Habsburg György*



latszott hazai iskolázottsága, valamint, hogy folyamatosan gyakorolja anyanyelvét.

A kérdező diákok kérdései közül az egyik, magyar űrhajózás-történeti szempontból „legpikánsabb”, Magyar Dóráé volt. Ő, mint Kazinczy-díjas diákújságíró azt a kérdést tette fel, melyet nem kérdezhetett meg kiképzett űrhajós apjától: „Hogy érzi magát a súlytalanság állapotában?” Charles Simonyi 8-10 mondatos válaszból még a laikusok is megértették, hogy nem könnyű az élet a súlytalanságban, de a 4-5 nap alatt ő már megszokta.





*Simonyi Károly  
megérkezése  
a Puskás Technikumba  
balról:  
Simonyi Károly,  
Horváth László,  
Bacsárdi László és  
Habsburg György*

*Simonyi Károly kipróbálja  
a „földi” kommunikációs  
berendezést*

*1 bites csöves memória  
kontra  
1 Gigabájtos chip*



### Epilógus

Nem tartozik szervesen a szakmai részhez, de Simonyi Károly a földreérkezése utáni első szakmai útját – amennyiben a Magyar Vöröskeresztet és a Magyar Köztársaság elnökének meglátogatását protokollárisnak tekintjük –, a Gyáli útra, vagyis a Puskás Technikumba tette. Beszámolt repülése eredményeiről, elbeszélgetett az űrösszeköttetést megvalósító rádióamatőrökkel és a hat középiskolás diákkal, valamint az űrből általa említett Obádovics J. Gyulával is.

Az itt közölt fotókkal csak illusztrálni szeretnénk azt a road show-t, melyből természetesen a média is kivette a részét.



Egy sikeres projekt befejezése után mindig felteszik a kérdést: hogyan tovább? A válasz triviális: az űrtávközlési laborban folytatjuk az áttérést a földi digitális TV-műsorsugárzásra. És az űrben? ...Az űrben pedig mindent megteszünk az első magyar műhold felbocsátásáért – „kicsi lesz, szögletes lesz, de a miénk!”...





balról: Farkas Bertalan, Horváth László, Simonyi Károly, Kovács Kálmán, Habsburg György

Magyari Dóra kérdez az űrutazásról



#### Irodalom

- [1] Dr. Horváth László:  
S. Kari, Károly, Charles, Karel...  
Híradástechnika, LXII. évf., 2007/4. szám  
2007. április
- [2] Dr. Horváth László (HA5PTL):  
Magyar szó a világűrből,  
Rádiótechnika, LVII. évf., pp.306–309.  
2007. június
- [3] Dr. Horváth László:  
Miért a Gyáli úti szakközépiskolát,  
a Puskás Tivadar Távközlési Technikumot választotta  
kommunikációs partnerének a NASA?  
Frekvenci@ – az Antenna Hungária Zrt. kiadványa,  
2007. június
- [4] Attila Simon:  
Demonstration of the Radio Communication  
with the second hungarian astronaut,  
First Hungarian-Polish Student Space Conference,  
Budapest University of Technology and Economics,  
2007. szeptember 6-7.
- [5] Dr. Horváth László-Magyari Dóra:  
Kommunikáció Simonyi Károllyal,  
a második magyar űrhajóssal,  
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem:  
Kommunikáció – 2007,  
2007. október 17.
- [6] Dr. Horváth László:  
Rádiókapcsolat Simonyi Károllyal,  
a második magyar űrhajóssal  
(a Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Kar  
Informatikai és Villamosmérnöki Intézete és a PTTT  
együttműködése keretében.)  
Arany János Művelődési Otthon, Győr,  
2007. november 15.

# Egy évforduló nyomában – 30 éves a solti adó

HLATKY BÉLA

Antenna Hungária Zrt.

hlatkyb@ahrt.hu

*Mindössze negyedszázada avatták fel a solti középhullámú rádióadó állomást. Még sokan élnek a tervezők, beruházók, építők közül, s talán nem érdektelen megnéznünk, mit őriztek meg a 25 éve még Európa egyik legnagyobb teljesítményű rádióadójaként számon tartott létesítmény építéséről a miniszteri rendeletek, vezérigazgatói utasítások, beruházási okmányok és a szakajtó cikkei, valamint természetesen azt is, amivel mindezeket az építésben résztvevők emlékezete gazdagítani vagy módosítani tudja. Végül fontosnak tekintem megvizsgálni múzeumi gyűjteményeinket is, mit őriznek a solti adóról.*

**A** Magyar Rádió Kossuth-műsorát az 1968-ban üzembe helyezett, 300 kW teljesítményű lakihegyi adó sugározta az 539 kHz-es frekvencián, amely az ország területének 77%-án jó vételt biztosított.

A középhullámú sávban, főként azonban Európában és a Közel-keleten rohamosan nőtt az adóállomások száma, melyek egyre nagyobb teljesítménnyel sugároztak. Ennek eredményeként a lakihegyi adó ellátottsága az esti és éjszakai órákban rohamosan csökkent, így 1972-re az ország területének már csak 50%-át sugározta be. A vételt egy közel-keleti adóállomás is zavarta, mely 1972-ben 2,2 MW teljesítménnyel – illegálisan – szintén az 539 kHz-en kezdett sugározni. Ezek a körülmények tették indokolttá egy új, nagyobb teljesítményű adó telepítését.

A Magyar Posta által végzett vizsgálatok alapján adótelepítésre Solt térsége bizonyult a legoptimálisabb helynek. Solt az ország „rádiós” középpontjában helyezkedik el, ahonnan egy antifading antennával biztosítható az ország maximális mértékű besugárzása. Az új adó teljesítményét 2000 kW-ra tervezték, amely nappal az egész országot lefedte. Bár esti és éjszakai időszakban fellépő ionoszférikus terjedés miatt megnövekszik a távoli adók zavaró hatása, a tervezett adó még ekkor is biztosítja az ország területének kb. 80%-os ellátottságát.

Az MSZMP KB Politikai Bizottságának 1972. szeptemberi, majd a Gazdasági Bizottság 1973. március 23-i határozata alapján a Magyar Posta szovjet műszaki segítségével elindította a Solti Rádióállomás beruházását.

Az állomás ünnepélyes alapkövetéle 1974. szeptember 6-án volt. Horn Dezső miniszterhelyettes, a Magyar Posta vezérigazgatója üdvözlő szavait Rödönyi Károly közlekedés és postaügyi miniszter ünnepi beszéde követte. Utána szovjet részről V. A. Samsin postaügyi miniszterhelyettes és I. I. Kobin hírközlési miniszterhelyettes, magyar részről pedig Rödönyi Károly miniszter aláírták a szovjet-magyar együttműködéssel megvalósuló 2000 kW teljesítményű műsoradó alapító oklevelét.

Ezt a beruházásban részt vevő vállalatok KISZ szervezeteinek ünnepélyesen aláírt szocialista szerződése-

ivel, valamint az aznapi újságok és a forgalomban levő pénzcímletek 1-1 darabjával együtt jól záródó fémszelencébe helyezték. Az okiratokat és emlékeket tartalmazó hengert Rödönyi Károly közlekedés- és postaügyi miniszter az adóépület alapköve alatt kiképzett betonüregben helyezte el.

A kiemelt jellegű, egyedi nagyberuházást központi forrásból finanszírozott, mintegy 750 milliós fejlesztési költséggel, 3,5 millió rubel értékű importtal, 45 hónap alatt kívánták megvalósítani. Az adó próbaüzemének megkezdését 1976. december 31-re tűzték ki.

Az építők az adóépületet szerelésre kész állapotban 1975. december 31-re adták át. A torony szerelését 1976. március 25-én kezdték el, az utolsó toronyelemet 1976. augusztus 16-án emelték be. Az adóberendezés szállítása 1976. június 15-én fejeződött be. Az első bekapcsolást és terhelést – még műantennára – 2000 kW-al, 1976. november 5-én végezték. A próbasugárzások 1977. január 10-én, most már tényleges műsorral és antennával kezdődtek. Az adóállomást február 16-án avatták fel. A rádióállomás határióre elkészült, mintegy nyolcvanmillió forintnyi beruházási költségmegtakarítással.

Az ünnepségen megjelent Győri Imre, az MSZMP Központi Bizottságának titkára, Havasi Ferenc a Minisztertanács Elnökhelyettese, Pullai Árpád Közlekedés- és Postaügyi miniszter, Tömpe István az Állami Rádió- és Televízió Bizottság elnöke, V. A. Samsin a Szovjetunió Postaügyi miniszterének első helyettese, valamint I. I. Kobin, a Szovjetunió hírközlési miniszterhelyettese. Köszöntőt Horn Dezső mondott, az avatáson részt vett magyar és a külföldi tervező és kivitelező vállalatok képviselői, dolgozói előtt.

Az ünnepély alkalmából a Kossuth rádióban Bajor Nagy Ernő újságíró méltatta az „új nagyadót”: „Ez a gígaszi acél felkiáltójel hazánknak ama pontján, Solton épült, ahol a hagyomány szerint a honfoglaló Árpádnak Zsolt fia várat épített annak idején. Erősség ez az adóállomás is. A szocialista hont teremő magyar nép tettereje, kezdeményező akarat, anyagi-szellemi felkészültsége öltött benne testet.”

A solti rádióállomás beruházását a Magyar Posta irányította, a létesítmény munkálataiban szovjet, lengyel és magyar tervezők, gyártók és kivitelezők egyaránt részt vettek.

**Beruházók:**

Posta Rádió és Televízió Műszaki Igazgatósága  
(a rádiós létesítményekre)  
Helyközi Távbeszélő Igazgatóság  
(vezetékes modulációs és távközlési rendszerekre)

**Generáltervezők:**

SZU Postaügyi Minisztérium Tervező Intézete  
Postai Tervező Intézet

**Társtervezők:**

Erőmű és Hálózattervező Vállalat  
Út-, Vasútervező Vállalat  
Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalat

**Generálkivitelezők:**

Bács megyei Állami Építőipari Vállalat (építészeti)  
Leningrádi Adógyár (híradástechnikai)

**Közreműködő vállalatok:**

BHG Híradástechn. Gyár Egyedi- és Kísérleti gyára  
Lengyel Felvonó Vállalat  
Közüti Gépellátó Vállalat  
Dél-magyarországi Áramszolgáltató Vállalat  
Országos Szakipari Vállalat  
Villamos Erőmű Tervező és Szerelő Vállalat  
Országos Villamos Távfűtési Vállalat  
Csőszelőipari Vállalat  
Fém munkás Vállalat  
Villanyszerelőipari Vállalat  
GANZ MÁVAG Mozdony Daru és Gépgyára  
Szegedi Postaigazgatóság  
Posta Központi Magasépítési Üzem  
Tatabányai Szénbányák Szállító és Termelő Üzeme  
Bács megyei Beruházási Vállalat

**Külkereskedelmi vállalatok:**

PROMMASEXPORT  
(Össz-szövetségi Export Import Egyesülés)  
ELEKTROIMPEX  
TRANSELEKTRO

Azon a 25 évvel ezelőtti ünnepségen felavatott adóállomás rövid ismertetése a következő:

Budapesttől 83 km távolságra, Solt – akkor nagyközség, ma város – határában létesült. A 900x900 méteres terület középpontjában 303,6 méter teljes magasságú (298,4 m sugárzó hosszú) és 184,5 tonna súlyú, egyenlő oldalú háromszög keresztmetszetű antenna áll. A 2,5 m élhosszúságú, rácsos szerkezetű torony stabilitását három irányban porcelán szigetelőkkel szigetelt kikötő kötelek biztosítják. Az antennatorony két 200 kV feszültségre méretezett, hengeres kerámia talpszigetelőn áll.

A torony alatt 50 cm mélységbe lefektetve a nagyfrekvenciás földrendszer földháló helyezkedik el, amelyet 120 szál 420 m hosszú, 2 mm-es bronzhuzal alkot. A nagyfrekvenciás teljesítmény továbbítására 60 ohm impedenciájú, 585 m hosszú, kvázi koaxiális rendszerű légtápvonal szolgál. A 3,8 m közép magasságú főtápvonal

belső erét 0,5 m átmérőjű kör mentén elhelyezett 12 szál, 6 mm átmérőjű acélmagvas bronzhuzal alkotja, a külső köpenye 16 szál hasonló szerkezetű huzal, 1 m átmérőjű kör mentén elhelyezve. A 60 ohmos tápvonal és az antenna talpponti impedancia illesztésére egy 115 ohmos illesztő (hangoló) kvázi koax 301 m hosszú tápvonal szolgál. A belső ér 28 cm átmérőben 20 darab 6 mm-es huzal, míg a külső 1,6 méteren szintén 20 darab 6 mm-es huzal.

Az antennától mintegy 430 méterre a négyszögletes terület délnyugati sarkában a hármas tagozódású épület helyezkedik el.

Az antennához közelebb eső adóépület alapterülete 1585 m<sup>2</sup>, beépített térfogata 8260 m<sup>3</sup>. A távolabbi, energiaépület, alapterülete 1710 m<sup>2</sup>, beépített térfogata 8310 m<sup>3</sup>. A kettő közötti lépcsőzetes, teraszosan kialakított rész az üzemi kiszolgáló és szociális épület a mikrohullámú antennát tartó toronnyal, melynek alapterülete 4285 m<sup>2</sup>, beépített térfogata 10493 m<sup>3</sup>. Az épületkomplexumot a munkahelyekre megengedett rádiófrekvenciás térerősség túllépésének elkerülésére 1x1 méteres árnyékoló hálózattal borították be.

A PSZV 2000 típusú, két, azonos felépítésű 1000 kW-os zárt monoblokk teljesítményének összegzésével működő adóberendezést a T-hidas összegzővel együtt az adóüzemi épületben helyezték el. A monoblokk egységen belül van az adó hangfrekvenciás (HF), a rádiófrekvenciás (RF) lánc, tápegységeik és a kijelző, védő és retesz áramkörök (UBSZ). Az anódköri rezgő- és csatoló kör külön egységet képez a monoblokkon belül. A légköltetésű monoblokk egységek között a vízhűtéses rendszerű teljesítményösszegző és a tápvonal kapcsoló rendszer helyezkedik el. A kisszintű fokozatok tranzistorizáltak, félvezetősek, rack rendszerű felépítésűek.

A rádiófrekvenciás biharmonikus üzemen dolgozó meghajtó gőzhűtéses tetródával, a végfokozat gőzhűtéses triódával 3 cső parallel kapcsolásával van kiépítve. A hangfrekvenciás meghajtó katódkövető felépítésben üzemel gőzhűtésű statikus mágnessel fókuszált triódával, végfokozata pedig ellenütemű gőzhűtéses triódával, amelyek modulátor transzformátorra dolgoznak, így állítva elő az amplitúdó modulációt.

A tápegységek félvezetős megoldásúak, a teljesítmény egyenirányító thyrisztoros. Az adó hűtőberendezése a hőhasznosító berendezéssel, szivattyúkkal együtt a monoblokk egység mögött három szinten helyezkedik el. Az adóépületen kívül, szabad térben állnak az erősáramú anód és segédüzemi transzformátorok, valamint a modulátor transzformátorok és fojtók a szűrőfojtókkal.

Az adóállomás 6,4 MW-os energiaigényét a Dunaújvárostól kiépült 120 kV-os, kettős rendszerű távfűtési-hálózat elégíti ki. A 14 km hosszú távfűtési-hálózat elágazik a Duna keresztezve az adóállomástól légvonalban 2 km-re levő 120/20/10 kV-os állomásba csatlakozik, ahol 2 db 120/22/11 kV-os feszültségszintű és 25/16/16 MVA teljesítményszintű transzformátor helyezkedik el.

Az állomás és adóállomás 10 kV-os fogadó rendszere között az energiaellátást 10 kV-os földkábelek

biztosítják. A beérkező energia csak a 10 kV-os kapcsolótérbe érkezik, a hálózati energiát az adóállomás energiaépületében levő berendezések osztják el. Szükség esetén az állomás segédüzemi villamos energiaigényét az energiaépületet biztosító Diesel-berendezés fogadja be.

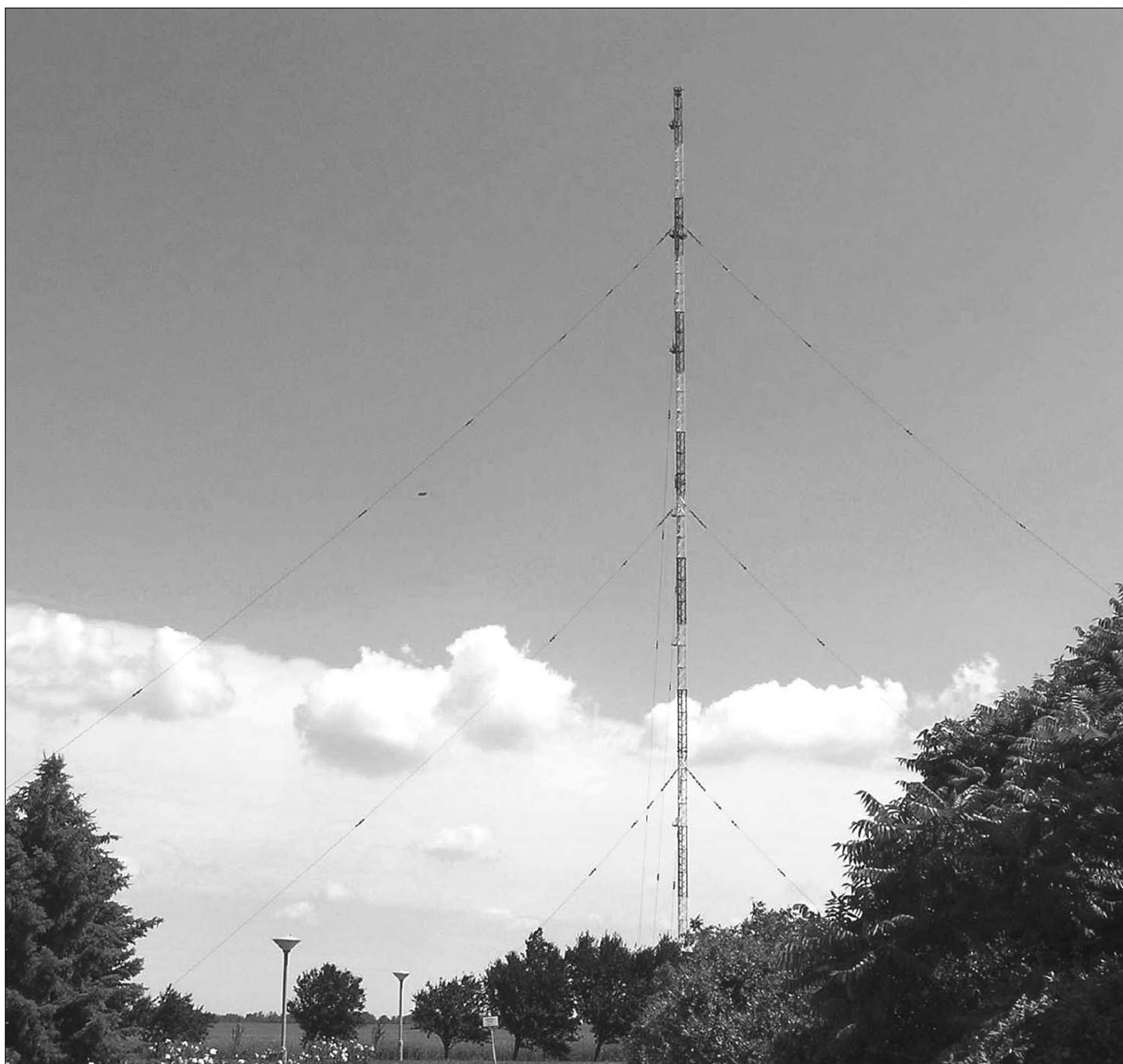
Az adóállomás modulációs ellátását a Budapest-Székesfehérvár modulációs áramkörhöz csatlakozva Székesfehérvár-Dunaújváros nyomvonalon koaxiális rendszerben, Dunaújváros-Solt viszonylatban zenekábelben biztosítják. Az üzembiztonságot szolgálja a vezeték nélküli mikrohullámú összeköttetés, mely a vasbeton toronyban az adóállomás összes hírközlési berendezéseivel együtt kapott helyet.

- Tervezéskor felmerült-e, hogy a nagyadó katonai célokat is szolgálhat?
- Hogyan működtek együtt a szovjet és magyar tervezők?

- Ismerték-e (szakirodalom) a cocom-listára került adók paramétereit?
- Mi volt az oka a névleges és valós teljesítmény közötti nagy különbségnek?
- Volt-e komoly kikötés arra, hogy meddig látják el az adót tartalék alkatrészekkel?
- Ma 25 év után, mit mondana a beruházásról?
- Az akkori időben modernnek lehetett tekinteni az adót?
- Nevezzen meg néhány magyar és orosz szakembert, akik a tervezésben és építésben is részt vettek...

*Honfy József* 25 évvel ezelőtt aktívan részt vett a beruházási munkálatokban. Visszaemlékezésünket a fenti kérdések feltevésével, a vele folytatott beszélgetésünkkel zártuk volna, kérdéseink megválaszolását azonban az élet már nem tette lehetővé, mivel 2007. december 26-án elhunyt.

Emlékét örökké megőrizzük!



## A solti rádióállomás építésének részletes, műszaki leírása

1974. szeptember 6.-án a beruházási javaslat elfogadás után, az alapkő letétele megtörtént, és a munkák a következő főbb területeken folytatódtak:

**1. A rádióállomás területén a POTIBER tervei alapján a BÁCSEPSZER mint fővállalkozó kezdte meg az építési munkákat.**

Ekkor a beruházáson dolgozók a rádióállomás dolgozóival együtt faházakban laktak, a jelenlegi kerítéstől nyugatra. (Ekkor még a villamos energiát Solt északi határában levő elosztó állomásról biztosították.)

==> Bekötőút építése

==> Tereprendezés

==> Az rádióállomás épületének építése.

Az adóépület építése orosz tervek alapján, illetve művezetéssel készült, mivel az adóberendezéshez szükséges helységek adatait, illetve az igényt ők ismerték.

==> A külső épületek építése.

- vízgépház, mely az ivóvíz és a technológiai ioncserélt víz biztosítására szolgál,
- vízmedencék, egy 10 m<sup>3</sup>-es ivóvíz, egy 115 m<sup>3</sup>-es tűzvíz és kettő 10 m<sup>3</sup>-es technológiai medence,
- 4 db őrtorony,
- porta,
- kerítés 3600 m hosszan, kerékpárúttal együtt.

==> 2 db kút fúrása, melyek egyenként több mint 200 m mélyről adják a vizet.

==> Az antenna és kikötő köteleihez az alapozása, orosz tervek lapján.

**2. Antenna, tápvonal és a földháló építése.**

==> Megkezdtek az orosz szakemberek a 303,6 m magasságú (298,4 m sugárzó hosszúságú) antennatorony építését. Az antenna  $5/8 \lambda$  hosszúságú, úgynevezett antiféding antenna:

- kikötések három szinten, három irányban,
- max. talpponti erő 452,5 tonna.

==> A fő tápvonal 60  $\Omega$ -os.

Az antenna 100  $\Omega$  valós és kb. 200  $\Omega$  képzetes impedanciáját nem csatolóházis megoldással, hanem egy 115  $\Omega$ -os illesztő tápvonallal oldották meg, mely a teljes középhullámú sávban hangolható. A páros felharmonikus kiszűrésére egy  $1/4 \lambda$ -i rövidrezárt tápvonalat alkalmaznak.

==> A földháló 420 m sugárban, 3°-t helyezkedik el.

**3. Megkezdődik az energiaellátó-rendszer építése.**

==> Az újsolti bekötőútnál 120/20/10 kV-os alállomás.

- Ez egy PI kacsolású kéttranszformátoros felügyelet nélküli alállomás.

==> A 120 kV-os távvezeték építése.

- Dunaújvárostól a Dunán keresztül az alállomásig. A távvezeték 2x3 fázisú 120 kV.

==> Az alállomás és a rádióállomás között a 10 kV-os földkábel fektetése, jelzőkábelekkkel együtt.

- A földkábel mindkét transzformátorról, mindhárom fázisban, 4 db 240 mm<sup>2</sup> olaj-papírszigetelésű, alumínium kábel.

==> A rádióállomáson a 10 és 0,4 kV-os kapcsolótér építése, szerelése.

**4. Modulációs láncok telepítése, építése két úton.**

==> Az egyik út mikrohullámú

(Stúdió, OMK, Seregélyes, Rácalmás, Solt)

==> A másik kábeles

(Stúdió, Bp. erősítő, Dunaújvárosi erősítő, eddig vivőhullámú kábel, majd pupinózott kábel jött Soltra)

**5. Solt belterületén egy 20 lakásos szolgálati lakóépület építése.** A rádióállomás dolgozói az ország különböző pontjairól jöttek ide dolgozni.

Az adóberendezés leszállítása után a telepítést az orosz szakemberek irányításával az ÉMV végezte a rádióállomás dolgozóival együtt.

Az adóberendezés (PSZV 2000 tip.) 2x1 MW-os monoblokkból áll, egy T-hidas összegzővel egyetemben.

### A monoblokkok főbb jellemzői:

- 1 MW-os vivőhullámú teljesítményű és amplitúdó modulált.
- A teljes középhullámú sávban hangolható.
- Hatásfoka 60-65% között van, a moduláció függvényében.
- A nagyteljesítményű rádiófrekvenciás rész ún. biharmonikus üzemben dolgozik. (Ez azt jelenti, hogy az alapharmonikusra van ráültetve a harmadik harmonikus.)
- A nagyteljesítményű hangfrekvenciás rész ellenütemű és képes trapéz-modulációra is.

### Az adóberendezés telepítése

#### a következő főbb részek szerint történt:

==> Erősáramú részek

Ezek: egy úgynevezett VVT 250-es tirisztoros egyenirányító, vákuumkapcsolók, 0,4 kV-os kapcsoló táblák és elektromos szűrőhelyiség.

==> Hangfrekvenciás egységek

Kezelőasztali vonalválasztó és szintszabályzó, vezérlőállványi félvezetős előerősítő fiók, csöves (GU 81 M pentóda) feszültség- és teljesítmény-előerősítők, csöves (GK 12 A trióda) statikus mágnes-fókuszált meghajtó fokozat és a csöves (kezdetben GU 65 P) végfokozat.

==> Rádiófrekvenciás egységek

Integrált áramkörös oszcillátorok, félvezetős előerősítő, 4 db transzformátorral összegzett 200 W-os félvezetős erősítő, csöves (GU 61 P tetróda) meghajtó fokozat és a 3 db csőből (kezdetben még GU 65 P trióda) álló végerősítő. Ezenkívül a hangolt körök, mely a meghajtó körben fekvőtekercses csúszó érintkezővel, a végfokozatnál variométerekkel.

==> Kijelző, reteszelő, védelmi egységek (UBSz)

Ez egy relés logikával megépített egység, mely hang és fényjelzést ad, illetve tiltást a nem megfelelő kapcsolásnál és védelemi működésnél.

==> Szabadtéri transzformátorok telepítése

Ezek a transzformátorok úgynevezett olajtranszformátorok. Egy monoblokkhoz:

- 1 db anód transzformátor,
- 1 db 3 fázisú betonfojtó,
- 1 db segédüzemi transzformátor,
- 2 db szűrőfojtó,
- 1 db modulátor transzformátor és
- 1 db modulátorfojtó tartozik.

Ezekhez egy megfelelően bekerített és kőágyas transzformátor kertet kellett építeni.

==> Hűtőművek

- Léghűtés az adóberendezés belsejének és az adócsövek hozzávezetéseinek hűtésére.
- Gőzhűtés az adócsövek hűtésére (kihasználva, hogy a 100 C°-os víz elpárologtatásához 539 kcal szükséges). A gőzt gőzkondenzátorokra vezetik, majd ventilátorokkal lehűtik. A gőz télen felhasználható az épületek fűtésére.
- Vízhűtés a T-híd ballasztellenállásainak és a műantenna ellenállásainak hűtésére. (Ezek az ellenállások áramló vízből állnak)

**1977. február 16-án**, a munkák befejeztével, próbasugárzások és az átadó-átvevő mérések után, ünnepélyes keretek között, elkezdtek a Kossuth-műsor sugárzását 539 kHz-en.

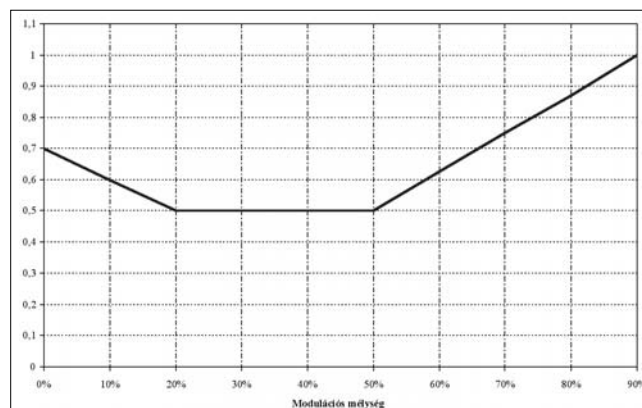
**1983-ban** a 120/20/10 kV-os alállomás bővítése a 20 kV-os leágazás kihasználására.

**1985-ben** a GU 65 P típusú orosz gyártmányú adócsőről áttértünk a GU 88 P típusúra. A GU 65 P típusú adócső külső szigetelése kvarcúveg volt, 10 kV maximális anódfeszültséggel. (Az adóberendezés 10,5 kV-os anódfeszültséggel üzemel.) A GU 88 P típusú adócső már kerámiaszigetelésű és maximális anódfeszültsége 12 kV.

**1987-ben** az orosz tirisztoros egyenirányító ki lett cserélve Svájci BBC cég egyenirányítójára. Ekkor történt a CROWBAR tip. védelem beépítése és a DDC üzemmód kialakítása. Ezzel az üzemmóddal közel 40% villamos energiát takarítottunk meg (ez kb. Siófok villamos-energia igénye).

A DCC üzemmód a következő:

A moduláció amplitúdó nagyságával (hangosság) vezéreljük a tirisztoros egyenirányítót a következő görbe alapján:



A karakterisztika változtatható a mindenkori igényeknek megfelelően, csak figyelembe kell venni az energiafelhasználást.

**2000. júliusában**, felső vezetői döntés alapján, 2001 és 2002-ben az adóberendezést fel kell újítani.

A felújítás megtörtént és a következő munkák lettek készen:

- 120/20/10 kV-os transzformátor alállomás védelmi rekonstrukciója,
- adócsövek fazekainak cseréje,
- földháló javítása,
- gőzkondenzátorok kiváltása korszerűbb típusra,
- olajos légszűrő cseréje, paplanos légszűrőre,
- ORBÁN 9200-es kompresszor - limiter beépítése.

A közeljövőben szükséges munkák:

- 120/20/10 kV-os transzformátor alállomás távkezelhetősége,
- I-es számú adóberendezés vákuumkapcsolóinak cseréje,
- antennatorony festése,
- kikötőkötelek zsírása.

Összefoglalva, az adóberendezés a jelenlegi állapot szerint (beleértve a fent felsorolt munkákat) körülbelül 2012-ig különösebb gond nélkül üzemelhet.

# A magyar televíziózás 50 évvel ezelőtti indulásának emlékei

TORMÁSI GYÖRGY

Antenna Hungária Zrt.  
tormasig@ahrt.hu

*„Délelőtt írok, estefelé a televízió elé ülök. Egy éve leptek meg vele a lányaim, azóta – mint ismerőseim kissé meghökkenve hallják – a televízió nézés ha nem is szenvedélyemmé, de mindennapi mulatságommá vált.*

*Mentségemül azt szoktam fölhozni, hogy nem a műsor, hanem a találmány az, ami megigézett.”*

Németh László a Magyar Televízióban, 1968. május 31-én

*„A televíziózás történetének legjelentősebb technikai vívmánya minden kétséget kizáróan a power-off gomb.”*

Élet és Irodalom, 1997. május 2.

## 1. Bevezetés

Az 1950-es évek végén adásszünetben együtt mentek kávézni a Széchenyi-hegyen a Hargita-„stúdióban” és az „adóban” dolgozó bemondók, szerkesztők, operatőrök, rendezők és az adót működtető mérnökök és technikusok. Ez az „őstelevíziós” helyzet néhány év alatt egyre jobban kétfelé vált. Külön vállalati szervezetben dolgozott a stúdió oldal, megtartva a stúdiótechnikát működtető technikai szakembereket (Magyar Televízió). Másik szervezetben dolgoztak az adóberendezést – később adóberendezéseket – telepítő és üzemeltető mérnökök és technikusok annak érdekében, hogy a televízió műsora eljusson a nézőkhöz (Rádióműszaki Hivatal).

Ez a kettéváltság a mai napig megmaradt csak a vállalatok neve változott és mindkét oldal fejlődött a saját technológiája és gazdasági lehetősége adta keretek között. A szervezeteket kereskedelmi szerződések és a működést realizáló távközlési kapcsolatok kötik össze. A távközlési kapcsolat régen koaxiális kábelt, ma mikrohullámú vagy optikai összeköttetéseket jelent, amelyeken keresztül a televíziós műsor elektronikus jele eljut a televíziós adókhoz, majd kisugározva a nézők vevőkészülékeihez.

Az eltelt 50 év alatt hatalmasat fejlődött a televíziózás technológiája, ma már digitálisként működik. Sokat változott az emberek közötti kapcsolat is, messze jutott az „őstelevíziózásra” jellemző személyes kapcsolatoktól és átalakult a szervezetek közötti kapcsolatokig.

## 2. Az évforduló dátumáról

A magyar televíziózás indulásának dátuma már a 40. évfordulónál is gondot okozott. 1997. április 30-án az évforduló ünnepeit 1957. május 1-hez kapcsolódóan rendezték meg.

A 40. évfordulóra kiadott könyvben [4] a következők olvashatók:

*„Az indulás időpontja 1957. április 30-a, a nagy próba pedig május 1-je. Ezen a napon közvetítette a Ma-*

*gyar Televízió a városligeti felvonulást és a Hősök terén tartott nagygyűlést. Ezt követően a kísérleti adások rendszeres műsorszórássá alakultak át, eleinte heti 4-5 órában, majd az év végére 10 órában.”*

A közvetítést a Széchenyi-hegyen telepített 1 kW kép-  
teljesítményű BHG adó sugározta. A külföldről behozott televízió vevőkészülékeken kívül a hazai gyártású AT 501 típusú vevőkészülékkel lehetett a műsort nézni. A vevőkészülékek száma ekkor néhány százra becsülhető.

Az idézett forrásmunka megfogalmazása szerinti „kísérleti adások rendszeres műsorsugárzássá alakulása” a következő, 1958-as év elején valósult meg. Ehhez az eseményhez egy ünnepség és egy adminisztratív intézkedés dátuma kapcsolódik.

Az ünnepi alkalom 1958. február 22. volt, amikor is Kossa István közlekedési és postaügyi miniszter ünnepélyesen felavatta a 30 kW-os adóberendezést és az adóépületet. A tervezett üzembe helyezés, – ahogyan azt Sugár Gusztáv [2] is írja – 1957 novemberében lett volna, de a műszaki szerelés és a műsorkészítés problémái áttolták 1958-ra. A szerző könyvében 1958. január 22-ét említi az üzembe helyezés időpontjaként. 1958. február 22-ről, mint a 30/10 kW adó üzembe helyezésének dátumáról írott dokumentumok eddig nem voltak ismertek.

Az adminisztratív dátum a leghivatalosabb, legjobban meghatározott, és – ahogy ez lenni szokott – a legszár-  
razabb [2]:

*„1958. március 1-én szűnt meg a televízió műsor »kísérleti« jellege, ettől kezdve kellett a televíziókészülék tulajdonosoknak előfizetési díjat fizetni. A posta már 1957 nyarán tárgyalásokat folytatott illetékes szervekkel az előfizetési díj összegét illetően, végül is azt havi 50 Ft-ban állapították meg.”*

A kísérleti műsorsugárzás vége egyben a televízió hivatalossá válását is jelentette, ezzel történt meg a ma is működő, hazai televíziózás „anyakönyvezése”.

Összefoglalva; 1957-1958-ban három dátum is van tehát, amelyhez a magyar televíziózás kezdete köthető.

### 3. A 30/10 kW televíziós adóberendezés indulásának emlékei

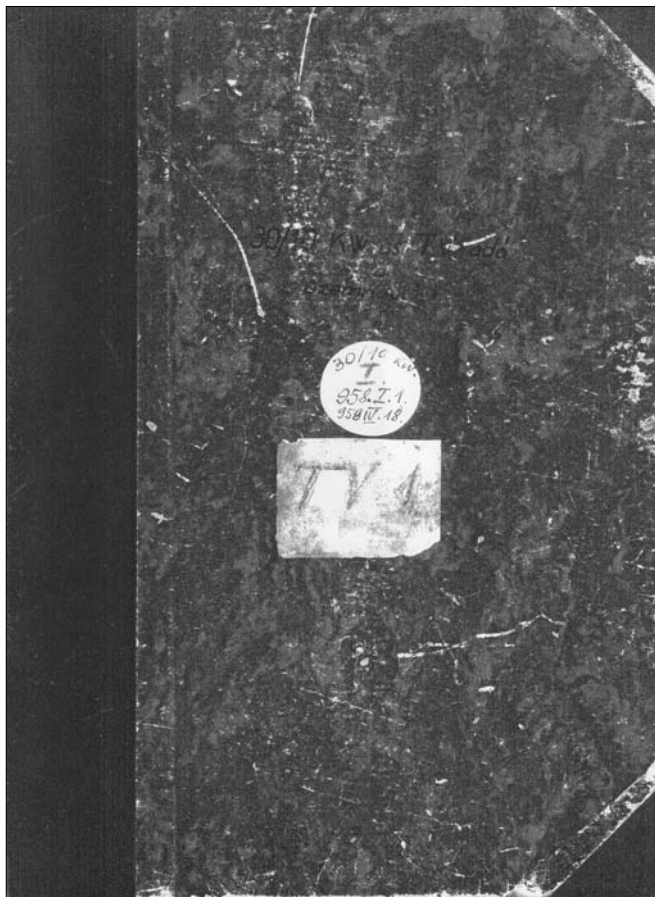
Az ötvenedik évforduló alkalmat kínált a magyar televíziózás indulásával kapcsolatos események áttekintésére. Rövid időn belül megállapítható volt, hogy kevés forrásanyag lelhető fel a televíziós műsorsugárzás indulási időszakáról.

A fellelt munkák az irodalomjegyzékben találhatók. Elsődleges források az irodalomjegyzékben [6,8] alatti anyagok. Az 1970 előtti, vállalati eredetű források többségükben nem lelhetők fel, ezért csak másodlagos forrásokra [2,3] lehet támaszkodni. A munkák nagy része egy, vagy két lépés után ugyanabból a forrásból [1,6,8] táplálkozik.

A források legtöbbször írott dokumentumok. Értékes kivétel [4], amely a televíziós stúdiók adottságai miatt gazdag képanyagot is tartalmaz. A videó szalagon rögzített [9] forrás az „önmagát megörökítő televízió” szerencsés lehetőségeit kihasználva a 40. évforduló eseményeit, kapcsolatos dokumentumokat mutatja be.

A televízió-műsorsugárzás (televízió adóállomások) kedvezőtlenebb archiválási lehetősége (nagyméretű egységek, berendezések) és a selejtezési szabályok miatt nem sok a kezdetekről megőrzött anyag. Említésre méltó kivétel a *diósdí Rádió és Televízió Múzeum*, ahol a bővebb belső és nagy szabadtéri területek lehetőségét kihasználva a tárgyi emlékek nagyobb mennyisége tárolásra és bemutatásra kerülhetett.

1. ábra



A televízió-műsorsugárzás vállalati, hivatalos, írott dokumentumai a selejtezési szabályok archiválási szempontokat nélkülöző szemlélete miatt megsemmisítésre kerültek.

A feladat széleskörűsége és nagysága miatt a kutatás a televíziózás két tevékenységi köréből csak a televízió-műsorsugárzásra és ezen belül a 30/10 kW „nagyadó” indulásának emlékeire szűkült le. Bár a vizsgált terület így is elég nagy maradt, de már az alapinformációk is elég hiányosak voltak.

Az adóberendezés működésének hivatalos megkezdéséről, működéséről és végső kikapcsolásáról nem voltak egyértelmű források. A technológián, a berendezésen túl ugyanúgy nem volt információ a budapesti televízió adóállomáson dolgozókról, munkájukról, életükről, sorsukról sem.

A nem túl gazdag eredmény miatt változatlan maradt a 30/10 kW televízió adóberendezésre vonatkozó, eddig nem ismert új források megkeresésére és megőrzésére megfogalmazott célkitűzés.

### 4. Az 50. évforduló alkalmából feltárt emlékek

A dokumentumok, emlékek keresésének első tevékenysége az írott anyagok áttekintése és további anyagok gyűjtése volt. Ennek eredménye a cikkvégi az Irodalomjegyzékben található.

2. ábra

| Szoigálatban                     |                    | Jegyzet                                                 |  |
|----------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|--|
| Idő                              | Név                |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Hedlő László       |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Somlai János       | Egész napra át felkötötték a rádiót. Az EM.23.          |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Preisz Emil        | Is a felkötött rádiót átveszték a munkát.               |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Szigeti József URH | A VIII. emeleti, VI. sz. V. emeleti pincében lévő rádió |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | László József URH  | vezetékkel bekötötték a rádióállomást. (Rádió: László)  |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Kiss József URH-TV | A VIII. emeleti magasságú rádióállomást felkötötték     |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Horváth András     | Magyar (15A-16A)                                        |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Bokodi Attila      | MT-0047,5 MT-0042,2 0036,6                              |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Magyar Gyula       |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Horváth Antal      |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Hedlő László       | A rádió felkötötték. László                             |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Somlai János       | A rádió felkötötték. László                             |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Szigeti József URH |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | László József URH  | A mai napon volt a 30/10 kW TV adó megkezdése           |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Kiss József URH-TV | Fr. mérések: Török - Kisvárdai                          |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Horváth András     | TV FM                                                   |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Bokodi Attila      | 11 <sup>00</sup> 49748310 Hz                            |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Magyar Gyula       | 12 <sup>10</sup> 49747810 Hz                            |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Horváth Antal      | 12 <sup>30</sup> 49748010 Hz                            |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> |                    | 12 <sup>31</sup> 49748024 Hz                            |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Gubányi Mihály     |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Ady Endre          |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Antoni Károly      |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Csonka Gyula       |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Gálos Sándor       |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Horváth Tamás      |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Nagy Mihály        |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Tóth Béla          |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Kovács István      |                                                         |  |
| 8 <sup>00</sup> 24 <sup>00</sup> | Moravcsik Tibor    |                                                         |  |



|                     |                |                         |           |                                          |
|---------------------|----------------|-------------------------|-----------|------------------------------------------|
| Ady Endre           | TV             |                         | 1957      | <i>elhunyt</i>                           |
| Alföldi György      | Hargita stúdió |                         | 1957      |                                          |
| Antóni Károly       | TV             |                         | 1957      |                                          |
| Baksa Gyula         | TV             |                         |           |                                          |
| Balás Dénes         | URH            |                         | 1959–1964 |                                          |
| Berze István        | Hargita stúdió |                         |           |                                          |
| Besenyei Miklósné   | adminisztráció | Zima Károly titkárnője  |           |                                          |
| Bokodi Attila       | URH            |                         | 1957      |                                          |
| Boldog Lipót        | energia        |                         |           |                                          |
| Czakó Győző         | Hargita stúdió |                         | 1957      | <i>filmbontó-kezelő</i>                  |
| Csordás Bácsi       | Hargita stúdió |                         | 1958      |                                          |
| Csonka Gyula        | energia        |                         | 1958      | <i>repülni tanult</i>                    |
| Dercsényi Péter     | TV             |                         | 1961–1962 |                                          |
| Donáth József       | energia        |                         | 1958      |                                          |
| Erőss Tamás         | TV             |                         | 1958      | <i>filmszínész, bázongorista is volt</i> |
| Erzsiák Mátyás      | URH, mikró     |                         | 1957      |                                          |
| Fehér Ervin         | mikró          |                         |           |                                          |
| Galambos Imre       | műhely         |                         | 1957      |                                          |
| Gálos Sándor        | TV             |                         | 1957      | <i>Lakihegyről átvezényelve</i>          |
| Gubányi Mihály      | TV             | csoportvezető           | 1957      |                                          |
| Haincz Géza         | URH            |                         |           |                                          |
| Hegedüs József      | TV             |                         |           |                                          |
| Hetényi László, dr. | TV             | csoportvezető           | 1957–1964 |                                          |
| Hodruczky Albin     | energia        |                         |           |                                          |
| Honvéd András       | energia        |                         | 1958      |                                          |
| Horonyi Antal       |                |                         | 1958      |                                          |
| Horonyi János       | TV             |                         | 1957      | <i>Lakihegyről átvezényelve</i>          |
| Horváth Ferenc, dr. | TV             |                         | 1958–1967 |                                          |
| Horváth Tamás       | TV             |                         | 1957      |                                          |
| Hölvényi Tamás      | mikró          |                         | 1958      |                                          |
| Incze (László?)     | energia        |                         |           |                                          |
| Kalmár János        | TV             | csoportok főnöke        | 1954      | <i>mech. színes tévékísérletek</i>       |
| Kenedi István       | TV             |                         | 1962–1963 |                                          |
| Kiss Csaba          | TV             |                         |           |                                          |
| Kiss József         | TV             |                         | 1958      |                                          |
| Koblencz István     |                |                         |           |                                          |
| Koncz Kálmán        | URH            |                         | 1958      |                                          |
| Korpos Ilona        | adminisztráció | Kalmár János titkárnője | 1958      |                                          |
| Kovács István       | energia        |                         | 1958      |                                          |
| Kövesdy Péter       | TV             |                         |           |                                          |
| Laszniczka József   | URH            |                         | 1958      |                                          |
| László Csaba        |                |                         | 1958      |                                          |
| Legény Tibor        | Hargita stúdió | kamera-kezelő           |           |                                          |
| Lengyel Tibor       |                |                         | 1958      |                                          |
| Lipták András       |                |                         |           |                                          |
| Magyar Gyula        | TV             |                         | 1957      |                                          |
| Magyar István       | mikró          |                         |           |                                          |
| Mezei György        | mikró          |                         | 1958      |                                          |
| Miskolci István     | mechanikus     | műhelyfőnök             | 1958      |                                          |
| Molnár István       | TV             |                         |           |                                          |
| Moravék Tibor       | TV             |                         | 1958      |                                          |
| Mócsi László        | TV             |                         |           | <i>stúdióba ment dolgozni</i>            |
| Nagy Mihály         | TV             |                         | 1957–2005 |                                          |
| Novák Károly        | Hargita stúdió | képbontó-kezelő         |           |                                          |
| Nyárádi Gábor       | TV             |                         | 1961–1962 |                                          |
| Pál László          |                | raktáros                | 1958      |                                          |
| Papp Imre           | Hargita stúdió |                         |           |                                          |
| Papp József         | TV             |                         | 1958      | <i>a Krisztinába ment</i>                |
| Parrag Gábor        | TV             |                         |           | <i>Trefort utcába ment</i>               |
| Pék Zoltán          | mikró          |                         |           |                                          |
| Polgár János        | TV             |                         | 1960–1962 |                                          |
| Presits Emil        | URH            | csoportvezető           | 1958      | <i>elhunyt</i>                           |
| Riedl Péter         | TV             |                         | 1957      | <i>(PKI?)</i>                            |
| Rontó Tibor         |                |                         |           |                                          |
| Sándor László       | TV             |                         |           |                                          |
| Somlai János        | TV             |                         | 1957      | <i>Moszkvában tanult</i>                 |
| Stoll Béla          | TV             |                         | 1957–1967 | <i>elhunyt</i>                           |
| Szabó László        |                |                         |           |                                          |
| Szőke Antal         | mikró          | csoportvezető           | 1957?     | <i>jól pisztonozott</i>                  |
| Szekeres Ferenc     | mikró          |                         | 1958      |                                          |
| Szikszai János      | Hargita stúdió | stúdióvezető            |           | <i>Kékestetőre ment</i>                  |
| Szigeti József      |                |                         | 1958      | <i>középh. rádióállomásról jött</i>      |
| Tormási György, dr. | TV             |                         | 1958–1967 |                                          |
| Tóth Béla           | URH            |                         | 1958      |                                          |
| Tóth Gyula, dr.     | TV             |                         | 1961–1962 |                                          |
| Tóth Kálmán         | TV             |                         | 1958      |                                          |
| Turányi Gábor       | TV             |                         | 1960–1961 |                                          |
| Vadász László       | TV             |                         | 1957      |                                          |
| Vadon Miklós        |                |                         | 1958      |                                          |
| Vámos László        | TV             |                         |           |                                          |
| Vanya János         | műhely         |                         | 1958      |                                          |
| Vásárhelyi Péter    | TV             | esztergályos            |           |                                          |
| Villányi Ottó, dr.  | TV             | csoportvezető           | 1957–1963 |                                          |
| Zima Károly         |                | állomásvezető           | 1958?     |                                          |
| Zsóri Vince         | TV             |                         | 1957      | <i>elhunyt</i>                           |

4. ábra A budapesti TV-adóállomás munkatársainak névsora (név, szakterület, beosztás, munkaviszony ideje, megj.)

ezt az időtartamot majdnem minden résztvevő túllépte. A dokumentum rögzített ideje: 2 óra 15 perc. A második részben megkötés nélküli kerekasztal beszélgetésre került sor 30 perces időtartamban.

A két részből álló csoportos interjú az összegyűlt információk megőrzése érdekében szerkesztés nélkül lett rögzítve.

A feldolgozásnak kettős célja volt. Az anyag minimális szerkesztéssel, menüvel, az eredetivel közel azonos terjedelemben dokumentációként került véglegesítésre. Készült egy rövidebb terjedelmű anyag a kívülről (az olvasók) számára, amely információvesztés árán, de áttekinthetőbb, rendezettebb információkat ad az ötven évvel ezelőtti első televíziós nagyadóról és technikát működtető szakemberekről.

Az információk rendszerezése az azonos jellegű információk csoportokba sorolásával lehetséges:

- a technológiai jellegű emlékek,
- személyes, munkatársakhoz, munkakörülményekhez kötődő emlékek,
- egyéb, az előző két csoportba nem sorolható emlékek.

Az előzőekben említett feldolgozás ezekből a csoportokból indult ki.

A Híradástechnika folyóirat ezen különszámának *melékleteként* közreadott DVD lemezről ez a szerkesztett változat nézhető meg.

Az interjúban elhangzottak jobb megértésére, az információk értelmezésére célszerű megismerni az ország első televíziós adóállomásának szervezeti felépítését.

Az állomás a Rádióműszaki Hivatal, majd a Posta Rádió és TV Műszaki Igazgatóságához (Budapest, VIII. Trefort utca 2.) tartozott, vezetője 1958-ban Kalmár János volt, aki már az első Széchenyi-hegyi televízióadás kísérleteiben is részt vett.

Az adóberendezés és az energiaellátás működését egymást váltva három csoport felügyelte. A 24 óra szolgálat, 48 óra szabadidő – ahogy akkor nevezték: 24/48 – az állomás működéséhez alkalmazkodó beosztás volt. Az állomáson dolgozók életének a 24 órás munkaidő sajátos ritmust adott és meghatározóan beleszólt mindennapjaikba is. A három csoport reggel 8-kor váltotta egymást, amit az üzemnapló egy napról szóló bejegyzései is igazolnak. A csoportvezetők Gubányi Mihály, Hetényi László és Villányi Ottó voltak, mindhárman 1957-ben végeztek a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki karának Gyengeáramú szakán.

Kezdetben egy csoport a csoportvezetővel és egy fő segédmunkással 7-8 főből állt. A technikus végzettségű szakemberek nagyobbik része frissen végzettként került az állomásra. Minden csoportban dolgozott egy idősebb szakember, aki az adástechnikában tapasztalatokkal rendelkezett. Őket általában valamelyik rádióállomásról helyezték át a Széchenyi-hegyi TV-adóba.

5. ábra

|                                                                                                                           |                                                                                                 |                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>POSTA RÁDIÓMŰSZAKI HIVATAL</b><br>BUDAPEST, VIII., TREFORT-U. 2.<br>Távb.: 331-750. — Levélcím: Keleti posta: pf.: 200 |                                                                                                 | <b>Munkaszerződés.</b><br>Tárgy : .....<br>.....<br>.....<br>Hivatkozási szám : .....<br>Melléklet : ..... |
| Levelünk jele : <b>2o54/957.</b><br>Ügyintéző : .....<br><b>Petrovay Géza.</b><br>M. N. B. egyszámlasszám : .....         | <b>Hetényi László,</b><br>.....<br><b>B u d a p e s t, II.,</b><br><b>Keleti Károly u 15/b.</b> |                                                                                                            |

Alkalmazom havidíjas postaalkalmazottként 7 napi próbaidő kikötésével változatlan munkahelyre.

Bére: II. szakesoport 1o. fokozatnak megfelelő havi 62o.-Ft rangbér és a mindenkor betöltött munkakörének megfelelő munkaköri bér, mely jelen alkalmazásának megfelelően havi 82o.-Ft. Munkaköre: üzemmérnök.

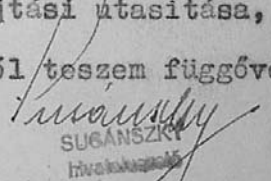
Köteles 1957. augusztus hó 1-én munkahelyét a Posta Rádióműszaki Hivatal Televízió Adóüzeménél elfoglalni és munkábalépésekor az előírt esküt letenni.

A munkaszerződés munkábalépésével, illetve az eskü letételével válik joghatályossá.

Munkaviszonyára, az abból eredő jogaira és kötelességeire a Munka Törvénykönyve és annak a posta dolgozóira vonatkozó végrehajtási utasítása, valamint a Hivatal munkarendje az irányadó.

Végleges alkalmazását a próbaidő alatti magatartásától teszem függővé.

Budapest, 1957. július hó 23.

  
 SUGÁNSZKY  
 István



A POSTA RÁDIÓMŰSZAKI HIVATALÁNAK  
TELEVÍZIÓ ADÓÁLLOMÁSA  
A SIKERES KÍSÉRLETI ADÁSOK BEFEJEZTÉVEL  
MEGKEZDI RENDSZERES ÜZEMÉT

EBBŐL AZ ALKALOMBÓL

**KOSSA ISTVÁN**

KÖZLEKEDÉS- ÉS POSTAÜGYI MINISZTER

**MEGHÍVJA ÖNT**

1958. FEBRUÁR HÓ 22-ÉN, DÉLELŐTT 11 ÓRAKOR  
TARTANDÓ MEGNYITÓ ÜNNEPSÉGRE

AZ ÜNNEPSÉG SZÍNHELYE:

A POSTA RÁDIÓMŰSZAKI HIVATALÁNAK TELEVÍZIÓ ADÓÉPÜLETE

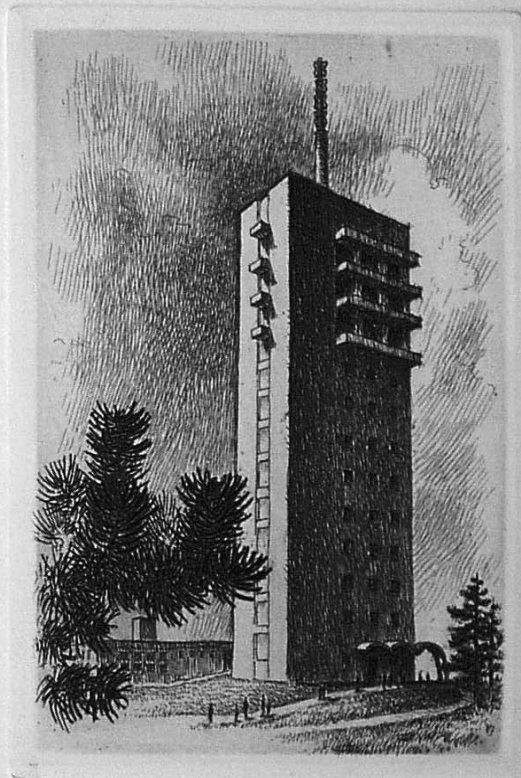
MEGKÖZELÍTHETŐ A FOGASKEREKŰ VASÚT SZÉCHENYI-HEGYI  
VÉGÁLLOMÁSÁTÓL, GYALOGOSAN 5 PERCNYI ÚT. GÉPKOCSIVAL  
A REGE ÚTON ÉS A PIPISKE ÚTON ÁT A CSÍZ UTCÁIG

BELÉPÉS CSAK MEGHÍVÓVAL

PONTOS MEGJELENÉST KÉRÜNK

BUDAPEST, 1958. FEBRUÁR HÓ 15-ÉN

POSTAVEZÉRIGAZGATÓSÁG



A 30/10 KW-OS TELEVÍZIÓ ADÓÁLLOMÁS ÜZEMBEHELYEZÉSE  
1958. FEBRUÁR HÓ 22.

6. ábra

### Fényképanyag

A csoportos interjúra többen is hoztak régi fényképeket. Több mint 60 fénykép ad információt az állomás építéséről, a berendezésekről és az ott dolgozók életéről. A fényképek többsége elektronikus formában érkezett. Az igen érdekes és értékes anyagból nehéz volt a válogatás, ezért a bemutatott felvételek közül néhányhoz külön megjegyzés is készült.

Hetényi László 1957-ben aláírt munkaszerződése látható az előző oldali, 5. ábrán. Az 1440 Ft-os havi üzemmérnöki fizetés, az esküvő, mint a szerződés érvényességének a munkába állással azonos feltétele a mai munkaszerződéseknél szokatlan elemek.

A 6. ábrán látható fénykép dokumentumként bizonyítja az adóállomás üzembe helyezésének az 1958-as üzemnaplóban is megtalálható dátumát.

8. ábra

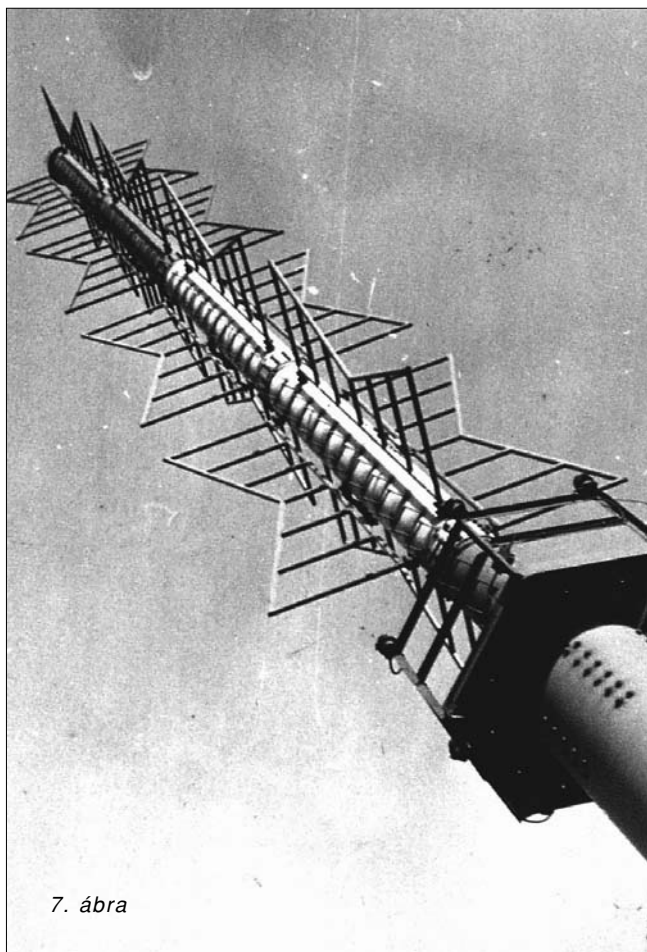


Az RFT adógyár antennáját a német kollégák is angol néven nevezték „super turnstile”-nak ami a szótár szerint útelzáró forgókereszt névvel fordítható magyarra. A magyar szakemberek között használt „lepke antenna” elnevezés a magyar mérnökök lírai fogékonyságát bizonyíthatja (7. ábra).

Valószínű, hogy az épülő televíziós adóépületről készített fénykép egyedül álló felvétellel (8. ábra). Balás Dénes készítette a szomszédos Hargita épületből, ahol szüleivel lakott. Néhány évvel később (1958-tól) Balás Dénes a televízió állomáson dolgozott, így fényképére meg van a magyarázat.

Néhány ma már nem élő kollégát a következő oldalakon közreadott fényképek örökítették meg:

Kalmár János (9. ábra)  
Gubányi Mihály (10. ábra)  
Zsóri Vince (11. ábra)  
Stoll Béla (12. ábra)

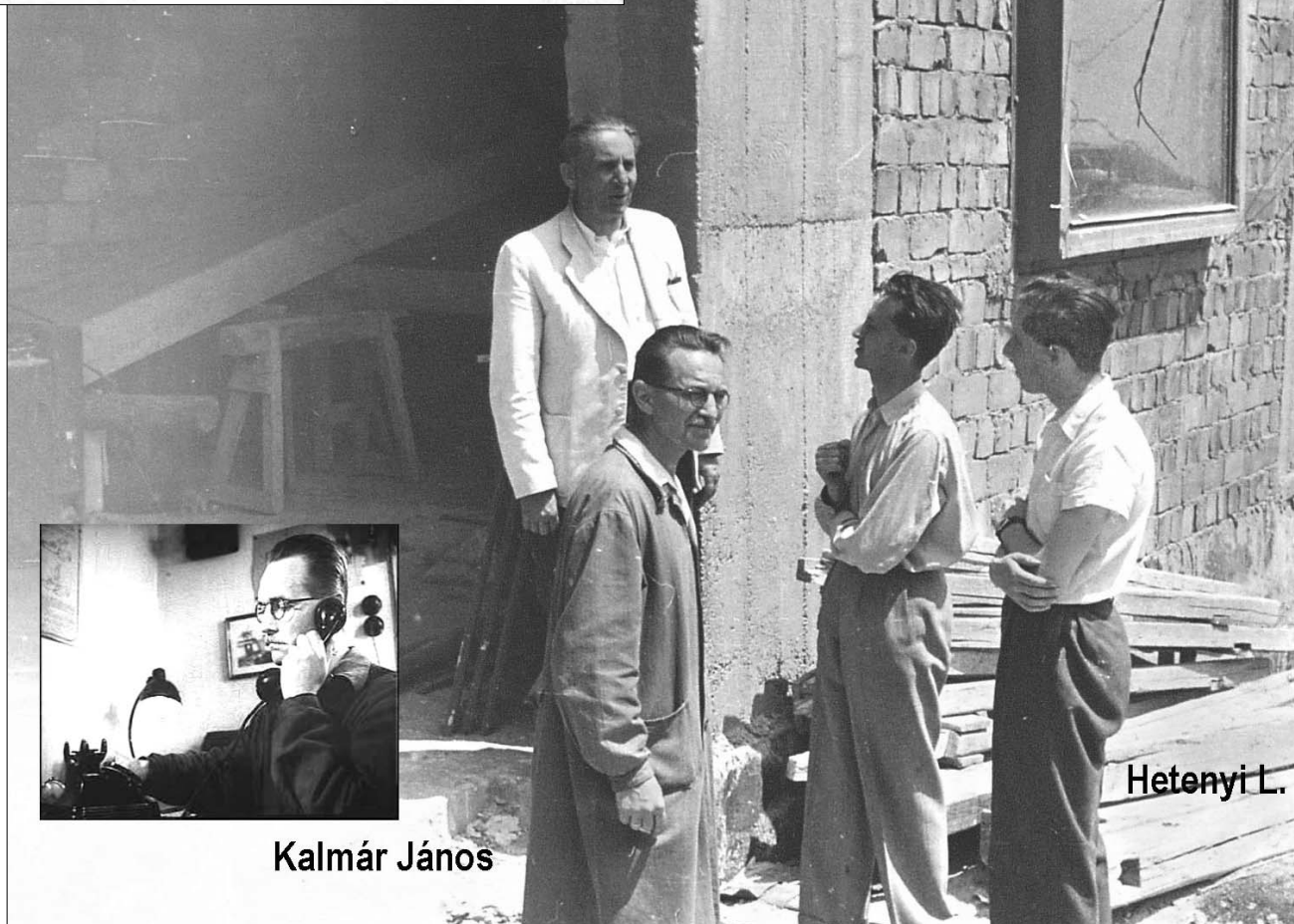


7. ábra



10. ábra Gubányi Mihály

9. ábra Kalmár János és munkatársai az építkezésen



Kalmár János

Hetenyi L.



12. ábra  
Stoll Béla  
(balról a negyedik)



11. ábra  
Zsóri Vince



13. ábra  
Csoportkép  
a VII. emeletről



Az 1958. február 22-i megnyitó előtt a VII. emeleten lévő kollégákról készült a 13. fénykép. Az ünnepségen az adót működtető kollégák fehér köpenyben vannak.

A televízióban lejátszott filmek vetítőgépét Czako Győző (14. ábra) kezelte. A csendes szavú kollégáról most, az évfordulás emlékgűjtéskor vált ismertté, hogy 1930-ban „Eljárás sztereoszkópikus álló és mozgófényképek előállítására”, majd 1931-ben „Eljárás és berendezés képnek és hangnak gramfonlemezre való egyidejű leképezésére és lejátszására” megnevezéssel szabadalmakat nyújtott be.

### Írott anyagok, életrajzok

A csoportos interjúhoz kapcsolódó felhívásra több életrajz és írott anyag érkezett.

Az állomáson 1958-ban pályakezdő szakemberek közül életrajzot küldött dr. Villányi Ottó, dr. Hetényi László, dr. Horváth Ferenc, Balás Dénes, dr. Tormási György.

Ezeket terjedelmi okokból ebben a cikkben nem lehetett közreadni. Az életrajzok közös jellemzője, hogy látható az első televíziós adóállomáson végzett munka meghatározó hatása a sikeres életutakra.

A következőkben *Magyar Gyula technikatöréneti írása* kerül közlésre a „nagyadó” két fényképével együtt (15. ábra).

### 50 éves a budapesti televízióállomás a Széchenyi-hegyen

1958. február 22-én Kossa István közlekedés és postaügyi miniszter felavatta az RFT gyártmányú (NDK) 30/10 kW-os tv-adót és a 453 méter magas Széchenyi-hegy tetején épült adóépületet, amely a hazai televíziózás szimbólumává vált.

A Budapesti Televízió Adóállomás felépítését 1955-ben határozták el a magyar kormányzati szervek. Az akkori viszonyok közepette az adó- és antenna-rendszer beszerzése szovjet, csehszlovák és NDK gyártóktól volt lehetséges. A Minisztertanács 1955. január 13-i döntése alapján az NDK-beli Stahlmontegabau vállalat kapott megbízást egy 30/10 kW-os adó és antenna rendszer szállítására.

Az adótorony és egyéb építmények tervezését az UVATERV-re bízták. 1956-ban a 23-as Állami Építőipari vállalat építette a létesítményt. Júniusban az UVATERV bemutatta az érdeklődőknek a Széchenyi-hegyi adóállomás makettjét.

1956. október 23-án, Budapesten kitört a forradalom, leállt az építkezés.

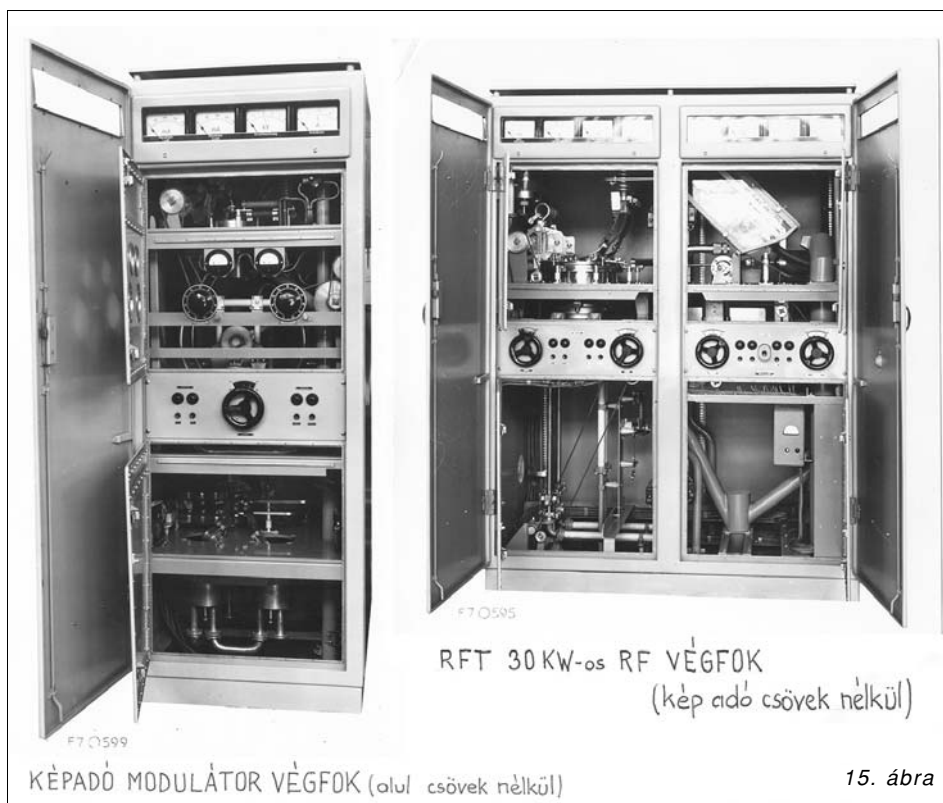
Az adóberendezés szerelését megkezdő német dolgozók hazautaztak. A forradalom leverése után, a fegyverzaj elmúltával, 1956 decemberében intézkedés történt az építkezés folytatására. 1957 júniusában a kelet-német szerelők folytatták munkájukat. Kiemelt órábérrel kábelszerelőket alkalmaztak a segítségükre. Az építkezés ellenőre a Rádióműszaki Hivatal részéről Malindovszky Antal volt.

1957 elején Kalmár János az Agancs út 30-32-es számú „Hargita” épületben működő és a televízió kísérleti adását sugárzó BHG 1 kW-os tv-adó üzemeltetője megkezdte az új televízió adóállomás személyzetének megszervezését.

A Budapesti Műszaki Egyetem, Puskás Tivadar Távközlési Technikum, Kandó Kálmán Híradásipari Technikum 1957-ben végzős hallgatói lettek a Posta Rádióműszaki Hivatal dolgozói, a TV adó kezelői. A fiatal adókezelő-jelöltek a lakihegyi és székesfehérvári „öreges” (Gálos Sándor, Horonyi János, Szigeti József, Papp József) vezetésével részt vettek a német szerelők mellett az adószekrények kábelezésében és tettek szert a később nélkülözhetetlen helyismeretre.

Az adóállomás szerelése jól haladt és 1958. január 16-án Susánszky László a Posta Rádióműszaki Hivatal vezetője jelentette feletteseinek, hogy az RFT 30/10 kW-os TV-adó megkezdte próbaüzemét. Az üzemviteli adókezelő csoportok 24/48 órás szolgálatban, 3x7 fővel dolgoztak. A csoportok összetétele kezdetekkor: 1 fő mérnök-csoportvezető, 5 fő technikus, 1 fő segédmunkás volt. Az első csoportvezetők Gubányi Mihály, Hetényi László és Villányi Ottó voltak.

A 30/10kW-os TV „nagyadó” az OIRT 1-es csatornán, körsugárzó 4 emeletes „lepke” antennával, 120 kW ERP-



15. ábra

vel, kb. 80-100km-es körzetben biztosított vételt megfelelő tv-vevő (ORION AT501) 4 elemes HTV antenna segítségével.

Az OIRT 1-es csatornán sugározni előnyös volt, de hátránya is hamar kiderült. Ezen a csatornán lehetett Budapestről a legnagyobb területet besugározni, de a frekvencia hullámterjedési tulajdonságai miatt gyakran nyáron szovjet, spanyol, cseh, osztrák, tv-adók zavarták a magyar műsor nézését. A közeli, azonos frekvencián sugárzó adók kölcsönös zavartatásának csökkentésére a budapesti adó 8M offset frekvencián sugárzott.

Képadó: 49,739584 MHz. Hangadó: 56,239584 MHz.

Ostrava 8P, Praha 8M, Sank Pölten Jauerling 0 offset frekvencián.

1958. március elsejétől bevezették a tv-előfizetési díjat (50 Ft/hó). A nagy „csoda”, a televízió varázsa hatott és 1958 végén már 16 ezer előfizetőt tartottak nyilván.

Milyen volt az új televízióállomás 1958-ban? Szép.

Fehér kőlap borítású 11emeletes épület, a 8. emelet közepéig lenyúló antenna-csőtoronnyal a közepén. Az antennatorony csúcsa az épület padlószintjétől mérve 85,5 m volt. A toronyépülethez összekötő folyosóval egy emeletes energiaellátó, kiszolgáló épület csatlakozott.

Az RFT 30/10 kW-os tv-adó a 4. emelettől a 8. emeletig foglalt helyet, ma már szinte hihetetlen terjedelemben.

A negyedik emeleten voltak találhatóak az adócsövek hűtéséhez desztillált vizet keringető szivattyúk, hűtőradíátorok és nagyteljesítményű ventilátorok.

Az ötödik emeleten sorakoztak a 3 fázis 2 utas rácsvezérlésű, higanygőz-egyenirányítós nagyfeszültségű tápegységek és egyes fokozatok hűtőegységei.

A hatodik emeletre csatlakoztak a az energia épületből a kábelaknán és csatornákon felkigyózó erősáramú 380 V 3 fázisú betápláló kábelek az erősáramú kapcsoló mezőkre. Ezen az emeleten az úgynevezett podeszt alatt helyezték el az adó léghűtő művét, a keverő kamrát, légszűrő tálcákat és két darab nagyteljesítményű ventilátort. A podeszt alatt elől voltak az adócsövekhez menő vízhűtő csöveken a vízmennyiség mérő műszerek és a beállítást szabályzó kerek csapok. A podeszt tetején az adószekrények aljához legközelebb, nagyfeszültségű szűrőfójtók és olajszigetelésű szűrő-kondenzátorok, egyes fokozatok fűtés-transzformátorai voltak elhelyezve. A hatodik emeleten működött a 380 V 3 fázisú feszültség szabályozó transzformátor és több egység fűtésszabályozó és képadó modulátor lánc előfeszültség tápegységei. Több egység szelencellás egyenirányítóval működött.

A hetedik emelet volt az „adóterem”. Itt helyezték el a 30 kW-os kép- és 10 kW-os hangadót, kezelőasztalt, hangellenőrző állványt. A hetedik emeleten volt használatban a guruló képmérő kocsi, amely jellegzetes formatervezése miatt hamar a „hintó” nevet kapta az adókezelőktől. A terem bejáratával szembeni falon a mennyezethez közel volt felszerelve az adófokozatok nagyfeszültségű, szakaszoló, földelő kapcsolói. Működtetésük 2,5 méteres szigetelt kapcsoló rúd segítségével volt lehetséges. A kép- és hangadó végfok szekrényei fölötti mennyezet áttörésén az adókból a csőtápvonalak a 8. emeletre csatlakoztak.

A nyolcadik emeleten volt található a képadó szimmetrikus kimenetét aszimmetrizáló tápvonal trafó, a képadó oldalsávevényomó szűrő tápvonal egység vízhűtéses ballaszt ellenállásokkal, a diplexer. Ezen az emeleten állt az antenna-transzformátor, amely a 60  $\Omega$ -os tápvonalat 4x 60  $\Omega$ -ra alakította át, és innen csatlakozott 4 db műanyag szigetelésű tápkábel a négy antenna-emeletre. A mennyezetre szerelt rácsozaton pihentek összetekerve a kék színű PVC-fonattal burkolt antenna kábelek, kiegyenlítve azt a hosszúságot, amely a különböző antenna emeletmagasságok miatt adódtak, mert mindegyik kábelnek azonos hosszúságúnak kellett lennie.

Az RFT adó a közeli Hargita-stúdióból koaxiális kábelben kapta a videojelet. A képkeverő egységben szintszabályozás, szintrögzítés után 21 MHz-es KF-re került a videojel. A kétoldalsávú KF-jelet 56 darab elektroncső erősítette, ezután 6x EZ12 csővel történt a demoduláció. A videojel háromfokozatú egyenáramú erősítőre került. A modulátor 3. (végfok) vízhűtéses ellenállásai a képadó RF végfokozatban voltak, itt történt a nagyszintű moduláció.

Az adónak nem volt tartalék berendezése. Minden üzemzavar az összeszokott adókezelők azonnali beavatkozását igényelte. Gyakoriak voltak a 10-20 percet meghaladó adáskimaradások. A modulátor végfok és RF végfok csőcseréje kb. 25 percig tartott. Az RFT adóval kapcsolatban átadástól lebontásig a rendszer technikáját többször is érintő újítást valósítottak meg az üzem dolgozói. (Kezdetben minden hétfő adásszünet volt).

Az első időkből az erkölcsi elavulás és az üzembiztonság javítása, később az elhasználódás, a tartalék alkatrészek elfogyása voltak az újítások ösztönzői. A Posta megrendelt a az EMV-től egy 4/0,8 kW-os tv-adót tartaléknak. Az adó nem került felszerelésre Budapesten. Ausztriában, St.Pölten adóállomáson üzemi adóként telepítették.

A tartalékadó hiánya emlékezetes üzemzavar idejét hosszabbította meg. 1965 áprilisában a Győri ETO – Benfica labdarúgó mérkőzést a tv-előfizetők tízezrei nem láthatták, mert az RFT adó képvégfok fűtés transzformátora zárlatos lett és pótlása hosszú időt vett igénybe.

Az esemény meggyorsította az EMV tartalékadó építését és telepítését. 1965. december 15-én megkezdte próbaüzemét a korszerű 4/0,8 kW-os EMV adó, átkapcsoló automatikával kiegészítve. Az öreg berendezés részt vett a vizsgálósoros mérőeljárás bevezetésében, az állomás dolgozói alkalmassá tették a színes tv-műsorok sugárzására. A tartalékadónak sok dolga akadt és eljött az idő a budapesti tv-adó rekonstrukciójának megkezdésére.

A Posta pályázatot hirdetett a az új budapesti tv- és mikrohullámú központ tervezésére. Az első díjat nem adták ki. Szép, korszerű tornyok képei láthatóak az MRT Rádió és Televízió-újság 1971. február 1-7. címlapján, de nem épültek meg. Gazdasági helyzetünk nem tette lehetővé a megvalósításukat.

Az 1970-es években a névlegesen 30/10 kW-os adó üzemszerűen, a minőségi jellemzőket teljesítve, már csak 18-20/4 kW-os teljesítménnyel sugárzott.

A rekonstrukció során a toronyépület mellé kétszintes adóházat építettek. Itt üzemel az új 20/4 kW-os EMV tv-adó. Közelben áll a 152 méter magas rácsos csőtorony az új típusú EMV antenna panelekkel. 1975. augusztus 18-án az új berendezés átvette a műsor sugárzását. Az RFT adó rövid ideig hideg tartalékul szolgált, majd elkezdődött a leszerelése. Több mint 17 éven keresztül volt szolgálatban az első tv „nagyadó”.

2007. december 19.

## 5. Összegzés és zárszó

A magyar televíziózás 50. évfordulója alkalmából végzett információgyűjtés eredményeként gazdag írott és fényképes anyag került elő. Ezek az anyagok pontosították az állomás és az adóberendezés üzembe helyezésének időpontját és gazdagították a témához kapcsolódó fényképgyűjteményt.

Érdemes külön kiemelni a videóanyagot, amely rögzítette az állomáson 1958-ban dolgozó 12 kolléga emlékeit (lásd DVD-melléklet). A csoportos interjúban megtalálhatók a kollegák információi a berendezésekről, a sajátos munkakörülményekről valamint akkori életükről. Ez a dokumentálási forma olyan jelenlegi lehetőséggel élt, amely a résztvevők korát figyelembe véve nem biztos, hogy néhány év múlva megismételhető.

A magyar televíziózás születésnapjával kapcsolatban jelen beszámoló 2. fejezetében ismertetett dátumok kérdésében döntéssel választani nem szabad. Az „50. évforduló” alkalmából előkerült dokumentumok és új információk lehetőséget adnak arra, hogy megállapodás szülessen egy közösen elfogadott időpontban.

Az 1958. március 1. emlékezetes időpont a műsort készítő stúdió, a műsort a nézőkhöz eljuttató műsorszóró szervezet számára, és – viccesen szólva – az 50 Ft-os előfizetési (később készülékhasználati) díj miatt a televízió vevőkészülék tulajdonosok számára is.

1958. március 1-én már a 30/10 kW televíziós adóberendezés sugárzott és több mint 10 ezer vevőkészüléken nézték a műsorokat.

Az előzőekben ismertetett új információk alapján a munkában résztvevők javaslata, hogy a következő kerek, hatvanadik évforduló dátuma 2018. március 1. legyen.

## Köszönetnyilvánítás

A magyar televíziózás 50. évfordulójának megünneplését az Antenna Hungária Zrt. és a Hírközlési Múzeumi Alapítvány támogatta.

Az információs anyagok, dokumentumok összegyűjtéséhez nyújtott segítségért köszönet illeti Kalotai Gézát, dr. Hetényi Lászlót, Balás Dénest és dr. Horváth Ferencet.

A csoportos interjú megvalósításában a Puskás Tivadar Távközlési Technikum, dr. Horváth László igazga-

tó úr adott pótolhatatlan segítséget. Az interjúval támasztott igények megfogalmazása és a megvalósítás szervezése dr. Tormási György és dr. Villányi Ottó munkája. A csoportos interjú felvételeiért Orha Zoltán és munkatársai, a videóanyag szerkesztési munkájáért Fazekas Ákos és munkatársai érdemelnek köszönetet.

A 2007. december 10-i csoportos interjú eredményes munkájáért köszönet illeti annak minden résztvevőjét és támogatóját.

## Irodalom

- [1] Molnár János:  
A magyar kísérleti televízió elkészítése a Postakísérleti Állomáson az 1953-54. évben, Ajtósi Dürer Kiadó, Budapest, 1993.
- [2] Sugár Gusztáv:  
Néprádiótól a műholdas televízióig, Ajtósi Dürer Kiadó, Budapest, 1993.
- [3] Sugár Gusztáv:  
A színes televízió és a sztereó rádiózás, Ajtósi Dürer Kiadó, Budapest, 1993.
- [4] MRT, MTV, MTV RT, 1957–1997, KVIRT Kft. gondozásában, Budapest, 1997.
- [5] Dr. Falus László:  
A hazai televízióadók első korszaka, Mérnök Újság, Budapest, 2007.
- [6] Zánkay Dénes:  
A Szabadság-tértől a Széchenyi-hegyig, (cikksorozat), Rádiótechnika, 1957.
- [7] A budapesti 30/10 kW adóberendezés üzemnaplója, (eredeti kézirat), 1958. január 1.–1958. április 18.
- [8] A Posta rádió és televízió műszaki szolgálat 25 éve 1945–1970, Írta és szerk.: a szerkesztőbizottság. Felülvizsgálta: Becz Sándor, Közlekedési Dokumentációs Vállalat, 1970.
- [9] Hogy is volt...?  
Születésnap ünnepség és emléktöredékek 40 évből, Szerk.: Horváth Lóránt, Salgó Zoltán, Száva Gyula, (videó kazetta), MTV Rt., 1997. április 30.
- [10] Bányász Anna, Híres Tibor:  
A Magyar Televízió bemondónőt keres Szabad Nép, 1956. május 24. (gyűjt.: Horváth Ferenc)
- [11] Kendernai János:  
A Magyar Televízió előkészületei, Népszava, 1956. augusztus 22. (gyűjt.: Horváth Ferenc)
- [12] Pusztai Ferenc:  
A Magyar Televízió fejlesztéséről, Szabad Nép, 1956. augusztus 5. (gyűjt.: Horváth Ferenc)
- [13] Mi újság a Magyar Televízióban? MAHIRT-filmanyag, 55 mp.

# Televízióadó-fejlesztés és -gyártás Magyarországon

FALUS LÁSZLÓ

*l.falus@chello.hu*

*Az 1950-es évek közepétől a társadalom fokozott érdeklődéssel várta a televízióadás megindulását. A Posta által készített kisteljesítményű, 100/50 W-os adóval 1954-ben kezdték meg a Széchenyi-hegyről az adást. A berendezést a Posta Kísérleti Intézet (PKI) és a Posta Rádióműszaki Vállalat készítette. A kis adóteljesítmény és az egyszerű antennák sürgetővé tették nagyobb teljesítményű berendezés felszerelését. A kísérleti adót 1956. május 1-jén a hazai Beloiannis Híradástechnikai Gyár (BHG) által szállított 1/0,4 kW-os berendezés váltotta fel. A Posta ezután megrendelte a Német Demokratikus Köztársaságban a budapesti és Franciaországban a szentesi nagyteljesítményű adóberendezéseket.*

## 1. Az első tv-adó az EMV-től: Kékes, 1960.

A BHG eldöntötte, hogy a tv-adástechnika témáját nem folytatja, így az a budapesti Elektromechanikai Vállalathoz (EMV) került. Az 1952-ben alapított, híradástechnika kísérleti vállalat mögött ekkor már szép sikerek voltak. Döntés született egy III. sávi (170 - 230 MHz) 2/0,4 kW-os adó és antennarendszere fejlesztésére. A munkát a Budapesti Műszaki Egyetem, a Posta és a Magyar Televízió szakemberei segítették

A berendezés kisteljesítményű videó- és nagyfrekvenciás egységei 1959 végére, a teljes berendezés, a nagyteljesítményű nagyfrekvenciás fokozatok, az úgynevezett filterplexer és az antennarendszer elemei 1960 közepére készültek el. Meg kell említeni, hogy kísérleti példány nem készült, az áramköri tervek alapján a végleges mechanikai konstrukciót dolgozták ki, és ennek alapján történt az igényes minőségű kivitelezés. A munkát rendkívül sürgette, hogy az 1960. augusztus 25-én megnyitott római olimpiai játékokat a Kékestetőn telepített adóval kívánták közvetíteni.

Az EMV-nek sikerült állami, minisztériumi támogatással a német Rohde und Schwarz cégtől megvásárolnia egy televízióadó (képadó) mérőberendezést (Bildsender-Messgestell UMF). A berendezés 1959. december végén beérkezett. A szekrénybe beszerelt műszerekkel elvégezhető volt a képadó teljes mérése.

Az adóállomás létesítését 1960. február közepén döntötték el. Rendkívül rövid részhatáridőket határoztak meg a július 1-jéig terjedő négy és fél hónapra. Ezek azután némileg eltolódtak, de a sugárzás augusztus közepén megkezdődött. A munkában több postai részleg és ipari vállalat vett részt. Az antennarendszer számára egy korábban az ejtőernyősök kiképzését szolgáló, valószínűleg a budapesti Népligetben leszerelt tornyot építették fel Kékesen.

Az adóberendezést és az antennarendszert összekötő főkábel a budapesti adóhoz a német cég által tartalékként szállított volt, amit a Posta adott. Az adóberendezést a Budapest és Miskolc közötti mikrohullámú

összeköttetés állomásaként az ötvenes évek elején épített toronyépület egy emeletén kellett elhelyezni.

A képadó videó-frekvenciás láncában történt a nagyteljesítményű fokozatok nemlineáris torzításának, a végkészülékek fázismenetének és a moduláló kábeloszszeköttetés lineáris torzításainak a korrekciója. A lánc utolsó egysége a nagyteljesítményű videó végfokozat volt, amelynek kimenőjele szolgáltatva a képadó végfokozata számára a moduláló videó- és a munkaponti egyenfeszültséget. A képadó végfokozata szimmetrikus felépítésű, földelt katódú volt, az adócsövek Siemens gyártmányú RS 1012 L tetródák voltak. Ezt a csőtípust már a fejlesztés előkészítése során kiválasztották, és ekkor még egy csővel aszimmetrikus végfokozatot terveztek. A fejlesztés későbbi szakaszában döntöttek a szimmetrikus végfokozat mellett és így lett a képadó kimenőteljesítménye 2 kW helyett 4 kW, a hangadóé pedig az 5:1 teljesítményaránynak megfelelően 0,8 kW.

A képadó nagyfrekvenciás láncát kvarcoszcillátor vezérelte, amit frekvenciasokszorozó és erősítőlánc követett. Az erősítő utolsó fokozata két tetródából álló, a képadó végfokozatába beépített szimmetrikus meghajtó-erősítő volt. A hangadó bemenőjele az automatikus frekvenciaszabályozású (AFC) modulátort vezérelte, amit frekvenciasokszorozó és teljesítményerősítő, majd az ellenütemű triódás végfokozat követett. Az adóberendezéshez ellenőrző műszerek tartoztak, így többek között mérőjel-generátort, ellenőrző oszcilloszkópot, képmonitort és frekvencialöket-mérőt építettek be.

A kép- és a hangadó kimenőteljesítménye a filterplexerre került. Ennek feladata egyrészt az oldalsávellnyomás, másrészt a kép- és a hangadó teljesítményének egyesítése a közös adóantenna felé. A nemzetközi szabványnak megfelelően az alsó oldalsávot a vívőfrekvenciához viszonyított, -1 MHz alatti tartományban jelentős csillapítással el kellett nyomni. Az egyes végfokozatoknak a saját frekvenciatartományukban az antenna felé kis csillapítással kellett csatlakozniuk, ugyanakkor a másik végfokozat felé nagy elválasztási csillapítás volt szükséges. A filterplexer két, szimmetrikus ágból állt, amelyeket a be- és a kimeneten illesztő és szim-

metrizáló transzformátorok tápláltak. A két ág négy-négy szűrőt tartalmazott.

A képadó a bemeneti szimmetrizálóhoz kapcsolódott, a szűrők az alsó oldalsávot visszaverték, így annak teljesítménye a bemeneti szimmetrizálóhoz kapcsolódó lezáróellenálláson elnyelődött. A -1 MHz és +6 MHz közötti sáv teljesítménye a kimeneti szimmetrizálón keresztül került az antennacsatlakozóra. A hangadó a kimeneti szimmetrizálóra csatlakozott, teljesítményét a szűrők visszaverték és az is az antennacsatlakozóra került. A szimmetrizálók, a szűrők és az őket összekötő tápvonalak koaxiális elemek voltak, melyek konstrukciója és kivitelezése jelentős feladat volt.

Az adóantenna-rendszer alapegysége a rácsos reflektorral előtt elhelyezett négy, horizontális egészhullámú dipólból álló antennapanel volt. Az antennarendszer sugárzási karakterisztikája kör alakú volt, így emeletenként négy panelt szereltek fel, a rendszer négy emeletből állt. Az egyes emeleteken az antennapaneleket a szintelosztó táplálta, a rendszer a főelosztón keresztül csatlakozott az adóberendezéstől jövő főkábelhez. Mind a szintelosztónál, mind a főelosztónál a kimenetet le-

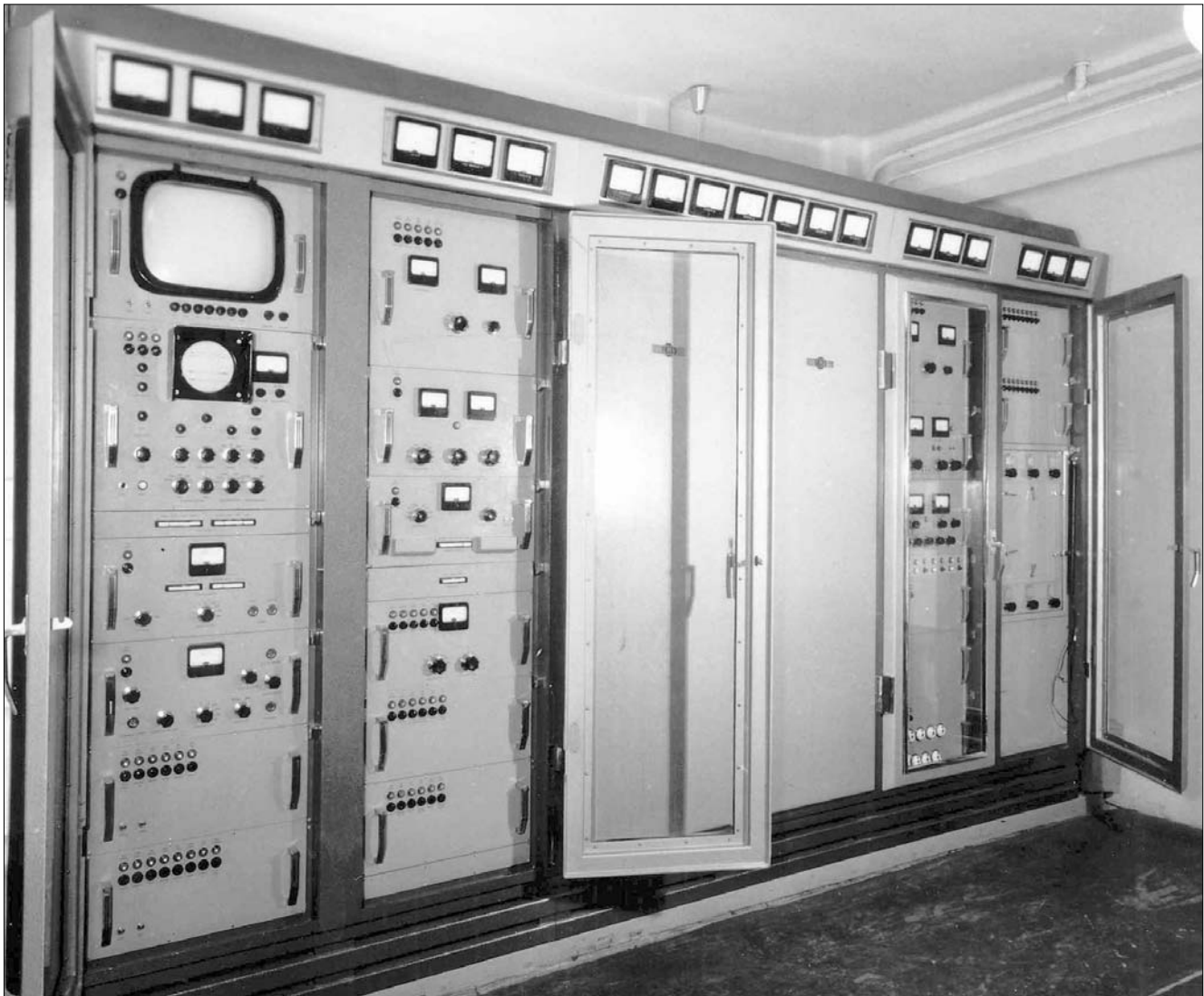
záró impedanciát széles sávban 1:4 arányban kellett illeszteni a bemenetre. Ezt az üzemi antennarendszert később tartalékkal egészítették ki.

A berendezés mechanikai konstrukciója új és igényesen megoldott feladat volt. Az akkor természetesen kizárólag elektroncsöves egységeket fiókokba szerelték, az egyes fokozatok áramát és feszültségét átkapcsolható műszerrel mérték. A kép- és a hangadó egységeit 6 részből álló vázba építették. A filterplexert külön szekrénybe helyezték el. A berendezés fejlesztése és kivitelezése jelentős eredménye volt az EMV-nek.

A fejlesztést kezdetben *Halmágyi Tibor*, majd korai halála, 1960 februárja után *dr. Tófalvi Gyula* irányította. Korábban Szende Bélával és Hofgard Károllyal együtt mindketten az IRX-típusú ionoszférakutató berendezés fejlesztői voltak. Ezt a berendezést 1958-ban a brüsszeli Világkiállításon Nagydíjjal (Grand-Prix) ismerték el.

A négy fejlesztő 1959-ben – megosztva – a Kossuth-díj II. fokozatát kapta. Dr. Tófalvi Gyula 1965-ig az EMV TV adófejlesztési főosztályát vezette, ekkor a vállalat főmérnökének nevezték ki. Ezt a beosztást 10 évig töltötte be, ezalatt készült a vállalatnál a tv-adókon kívül

Kékesi 4 kW-os adó



a lakihegyi 300 kW-os középhullámú és a jászberényi két, 250 kW-os adóberendezés és antennarendszer is. 1975-ben saját kérésére, nehéz szívvel megvált az EMV-től. Munkájáról naplót vezetett, aminek folyóiratban megjelent részlete alapján készült a tv-adófejlesztéssel foglalkozó „Érik a fény” című játékfilm. Életéről írt részletes önvallomása 1989-ben jelent meg a „Mérnök vagyok” című kötetben. Az EMV-től történt távozása után több, fontos munkakört töltött be a Magyar Híradástechnikai Egyesülés műszaki elnökhelyetteseként, a Távközlési Kutató Intézet tudományos igazgatójaként és a Magyar Űrkutatási Iroda ügyvezető igazgatójaként.

A berendezést és az antennarendszert 1960 augusztusában szerelték fel az adóállomáson. A beállítások és a Posta által végzett ellenőrző mérések megtörténte után a Római Nyári Olimpiai játékok megnyitóját és a versenyeket az állomás már közvetítette. Az adást a kedvező földrajzi helyzetnek, az ország legmagasabb pontjának köszönhetően igen nagy területen vették. Ezt elősegítette az, hogy a vétel érdekében nagy antennák készítésére és felszerelésére is készek voltak az emberek. A feszített ütemben végzett fejlesztési és helyszíni szerelési munkát követően került sor 1960 őszén és 1961 tavaszán a berendezés végleges beállítására, majd részletes átadás-átvételi vizsgálatára.

Vonalfogadó és mérőállvány



Már a kékesi adóba is több ellenőrző műszert építettek be. Az ellenőrző és mérőműszerek fejlesztését ezután folytatták és számos jelentős készüléket fejlesztettek ki. Ezek a következők voltak:

1. A képadó méréseihez:  
vizsgálójel-generátor, videó-vobbulátor, szélessávú generátor, oldalsávvizsgáló, tv-mérődemodulátor, képmonitor és mérőoszillószkóp.
2. A hangadó méréseihez:  
hangfrekvenciás generátor, FM mérődemodulátor (löketmérő), torzításmérő.
3. Üzemviteli készülékek:  
vizsgálójel-generátor, videófrekvenciás szinttartó, kapcsolósáv.

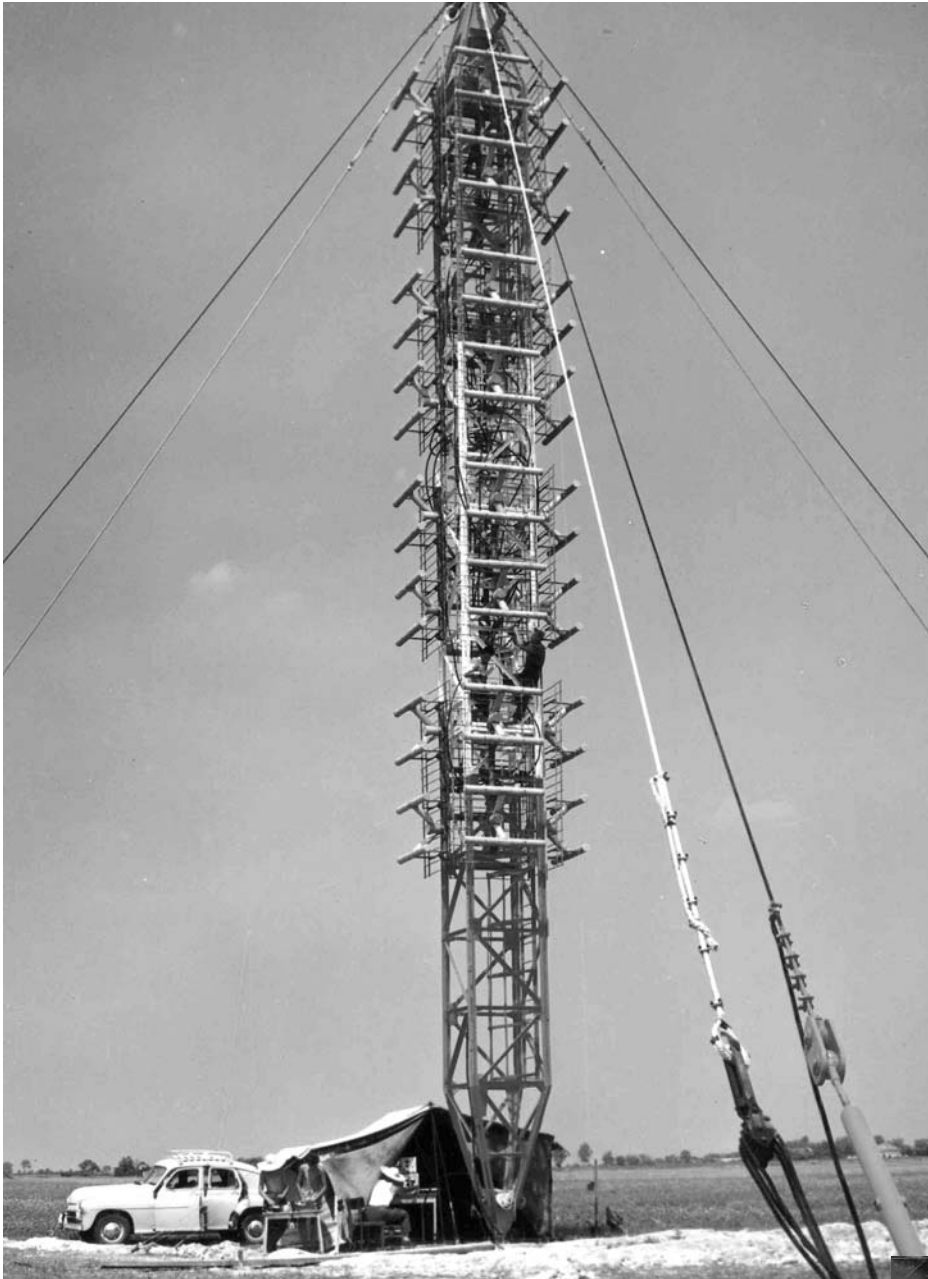
A készülékeket az egyes adóállomásokra állványba építették, ami összekapcsolásukkal megkönnyítette a mérést. A műszereket természetesen külön is forgalmazták.

## 2. A Kab-hegyi adó – 1962

A következő állomás helyszínéül a Bakonyban a Kab-hegyet jelölték ki. Az EMV-ben a kékesi befejező munkálatokkal párhuzamosan elkezdték a berendezés fejlesztését. Ez, a kékesihez viszonyítva több vonatkozásban is új feladatot jelentett. Az adó frekvenciája a III. sáv legfelső csatornája lett, teljesítményeként 20/4 kW-ot írtak elő. A fejlesztők célul tűzték, hogy az első adón szerzett tapasztalatok alapján továbbfejlesztik a már meglévő egységeket.

A képadó a korábbi végfokozatig, ami most a meghajtófokozat lett, azonos volt. Az új, 20 kW-os végfokozatban RS1011L típusú, Siemens gyártmányú, koaxiális felépítésű triódát alkalmaztak. A fokozat szimmetrikus felépítésű volt. A hangadó kis teljesítményű része a korábbinak felelt meg, de a nagyteljesítményű fokozatokat a képadó meghajtó fokozatához hasonlóan alakították ki. Az adó vezérlését és a fokozatok védelmét megvalósító automatika teljesen új konstrukció volt. A be- és a kikapcsolásra szolgáló kezelőfelületen kijelzőt helyeztek el, ami tájékoztatót a hiba helyéről.

Jelentős feladat volt a filterplexer is. A jellemzők, az oldalsáveinyomás frekvenciakarakterisztikája, a bemeneti impedanciák állóhullámaránya és a beiktatási csillapítás nagy jószágú koaxiális szűrők és pontos hullámmellenállású tápvonalak megvalósí-



*Kab-hegyi antennarendszer a mérőtelepen*

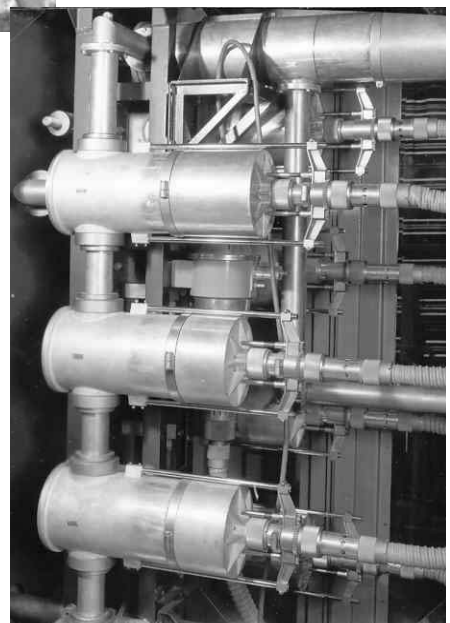
tását tették szükségessé. A nagy jóságú szűrőkben nagy köráramok és feszültségek alakultak ki. E követelmények új konstrukciós megoldásokat és nagy pontosságú finommechanikai kivitelezést igényeltek. Egy-egy hiba a szűrőt hangozó rövidzár leégéshez, más helyen átíveléshez vezethetett. A teflon (PTFE) szigetelők mellett bekövetkezett átívelés során a felszabaduló fluorgáz is jelentős kárt okozhatott a fém felületén.

Jelentős volt az antennarendszer módosítása a kékesihez képest. Az új rendszer a fázistáplálással, a zúzmara elleni védelemmel és egyéb részleteivel korszerűbb volt. Az antennarendszer, a kékesihez hasonlóan az antennapanelekből, az elosztókból, a rendszer belső kábeleiből és az adótól a toronyba felvezető főkábelből állt.

A rendszer építőelemét képező panel négy, egészshullámú, reflektorrács előtt elhelyezett, úgynevezett vastag dipólból állt. A dipól mérete így lehetővé tette, hogy a két féldipólt közepükön fémesen összekössék a reflektorral, megoldva így mechanikus rögzítésüket. Az egyes dipólok szim-

*Kab-hegyi filterplexer*

*Kab-hegyi 20kW-os adó*



metrikus tápvonalakkal csatlakoztak az aszimmetrikus bemenethez illesztő balun transzformátorhoz. A panel nagyfrekvenciás szempontból kényes részeit az időjárás, a zúzmara hatása ellen védő, üvegszövet betétű, poliészter gyantából készült csövekkel burkolták.

A rendszer bemenőteljesítményét szint- és emeletelosztók osztották szét. A lehető legkisebb bemeneti állóhullámarány érdekében a rendszer fázistáplálását alkalmazták. Ez azon alapul, hogy az azonos elemekből, a panelekből felépülő rendszer lehetőséget ad arra, hogy az azokról reflektált azonos nagyságú jeleket alkalmas kapcsolással egymás kioltására használják. Ezt azzal érik el, hogy a torony egyes oldalaira a teljesítményt a kábelek hosszának alkalmas megválasztásával 90 fokos fáziseltolással juttatják el. A Kab-hegyi rendszer bemeneti állóhullámaránya a 220 m-es főkábel alsó, adóoldali végén így kisebb volt, mint 1,1. A panelek elhelyezése a tornyon a fázistáplálást figyelembe véve történt.

A bemeneti reflexió az állóhullámarány mellett a másik lényeges jellemző a horizontális sugárzási karakterisztika. Ennek egyenletessége, a kör alakútól való minimális eltérés az ellátottság szempontjából fontos jellemző, amire a fejlesztésnél nagy gondot fordítottak. A teljes rendszert az EMV által Bugyi község határában létesített mérőtelepen vizsgálták.

### 3. További adók a 60-as évekből

A Budapesten, a Széchenyi-hegyi adóállomáson 1958-ban üzembe helyezett adó nagyszámú előfizetőt látott el. A tartalék nélküli berendezés néhány, de esetenként többórás üzemzavara nyomán döntés született tartalékadó beszerzésére. Ennek, az I. sávi 4/0,8 kW-os adónak a fejlesztése a kékesinél kisebb frekvenciával, és így a mintegy négyszeres hullámhosszal összefüggő problémák megoldását kívánta. Ezek a problémák elsősorban a filterplexer mintegy negyed-hullámhosszú szűrőinél jelentkeztek, mivel ezek mintegy másfél méteres hosszúsága megnehezítette azok pontos gyártását. A berendezés felépítése egyébként követte a kékesi adóét. Az adó gyári átadása 1963-ban megtörtént.

Az EMV-nek ebben az időben jó kapcsolata alakult ki a bécsi Siemens céggel és rajta keresztül az osztrák műsorszórási intézménnyel, az ORF-fel. Ausztriában az I. sávban két állomás működött és ekkoriban már gondoltak a még az ötvenes években üzembe helyezett adók kicserélésére. Elsőként a jauerlingi adóberendezésre írták ki a versenytárgyalást. Az EMV a rövid szállítási határidő vállalhatósága érdekében, a Posta hozzájárulásával a Budapestre elkészült adót ajánlotta meg. Az ORF 1965. március végén az EMV-tól rendelte meg a berendezést, amelynek gyári átadására már június végén sor került.

Az ausztriai megrendelés az ipari sikeren és a jelentős devizabevételen túl további előnyökkel is járt. Az EMV szakemberei így hozzájutottak a nyugat-európai előírásokhoz és a kialakult mérési és vizsgálati mód-

szerekhez, amelyeket ezután a hazai szállításoknál is alkalmaztak. Még abban az évben, 1965-ben az ORF kiírta a versenytárgyalást a tiroli, patscherkofeli, ugyancsak I. sávi adó szállítására, amelyre a megrendelést az EMV decemberben megkapta. 1969-ben aztán újra találkoztak az EMV munkatársai ezzel a két, Ausztriába szállított adóval, amikor is alkalmassá kellett tenni a berendezéseket a PAL rendszerű színestelevízió-adásra, amihez kifejlesztették a szükséges korrektorokat. A munka során ismételten megismerték a vonatkozó előírásokat és mérési módszereket, amiket később ugyanúgy hasznosítottak.

A tokaji Kopasz-hegyen 1960 óta működő adó 1 kW-os teljesítménye és kis nyereségű antennája nem biztosította elég nagy területen a vételt, ezért a Posta az

*I. sávi filterplexer*





Tokaji 20 kW-os adó

Antennamérő torony

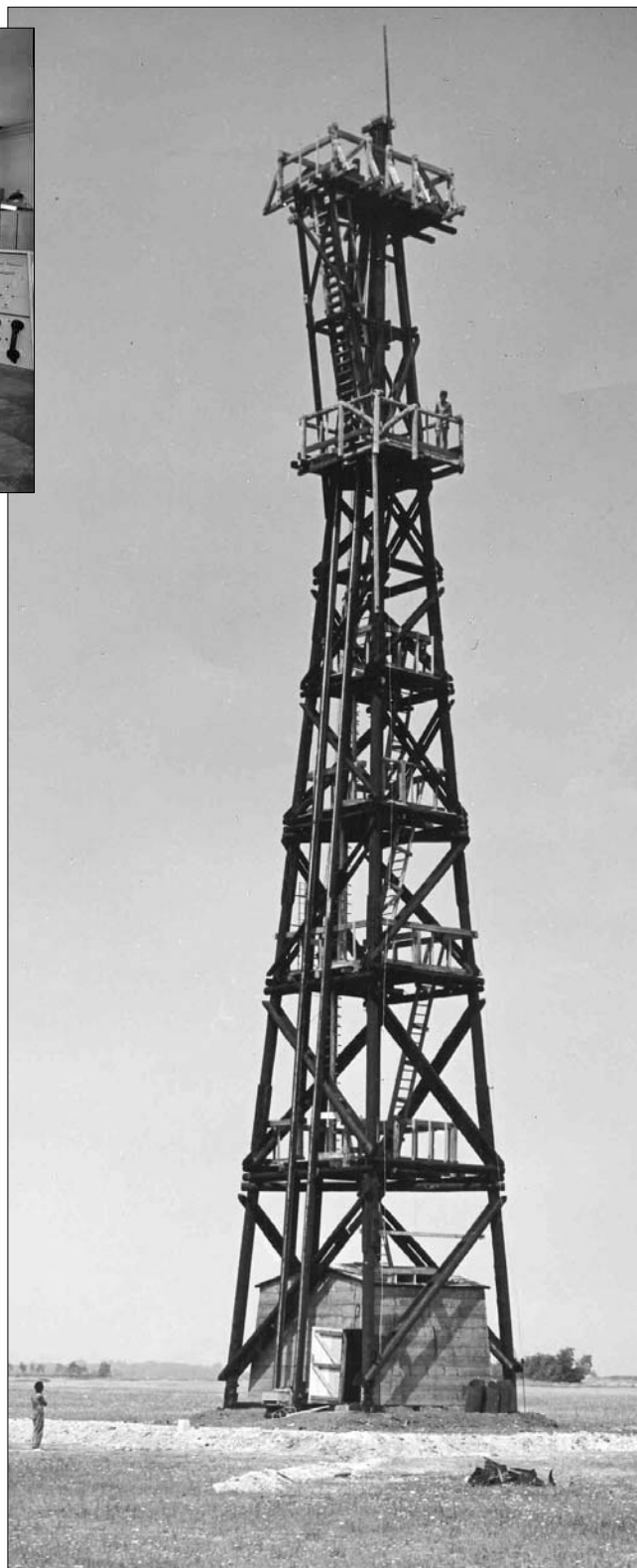
EMV-től nagyobb teljesítményű adóberendezést és nagy nyereségű antennarendszert rendelt. A II. sávban, a 84-92 MHz között kijelölt csatorna újabb megoldások kidolgozását tette szükségessé.

Itt említjük meg, hogy a két világrendszer közötti szembenállás a műsorszórás terén is jelen volt. Ennek egyik megnyilvánulása volt a sávok kijelölése. Nyugaton a 87,5 és 100 MHz között az FM műsorszóró sáv volt. Az OIRT-be tömörült kelet-európai országokban a televízió II. sávja 84 és 100 MHz között volt. Mondhatjuk, hogy ők ott rádióztak, ahol mi tévéztünk. Ez a vevőkészülékeknél és a műszereknél bonyolult helyzetet teremtett.

A tokaji adó gyári átadására 1965 júniusában, helyszíni üzembe helyezésére decemberében került sor. Az antennarendszer 4 emeleten 16 dipólpanelből állt, amelyet később kiegészítettek egy egyemeletes tartalékrendszerrel.

A budapesti 30 kW-os adóberendezés üzembe helyezése után az addig 1956-tól ott működő – a budapesti BHG által szállított – 1 kW-os adót Pécsre helyezték. Az adó teljesítménye később itt is szükségessé tette új berendezés felszerelését. Ennek az I. sávi 4 kW-os adónak az üzembe helyezésére 1966 szeptemberében került sor. Az adótelepítések az 1968 augusztusában a kelet-magyarországi Komádiban átadott állomással folytatódtak. Itt két tartalékolt, 4 kW-os, III. sávi adót, négyemeletes, 16 paneles, vertikális polarizációjú, tartalékolt antennarendszert és komplett mérőberendezést helyeztek üzembe. Ez volt az első generációs tv-adók sorának utolsó berendezése. A berendezés közel 46 ezer üzemóra teljesítése után ma a diósdai Rádió- és Televíziómúzeum kiállításán látható.

Meg kell emlékezni arról, hogy milyen nehézségeket kellett az adók gyártása során leküzdenie az EMV-nek. A berendezések szekrényeit saját üzemében kellett gyártania, amikor nyugaton több cég széles választékban, raktárról szállította a legkülönbözőbb vázakat és fiókokat. A koaxiális szűrők nagy átmérőjű vörösréz csövei is házon belül készültek lemezből történő hajlítással, majd



csörlős húzópadon méretre alakítással. Bizonyos gyártási folyamatok más vállalatoknál készültek. Nehéz volt elérni, hogy ezeket a munkákat saját tevékenységük mellett elvégezzék. Ilyenek voltak például az antennaelemek tűzihorganyzása és időjárásvédelmük műanyag elemei.

Az antennarendszerek horizontális sugárzási karakterisztikája az állomások egy részénél nem kör, hanem irányított volt, amit a nemzetközi egyeztetések eredmé-

nyeként írtak így elő. Ez a rendszerek egyedi tervezését és gyári, mérőtelepi vizsgálatát tette szükségessé. Az antennapaneleknek a tornyon történő megfelelő elhelyezése és a speciális teljesítményelosztó rendszer volt a megoldás. A tervezés helyességét az antennamérő telepen végzett vizsgálattal igazolták és itt történt a gyári átadás is. Az adóantennákat körbe forgatható acéltoronyra szerelték. A teljes sávban mérték a bemenőimpedancia állóhullámarányát. Egy másik, fából készült toronyra elhelyezett vevőberendezéssel vizsgálták a horizontális és a vertikális sugárzási karakterisztikát.

#### 4. IV. sávi színes televízió-adók

A Posta Kísérleti Intézet (PKI) 1965-ben méréseket végzett a IV. sávi adóhálózat telephelyeinek kijelölésére, a várható ellátottsági terület meghatározására. Ehhez az EMV hordozható, 100 W-os adót szállított.

A televízió adóhálózat kiépítésével szinte párhuzamosan, az árnyékolt területek ellátására megkezdtek

átjátszóállomások létesítését. Az első berendezéseket Ózdra és Salgótarjánba külföldről vásárolták, de az antennákat az EMV szállította. A felügyeletnélküli üzemeltetésre szánt berendezések fejlesztését az EMV is programjába vette a hatvanas évek második felében. Az egyik az I. és a III. sávokra készített berendezéscsalád volt, ami két változatban, 1 W-os és 20 W-os kimenőteljesítménnyel készült. Az 1 W-os, ami a nagyobb teljesítményű meghajtófokozataként is működött, teljesen tranzistoros volt. A 20 W-os erősítőhöz megfelelő teljesítménytranzistorok nem léteztek még, így abban elektroncső működött.

A másik berendezés fejlesztését német kezdeményezésre kezdték meg. A müncheni Siemens cég kifejlesztette az YH 1020 típusú haladóhullámú csövet. Műszaki és anyagi támogatásával kezdeményezte a cső alkalmazásával az akkoriban bevezetés alatt álló IV/V. sávra átjátszó berendezés fejlesztését az EMV-nél.

A haladóhullámú csöveknek a hagyományos adócsövekénél nagyobb megbízhatósága és kedvezőbb jellemzői voltak. Az YH 1020 típusú csőnek a teljes 470...

*Budapesti IV. sávi (színes-tv) adó*



960 MHz-es tartományban több mint ezerszeres erősítése volt, így a meghajtófokozatnak igen kis, 100 mW alatti teljesítményt kellett szolgáltatnia. A berendezés, mint az átjátszók általában, a kép- és a hangjeleket együtt erősítette. Ez a kis szintű intermodulációs termékek érdekében az erősítők fokozatok nagy linearitását igényelte, amit előtorzító áramkörökkel valósítottak meg, többek között a haladóhullámú cső amplitúdó-függő fázis-karakteristikájának kiegyenlítésére, a fejlesztők által kidolgozott AM/PM korrekttal.

A színes televízió bevezetésének előkészítésével 1967 óta foglalkozott a Posta. Az eredeti elképzelések szerint a 2/0,4 kW-os adóberendezést külföldről, nyugati országból hozták volna be. Az ajánlatok értékelése idején nehézség merült fel, mivel az adó és a műszerek beszerzésére biztosított devizakeret a szükségesnél kisebb volt. Ekkor tett ajánlatot az EMV és vállalta, hogy egyéves határidővel felszereli az adót és az antennát.

Ennek fejlesztésével és gyártásával párhuzamosan a Budapesti Nemzetközi Vásárok idején színes kísérleti adásokra került sor. 1967-ben a Széchenyi-hegyi adóállomásról, 1968-ban a városligeti vásárterület mellett lévő irodaház tetejéről történt az adás. Az 1968-as bemutató során a stúdióban, élőadásként készített műsort a Magyar Televízió szolgáltatta a székház egyik garázsába beállt francia közvetítőkocsival. Az adást a hazai vevőkészülékgépek és az EMV kiállítási standjain láthatták a látogatók. Az adó a haladóhullámú csöves, 100 Wattos berendezés középfrekvenciás modulátorral kiegészített változata volt. Antennaként a már kifejlesztett UHF sávi panelantenna szolgált.

A megrendelt adó fejlesztésének indításakor eldöntötték, hogy a 2/0,4 kW teljesítményre a közös kép-hang erősítést választják és a végfokozatban klisztront alkalmaznak. Abban az időben a tévéadók végfokozatában tetródát vagy klisztront alkalmaztak. A klisztron főbb előnyös tulajdonságai a hosszú élettartam és a nagy erősítés volt. Az alkalmazásra kerülő típus az angliai English Electric Valve (EEV) gyár K370 típusa lett.

A csőben az elektronsugarat elektromágnesek tartották összefüggő nyalábban, fókuszolták. A kollektor elgőzölögtetési hűtésű volt. A végfokozat meghajtóteljesítményét KF modulált fokozat szolgáltatta. A kimeneten a hasznos jelek mellett mellék hullámú összetevők is megjelentek, amelyeket a kimeneti szűrő csillapított. A K370 típusra, közös kép-hang erősítés esetén 2/0,4 kW-ot garantáltak. A fejlesztés során kidolgozott középfrekvenciás korrektor alkalmazásával sikerült az előírt intermodulációs torzítás teljesítése mellett 4/0,8 kW kimenőteljesítményt megvalósítani.

Az eredményt bemutatták a klisztront gyártó EEV gyár Budapestre utazott mérnökének, aki elismeréssel nyilatkozott az eredményről. Az adóantennákat az adóállomás toronyépületének tetején helyezték el. Az első magyarországi IV. sávi és egyben színes televízió-adást ezzel a berendezéssel 1969. március végén kezdték meg.

A berendezést 1975 után, amikor az új, 40 kW-os adót üzembe helyezték, Győrbe telepítették át. Innen „ment nyugdíjba” és most a diósi Rádió és Televízió-múzeumban őrzik.

## 5. KF-modulált adók az 1970-es években

A televízióadók első korszakában a végfrekvenciás modulációt alkalmazták, ezt követően az 1960-as években kezdett elterjedni a középfrekvenciás (KF) moduláció. Az új rendszernél a modulált videó- és hangjel előállítás a 30 MHz és 40 MHz közötti középfrekvenciás csatornában történt. A kép-középfrekvencia általában 38,9 MHz volt. A képcsatorna kétoldalsávú modulátorát passzív elemekből álló oldalsávelemző szűrő követte.

A korrekciók is KF-en történtek, ami jobb eredményt tett lehetővé. A hangcsatorna frekvenciaközvetítő jelének előállítása is a KF-csatornában történt. A KF-csatorna a kimenő, RF-csatornához viszonyítva fordított fázisú, azaz a hangvivő a képvivőhöz képest -6,5 MHz frekvenciátávolságra, 32,4 MHz-en helyezkedett el. A közös kép-hang erősítésű adóknál a két csatorna egyesítése és a végfokozatban keletkező intermodulációs termékek előtorzítása is KF-en történt. A KF csatorna felkeverése során, a képvivőnél a KF-fel nagyobb oszcillátorjel eredményeként a csatorna fekvése a szabványosnak megfelelően alakult ki.

A kép és a hangadó végfokozatok teljesítményét a rendszernél diplexer egyesíti, amelynek nincs feladata az oldalsáv elnyomására. Közös kép-hang végfokozatú adóknál a kimenő jel mellék hullám-tartalmát szűrő nyomja el. A KF-modulációt az EMV az első átjátszó-berendezéseket követően, a kísérleti színes televízió-adásoknál alkalmazta először. Az első KF-modulált adó a 4/0,8 kW-os, IV. sávi berendezés volt.

1970-ben ismét nagy feladatot kapott az EMV. Sikerült megnyernie az osztrák ORF pályázatát egy I. sávi 10/2 kW-os adóberendezésnek a Jauerling állomásra történő szállítására. A berendezés külön kép-hang erősítésű, KF-modulált volt. A KF-modulációt I. sávi berendezésnél nemzetközi szinten először az EMV-ben alkalmazták, ami több nehézség megoldását tette szükségessé, tekintettel a 40 MHz alatti KF-csatorna és az 50 MHz feletti kimenő RF-csatorna közelségére. A fokozatok tranzisztorosak voltak, csak a teljesítményfokozatokban alkalmaztak adócsöveket, tetródákat. A végfokozatok teljesítményét egyesítő diplexerben a szűrőágakat nagy teljesítményű, 3 dB-es szalagvonalas csatoló, úgynevezett kvadratura-hibrid kapcsolta össze. A berendezést 1971-ben szerelték fel és adták át. Ez a fejlesztés alapozta meg a KF-modulált nagy teljesítményű adók sorozatát.

Az 1970-es évtized első felében az EMV kifejlesztette az I. és a III. sávi 4/0,8 kW-os és 20/4 kW-os, valamint a III. és IV/V. sávi 1/0,2 kW-os adókat. Ezeket a következő adóállomásokon helyezték üzembe:

- Budapesten I. sávi 20/4 kW-os berendezést a régi 30/10 kW-os, NDK gyártmányú adó helyett;
- Győrött III. sávi 4/0,8 kW-os berendezést az új adóállomáson;
- Kab-hegyen III. sávi 20/4 kW-os berendezést a régi EMV adó helyett;
- Kékesen III. sávi 4/0,8 kW-os berendezést az új adóépületben;
- Nagykanizsán I. sávi 4/0,8 kW-os berendezést és nyolcemeletes, irányított antennarendszert az új adóállomáson;
- Pécsen I. sávi 4/0,8 kW-os berendezést és négyemeletes, irányított antennarendszert az új adóállomáson;
- Szentesen III. sávi 20/4 kW-os berendezést a régi francia gyártmányú adó helyett;
- továbbá 1/0,2 kW-os adókat Sopronban, Szegeden és Csákványban.

Az adóállomások többnyire azonos teljesítményű tartalékadókat is kaptak.

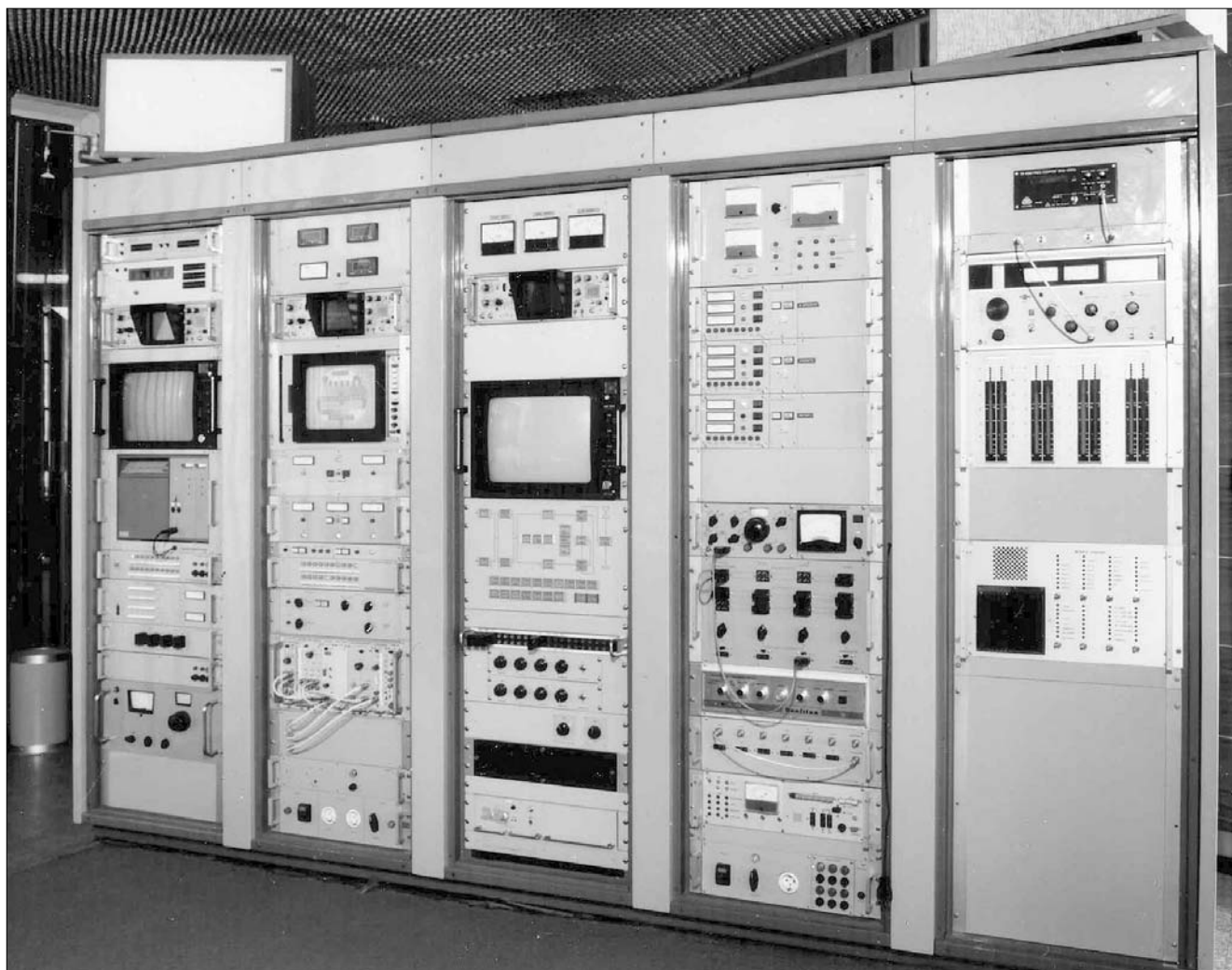
A nagykanizsai adóberendezés 1974. december 20-i üzembe helyezése és 1996. március 1-i leszerelése között, több mint 21 év alatt 100 605 órát üzemelt.

A kezdeti időszakban, amikor egy adóállomásra csak egy tv-adó került, a berendezés ellenőrzésére az EMV kezelőasztalt szállított. Ebben helyezték el a kép és a hang ellenőrzésére a monitorokat, oszcilloszkópokat, a működtetés vezérlésére, valamint az üzem ellenőrzésére szolgáló kezelő és ellenőrző szerveket. 1970 körül már egyértelmű volt, hogy az állomásokon két tv-műsor, továbbá URH-sávi rádióműsorok adói is működni fognak. Ekkortól már kezelőállványokban helyezték el az üzemi ellenőrző és kezelő szerveket. Az állványok a bővítést és a készülékek cseréjét is lehetővé tették.

A budapesti IV. sávi adó elindulása után a Posta megkezdte a televízió második műsora számára adók létesítését. Ennek sorában elsőként a pécsi adóberendezés szállítására írtak ki nemzetközi versenytárgyalást. Ezt a japán NEC cég nyerte meg.

A következő állomás Tokaj lett. Itt már az EMV is részt vett a szállításban, a berendezés meghajtófokozatára és az adóantenna-rendszerre kapott megrendelést. A meghajtófokozat KF-modulált rendszerű, az automatikus tartalékolású rendszernek megfelelő volt. Két, azonos felépítésű – üzemi és tartalék – részből állt, amelyek a kép- és a hangvégfok számára szolgáltatták a

*Kezelőállvány*



meghajtóteljesítményt. Az üzemi meghajtó fokozat hibája esetén automatikus átkapcsolás történt a tartalékra. Valamelyik nagyteljesítményű, klisztronos végfokozat hibája esetén a berendezés úgynevezett multiplex tartalékolásra állt át. Ilyenkor a hibátlan végfok kisebb teljesítménnyel együtt erősítette a kép- és a hangcsatorna jelét. Ebben az esetben a meghajtófokozat is ennek megfelelően együttes kép- és hangjelet szolgáltatott. Az adóantenna-rendszer dipól panelekből állt.

Meg kell említeni, hogy az EMV nemcsak televízióadókat, hanem műsorszóró és kommunikációs rádióadókat, azok antennáit, távközlési készülékeket, valamint műszereket is gyártott. Ezek közül kiemelkedik a lakihegyi 2x150 kW-os középhullámú adóberendezés, valamint a jászberényi 250 kW-os adók és antennarendszerük.

## 6. Adástechnikai tevékenység az 1980-as években

Az EMV 1976-ban megszűnt, beolvasztották a BHG Híradástechnikai Vállalatba. Az adástechnikai fejlesztés és gyártás kezdetben a BHG Egyedi és Kísérleti Gyárában folyt. A vállalat vezetésének ekkori álláspontja szerint az adástechnikai tevékenység addig folytatódik, amíg arra a Postának erre szüksége van és a berendezések nem szerezhetők be a KGST keretében a szocialista országokból.

Az adók fejlesztése és gyártása a Posta megrendelése és a téma iránt elkötelezett, volt EMV dolgozók tevékenységének eredményeként tovább élt. A BHG Fejlesztési Intézetének 1978-ban történt megalakítását követően a fejlesztés az Adástechnikai fejlesztési főosztály feladata lett, a gyártást áthelyezték a vállalat 1. számú, budapesti, Fehérvári úti gyárába. A Posta ebben az időben azt az álláspontját közölte a BHG-val, hogy a IV. sávi adókat importálja. Ezt a BHG vezetése úgy értelmezte, hogy nincs szükség semmilyen, ebben a sávban működő berendezésre, még átjátszóra sem. Ennek eredményeként ezek a gyár választékában nem jelentek meg, így a következő években, a létesülő IV. sávi átjátszóhálózat berendezéseit a Posta egy kisipari vállalatától szerezte be.

A Híradótechnikai Vállalat beolvasztása után az adástechnikai és a HTV termékek gyártására egy új, 7. számú gyárat szerveztek a BHG-ban.



Tranzistoros tv- átjátszó

Az 1980-as években a BHG-ban export célra egy teljesen félvezető adó és átjátszó berendezéscsaládot fejlesztettek ki. A KF-modulált rendszerű, moduláris felépítésű berendezések 1 W, 10 W és 100 W teljesítményűek voltak. A frekvenciasávok lefedték a teljes I-V, azaz az 50-től 790 MHz-ig terjedő tartományt. A vevő- és az adóantennák elemeiből különböző nyereségű és sugárzási jellegű rendszerek voltak megvalósíthatók. A berendezéscsaládból közel 150 készletet szállítottak a 80-as években.

Az 1980-as években a Széchenyi-hegyi adóállomásról az V. sávban, az 58. csatornán megkezdtek a Szovjet Televízió műholdas műsorának sugárzását. Ehhez a japán gyártmányú adóhoz a BHG szállította az antennarendszert, amelynek különlegessége az volt, hogy a sugárzási jellegűt nem a frekvenciának megfelelő átmérőjű tornyon, hanem annál lényegesen nagyobb felszerelt rendszerrel kellett megvalósítani.

## 7. A fejlesztés és gyártás megszűnése

Az 1990-es években a BHG már nem szállított tv-adókat, azokat importálták. A BHG adástechnikával is foglalkozó

fejlesztő és gyártórészlegeiből alakult meg 1994-ben az Antenna-BHG Adástechnikai (ABA) Kft. Ennek tulajdonosai az Antenna Hungária Rt. és a BHG Híradástechnikai Vállalat voltak. A cég később teljesen az Antenna Hungária Rt. tulajdonába került, és ekkor felvette az Antecom Rt. nevet.

Az Antenna Hungária Rt. 2003 decemberében teljesen eladta az Antecomot, így a cég tulajdonjoga teljes egészében átszállt a Pannon Rendszerház Informatikai Rt.-re, azaz magántulajdonba került. Az Antecom Rt. tevékenységi köre a kiadott sajtóközlemény szerint adóberendezések és antennák fejlesztése, gyártása, telepítése, illetve javítása. A valóságban ez a tevékenység telepítésre és javításra korlátozódik. Az adástechnikai fejlesztési és gyártási tevékenység közel fél évszázad után ezzel véget ért.

## 8. Munkatársak

Az első kékesi adóberendezés fejlesztését a következő szakértők segítették:

Barát Zoltán, Ferenczy Pál és Komarik József a Budapesti Műszaki Egyetem oktatói, Gubányi Mihály, Nemcsics Elek és Villányi Ottó a Posta mérnökei, valamint Horváth Pál a Magyar Televízió mérnöke.

A fejlesztés belső munkatársai a kékesi adó készítésének idején: Bernhardt Richárd, Csepregi-Horváth Kázmér, Ecseri Antal, Falus László, Gärtner Péter, Konczér Oszkár, Regenye Győző, Steffler Sándor, Szalai Pál és Varga László voltak.

A mechanikai konstrukciót Hofgard Károly és Szabó Gergely, a mechanikai kivitelezést Török István és Antonighel Károly, a szerelést Kucsera István vezette. Az EMV-ben kiváló szakmunkások dolgoztak, akik példamutató színvonalon, alkotó módon oldották meg a nagyfrekvenciás, nagyteljesítményű berendezés által támasztott minőségi követelményeket. Az adók, az antennák és a műszerek fejlesztése 1962-ben szétvált, az adófejlesztők egy része ezután Kincses Béla vezetésével a műszerek fejlesztésén dolgozott tovább.

A TV adóberendezések fejlesztésének munkatársai a kékesi adó utáni és a későbbi időben a már említettek:

Ecseri Antal, Falus László, Gärtner Péter, Szalai Pál és Varga László, valamint a továbbiakban, többségükben még évtizedekig: Bereczky József, Bihari György, Bordács Iván, Füredi Róbert, Hercz Endre, Hetényi László, Kékes László, Koren István, Mandják Géza, Pákai László, Solymosi Pál, Somodi József, Somodiné Bender Cecilia, Szalay István, Szépvölgyi Gábor, Szombati János és Turányi Gábor.

A koaxiális berendezések és antennarendszerek fejlesztői Fürst Lajos, Gáspár Csaba, Jósza László, Ladányi-Túróczy Béla, Mosoni István, Soós Tibor, Süle János, Szabó Pál, Szabó Zoltán és Szalai Pál voltak.

Az adóberendezések fejlesztésének fontos résztvevői a kísérleti műszerészek, akik közül meg kell említeni Andócsi Imrét és Dreiszker Józsefet.

A berendezések gyártása és helyszíni szerelése során sok műszaki problémát oldottak meg a terület irányítói: Boldizsár László, Hradeczy Béla, Ruzsinszky Zsolt, Szabóné Szende Zsuzsa, Szeltner György és Zimmermann Tibor.

Az egyedi gyártású adók végmérése és helyszíni szerelése alkotó munkát igényelt az ezen a területen dolgozó következő munkatársaktól:

Cifer Péter, Förster Miklós, Fuchs Péter, Havas-Horváth András, Kékesi Etelka, Máday Péter, Pálóssy János, Petzl Tibor, Polgár Sándor, Seffer Dániel, Tímár István, Tichy László és Ughy Elek.

E cikk szerzője sajnálja, hogy terjedelmi okokból nem részletezheti a munkatársak szerepét, érdemeit és nem bővítheti a felsorolást azokkal, akik a fentiekén kívül, kisebb mértékben, de eredményes és fáradságot nem kímélő módon részt vettek a berendezések létrehozásában. Egyben nagy örömmel állapítja meg, hogy az életveszélyes feszültséggel működő berendezések mérése és az antennarendszerek nagy magasságban végzett szerelése során nem történt baleset.

# A televíziózás új korszakai

VÁRI PÉTER

Miniszterelnöki Hivatal

peter.vari@meh.hu

A digitalizálás alapvetően változtatja meg televíziózásról alkotott képünket, olyan új szolgáltatások jelennek meg, melyek korábban elképzelhetetlenek voltak. A digitális televíziózás távlatosan jó alapot biztosíthat olyan új típusú médiatermékek bevezetésére, mint például az igény szerint lehívható videó (video-on-demand, VOD), vagy az interaktív televíziózás. A digitalizáció a minőség javulás mellett a választék bővülését is jelenti, és idővel lehetőséget nyújthat arra is, hogy a televízió az információs társadalom fejlődésének hatékony alternatív végfelhasználói eszköze legyen a személyi számítógép mellett.

## 1. Bevezetés

A digitalizáció a televíziózás történetében az első olyan technológiai változás, ahol a meglévő készülékek önmagukban nem alkalmasak az új jelek vételére, feldolgozására. A digitális átállás azonban nem pusztán technológiai váltás, az átállás bonyolult gazdasági és társadalmi hatású folyamat, amely a lakossági, szolgáltatói és kormányzati szektort egyaránt érinti.

Lényegében minden magyar háztartás a célcsoportja, kibővíti az audiovizuális szolgáltatásválasztékot, elősegítheti az információs társadalmi szolgáltatások terjedését, átrendezheti az analóg piaci erőviszonyokat és jövedelemfolyamatokat a hírközlési és a médiaszektorban. A digitális átállás nem csak nemzeti, hanem nemzetközi szintű feladat, ahol földfelszíni televíziós műsorszórás során hatékony és összehangolt spektrumgazdálkodást igényel.

A digitális átállás egyik alapvető célja az analóg földfelszíni műsorszórás lekapcsolása 2012-ig. A digitális átállás fogalma nem csupán a földfelszíni televíziós mű-

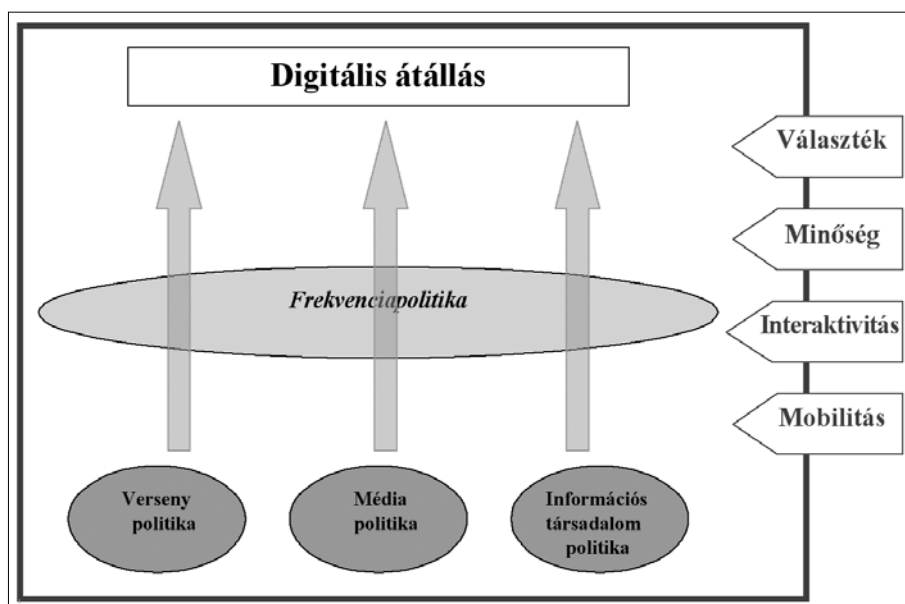
sorszóráshoz kötődik, hanem a teljes audiovizuális piac vonatkozásában, valamennyi műsorterjesztő hálózatra kiterjedően értelmezendő (1. ábra).

## 2. Műsorterjesztési platformok

A műsorterjesztési hálózatok közül a legnagyobb lefedettséget az analóg kábeltelvíziós hálózatok érték el 80% home passed mellett a háztartások közel 60%-t látják el televíziós műsorjelekkel. Feltörekvőben vannak az új digitális műsorterjesztési platformok (IPTV, DTH). Az analóg földfelszíni vétellel jelenleg a lakosság 25%-a jut három országos televízió csatornához.

A digitális átállás során a lakosság ezen 25%-a kerül 2012-ig döntési pozícióba, hogy a jövőben milyen más platformon keresztül kívánja elérni megszokott vagy új televíziós tartalmait. Valójában több, mint 25%-a érintett a lakosságnak, s nem szabad megelégednünk arról sem, hogy egy háztartásban jellemzően kettő, három televízió készülék is van, melyek eltérő vételi móddal rendelkezhetnek.

1. ábra



A digitalizálás előnyeit négy szóval jellemezhetjük: interaktivitás, mobilitás, minőség, nagyobb műsorválaszték. Az egyes digitális műsorterjesztési platformok eltérő erősségekkel bírnak ezen ismérvekben, de minden egyes műsorterjesztési platformnak meg van a maga helye.

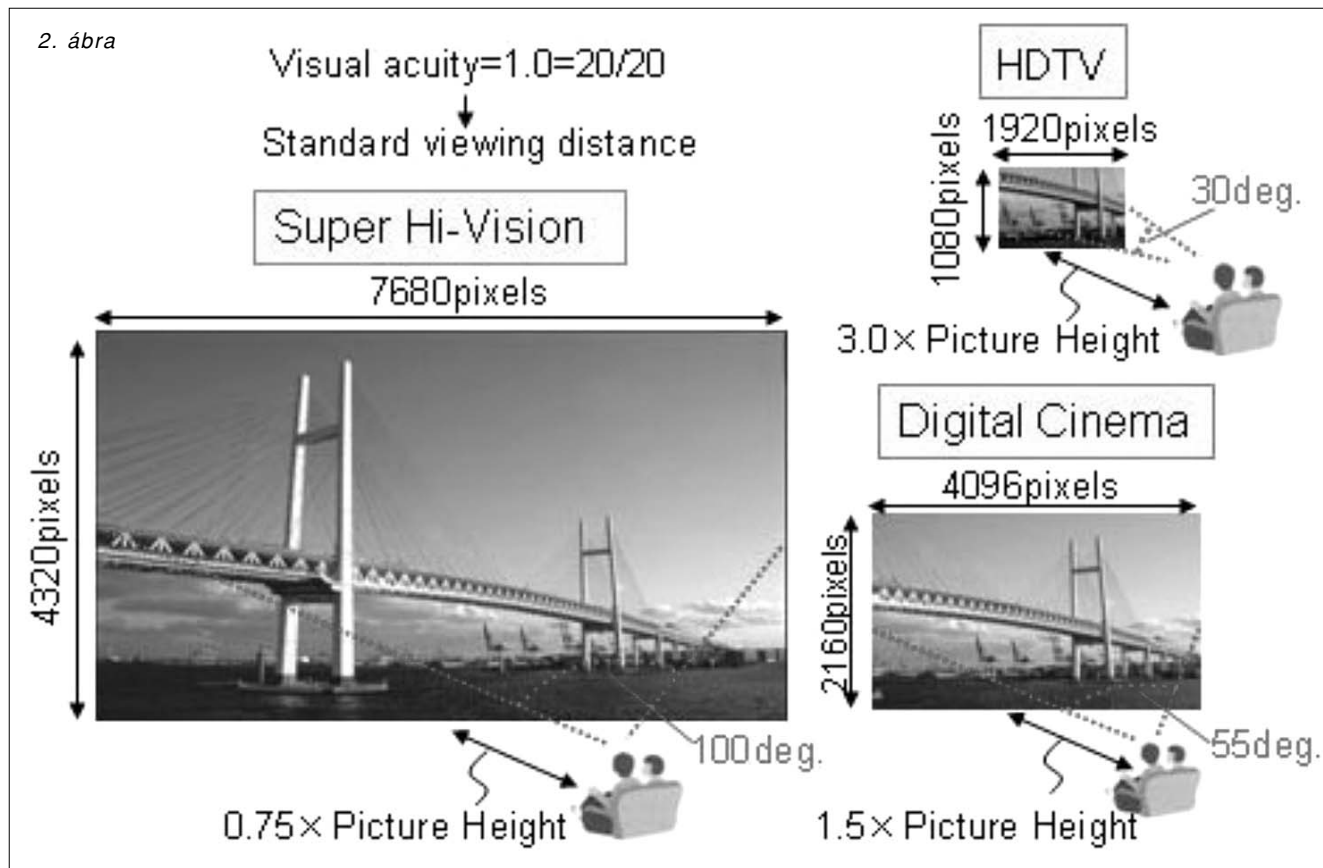
**Mobilitás:**

A földfelszíni műsorvétel az elmúlt években teret veszített, de a digitalizáció során új formája a DVB-H alapú mobil-televíziózás jelenik meg.

**Interaktivitás:**

A vezetékes (DVB-C, IPTV) vagy mobiltechnológiák magukban hordozzák az interaktivitás lehetőségét és ezáltal a nemlineá-

2. ábra



ris audiovizuális szolgáltatások bevezetését is (például az IPTV esetén a videotéka szolgáltatást).

#### Szélesebb műsorválaszték:

Minden analóg műsorterjesztési mód digitalizálása során a felhasznált frekvenciasáv hatékonyabb kihasználásával növekszik az átvihető televíziós csatornák száma. Ez a médiapluralizmus erősödését jelentheti, több tartalom közül választhat a néző.

#### Minőség:

Az infokommunikáció területére jellemző, hogy csak olyan szolgáltatás, eszköz adható el az előfizetőnek, mely mögött valós szolgáltatás húzódik meg. A televíziózás paradox jelensége a HDTV. A lakosság nem elhanyagolható része vásárolta meg a nagyfelbontású televíziós jelek vételére alkalmas készüléket, annak ellenére, hogy szolgáltatás még nem lelhető fel mögötte. A technológiai fejlődés az értéklánc elemeiben (tartalom-előállítás, átvitel, vételi oldal) egyenként is végbement, elősegítve a HDTV szolgáltatások kereskedelmi bevezetését. 2008-ban a műholdas, kábeltelevíziós hálózatok program-kínálatában, hazánkban is megjelennek e műsorok (2. ábra).

### 3. Mit hozhat még a televíziózás fejlődése?

Mi történik a digitalizálás után? Technológia vagy igény vezérelte lesz-e a folyamat?

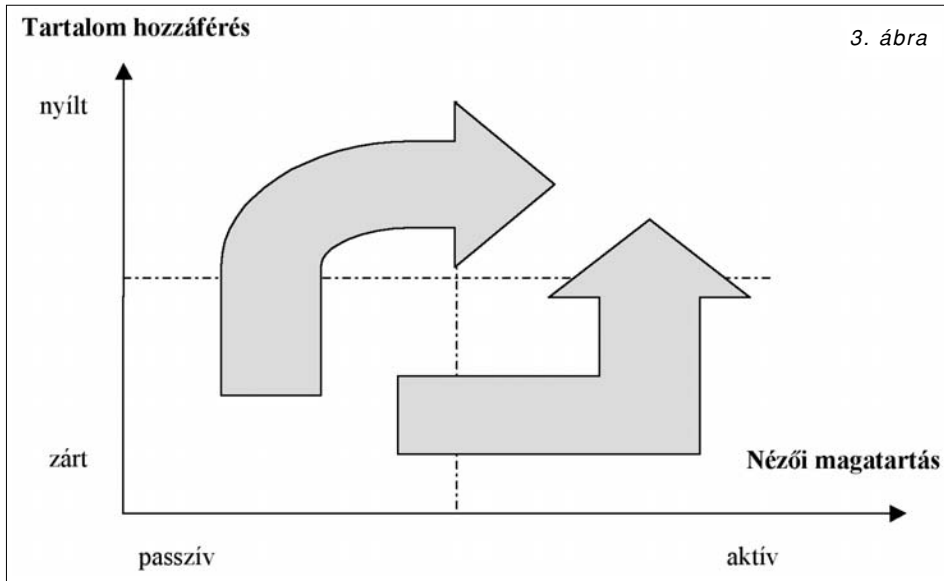
A japán NHK bejelentése szerint megkezdtek az ultra HD fejlesztését, mely akár 33 millió pixelnyi képi információ továbbítását teszi majd lehetővé 7680x4320

képpontos felbontásban. Ez nagyságrendekkel több, mint a jelenleg legfejlettebbnek számító 2,1 millió körüli pixelszámmal operáló, 1980x1080-as felbontást kínáló technológia. Ha figyelembe vesszük, hogy a most ismert HDTV szabványosítási folyamata 27 évvel ezelőtt kezdődött, akkor az ultra HD hétköznapi elterjedése is még várat magára.

Az ultra HD fejlesztés mellett, várható hogy megjelennek a térhatású élményt kínáló televíziók is. Mindkét megoldás a magasabb képpontszám miatt nagyobb kapacitást igényel az átvitel során, melyhez nagyobb frekvencia-sávszélesség is szükséges. Lesz e elég sávszélesség az egyes átviteli platformokon?

A földfelszíni műsorszóró hálózatok digitalizálása frekvencianyereséghez (digital dividend) vezet. E nyereség új típusú felhasználási módját még vizsgálják (új televíziós tartalmak átvitele, multimédiás alkalmazások stb.) A WRC07 döntése értelmében a műsorszórásáv egy része (790-862 MHz) 2015-től mobilszolgáltatásra is kijelölhetővé válik. Új mobil multimédiás alkalmazások jelenhetnek meg, mely a televíziózásról alkotott képünket ismételtén megváltoztathatja.

A technológiai változások televízió nézési szokásainkat megváltoztatják. Cél, hogy bármely tartalmat, bárhol és bármikor elérhessünk, már nem tűnik távolinak. E határtalanak tűnő lehetőség egyben a ma ismert televíziózás végét is magában hordozza! Már ma is létező vetélytárssal a szélessávú internettel kell megküzdenie a jövő televíziójának a nappaliban elfoglalt helyéért. A jövő generációja már nem elégszik meg a passzív televízió nézéssel, aktívan maga szervezi, hogy mely tar-



A fogyasztói magatartás megváltozása az infokommunikációs és médiapiaci szereplőket arra ösztönzi, hogy új üzleti modelleket dolgozzanak ki, mert a bevált ma ismert módszerek alkalmazása mellett rövid idő alatt elvesztik előfizetőiket, nézőiket (3. ábra). A néző aktívvá válásával például megszűnik a prime time fogalma és a harminc másodperces reklámszpotok is elvesztik célközönségüket.

A televíziózás fejlődése egyszerre technológia- és igényvezérelt folyamat, de látható, hogy a két irányvonal egymás-

talmakat mikor, milyen formátumban és eszközön kíván letölteni majd megtekinteni. Az információ átvitelének és tárolásának költség trendjeit figyelve azok 10 év alatt a jelenlegi árak tizedére zuhannak. Ez nagyban elősegíti a fogyasztói magatartás átalakulását. Gondoljunk csak a fiatalok által közkedvelt ma használatos MP4 lejátszókra, melyek általánosan 1 Gbyte beépített memóriával rendelkeznek. Évekkel ezelőtt elképzelhetetlennek vagy megfizethetetlennek tűntek az ilyen eszközök.

tól eltérő úton jár. A technológia fejlődés útja hozhat még (formátum)háborúkat, és ahogy azt a televíziózás területén már megszoktuk, nagyon sok kigondolt briliáns műszaki megoldás lehet áldozata e csatáknak (lásd Blu-ray kontra HD DVD).

Abban csak reménykedhetünk, hogy a végső győztes nem lehet más, mint maga a néző.



## Convergence or Divergence?

**12-14 March, 2008 – Intercontinental Hotel, Budapest, Hungary**

It's the time of year when we remind you of the annual DVB Conference and invite you to register for the event.

DVB World will take place in Budapest, Hungary on the banks of the Danube.

The Programme for 2008 is now almost complete and may be viewed at [www.dvbworld.eu](http://www.dvbworld.eu).

We are sure that you will find the contents to be just as topical and exciting as in previous years.

Please register as early as possible to avail of the "early bird" reduced registration fee and the special conference hotel rates.

More information at [www.dvbworld.eu](http://www.dvbworld.eu) or from Conference Coordinator, [seminar@iab.ch](mailto:seminar@iab.ch) or phone +353-1-872097770

*Special reduced rate of €900 for the members of the HTE,  
the Hungarian Scientific Association for Infocommunications*

# Epilógus

HORVÁTH LÁSZLÓ

*lacibacsi@puskas.hu*

Mottó:

*Nincs új a Nap alatt... vagy mégis?!*

A kísérleti televízióadások lebonyolítói mesélték, hogy kamerájuk nem volt, csak filmbontójuk, így a napi felkonferálásokat is ennek segítségével kellett megoldaniuk. Megvalósították a világ első „virtuális bemondó”-nőjét, vagyis a filmhíradó munkatársai a filmkamera elé ültették a kor egyik üdvöskéjét, Krencsey Mariann művésznőt (lásd Tenkes kapitánya) és elmondatták vele a felkonferáló szöveget: „Kedves Nézőink! Önök a Magyar Televízió kísérleti adását látják az OIRT 1-es csatornáján... Mindenkinek jó szórakozást kívánok a stáb, vagyis a Posta Rádióműszaki Igazgatósága nevében...”

Az így elkészített néhány perces filmet előhívták, sokszorosították és a bemutatandó játékfilm elé ragasztották. Ezek lettek a befutó képek. A lebonyolító ifjú technikusok úgy emlékeznek mosolyogva, hogy a legtöbben minden vetítés előtt egy-két filmkockányi „Krencsey Mariannt” kívágtak a befutó részből emlékeiknek. (Így a vetítések számának gyarapodásával lassan, de biztosan elfogytak a befutóképek.)

Telt-múlt az idő... elérkezett az új évezred és egyik kedvenc tanítványom, Czap László „Virtuális bemondó” című cikkére lettem figyelmes éppen a Híradástechnika hasábjain (LX. évf., 2005/1, pp.7-11): „...A beszéd érthetőségét javítja, ha látjuk a beszélő személy arcát, ezzel együtt az artikulációját. Ez a vizuális információ különösen sokat segít zajos környezetben és hallássérültek esetében.” – írja a szerző és mennyire igaza van, hogy „a testbeszéddel árnyaljuk mondandónkat, megerősítjük vagy éppen cáfoljuk verbális üzenetünket.”

Én is pontosan annyira voltam morcos, mint Ananova, a bájos virtuális bemondónő, mikor megtudtam, hogy az 50 éves jubileumra készülő célszámot nekem kell megszerkesztenem, majd az utolsó pont leütése után engem is az itt látható boldogság töltött el...





CALL FOR PAPERS AND PARTICIPATION

## **NETWORKS 2008**

13<sup>th</sup> International  
Telecommunications Network Strategy  
and Planning Symposium



**„Convergence in Progress”**

DANUBIUS HEALTH SPA RESORT MARGITSZIGET  
BUDAPEST, HUNGARY

September 28 – October 2, 2008

**[www.networks2008.org](http://www.networks2008.org)**



**Networks 2008** will focus on the challenges of planning networks to deliver on the promise of Convergence and NGN. The challenges are many – how to build high performance networks for converged services where every step is cost justified and drives profitable growth, where difficult issues of scalability, end-to-end network performance, network management, network and service control, reliability, security and interoperability are planned and then realized, and where flexibility is maintained to allow experimentation with new applications that can foster new and compelling revenue streams for operators. Unleashing the core value of convergence and the reduction in the number of network platforms requires innovation in network planning methods, scalable architectures, new optimization algorithms, and understanding the tradeoffs between different technology choices and migration paths.

We are living in very interesting times right now. The revolution we had been hoping for is finally taking place. Mobile and fixed operators are moving to next generation networks. Hundreds of trials are underway. Many operators have made recent commitments, very significant investments towards their future vision, often reducing spending drastically on extensions to current infrastructures to allow spending on new platforms. At such times, industry professionals are on a high learning growth curve and there is an urgent need for forums where true learning can occur thru the exploration of diverse perspectives and opposing viewpoints, the presentation of leading-edge results in planning specific networks, and state-of-the art methods and tools.

**Networks 2008** provides such an opportunity. It is the 13<sup>th</sup> of such symposia, held every two years, and attracting participants from all over the world – from network operators, to systems and software companies, to researchers from universities and industry, to systems integrators. At **Networks 2008**, we will continue the tradition of state-of-the art papers, invited presentations, and panel sessions, as international experts present their latest findings and share experiences in network strategy, planning, operations, management, control and design.

**May we invite you to participate in Networks 2008!**

## THE NETWORKS 2008 WILL CONSIST OF:

### Invited Talks and Plenary Panel Sessions on Hottest Topics

The plenary sessions of the symposium will be distinguished by presentations and debates of some of the foremost figures in the telecommunications sector.

### Technical Contributed Sessions

The symposium will feature technical presentations on network strategy, planning, management, control and design.

They will be selected from submitted papers through peer review. **Paper submission deadline: February 29, 2008.**

### Tutorials

Tutorial sessions on Monday, September 29 will provide education on various topics in network strategy, planning, management control and design. Experts from industry and science are invited to propose relevant contributions for the tutorial programme.

**Tutorial proposals due: April 11, 2008.**

### Exhibition, Tools Demonstration

A tools demonstration is planned to give companies and universities the opportunity to present themselves and their services as well as latest developments in hardware and software. For more details, please, contact the Conference Secretariat.

## NETWORKS 2008 KEY THEMES:

### 1 Convergence at Different Domains

- a) Business strategy for convergence in competition
- b) Economies of scale at network, services, access, terminals and operation domains
- c) Triple play and Multiple play. Architectures and solutions
- d) Fixed-Mobile-Nomadic convergence
- e) Broadband Mobile-Broadcast/Multicast convergence
- f) IMS architecture and applications solutions
- g) Addressing and numbering issues
- h) Example cases on convergence

### 2 Migration to NGN and Mobile Broadband

- a) NGN and IMS architectures and solutions
- b) Migration steps to NGN based on economical evaluation and security
- c) New services driving evolution to NGN
- d) Migrating to multimedia/multiservice environment
- e) VoIP solutions: service, performance, cost and revenues impacts
- f) IPTV demand and design
- g) Migration alternatives from 2G to 3G and economical evaluation, Services driving 3G business
- h) Interoperation across multiple domains
- i) Regulation and interconnection issues in NGN, Network certification process

### 3 Routing, Traffic Flows and Optimization

- a) Multiservice traffic measurement, analysis, characterization and simulation at network level
- b) Multiservice flow matrix and aggregation methods
- c) New signaling and control in multimedia/multisystems
- d) P2P (peer-to-peer) traffic flows and implications on network demand
- e) Impact of GRID services
- f) Intra-Domain and Inter-Domain routing, TE (Traffic Engineering) and resilience
- g) Optimization process with technical and economic criteria
- h) Using Game Theory, Meta-heuristics and LP/ILP

### 4 Network Design and Planning Methods

- a) Network design methods for multimedia services
- b) Network topology design and optimization at different layers: physical, optical, media and control
- c) Quality of Service, Quality of Resilience, performance and SLA
- d) VPN design
- e) Ad-hoc networking
- f) Sensor networks and autonomic networks
- g) End-to-End service performance evaluation
- h) Network security
- i) Network resilience: survivability, protection, restoration and availability
- j) Cost modelling and pricing

### 5 Role of New Technologies, Developments and Standards

- a) Optical switching
- b) New generation SDH, OTN
- c) New generation internet and IPv6
- d) Carrier Grade/Class Ethernet: 100GEth, VPLS, PBB,
- e) GMPLS, PCE
- f) Mobile 3.5 and 4G, LTE (Long Term Evolution)
- g) WiMax
- h) xDSL and FTTx, Power Line Communication (PLC)
- i) Broadcast/multicast systems. DVB-T/H

### 6 Network Planning Support Processes and Tools

- a) Multilayer planning process
- b) Business planning methods and tools
- c) Optical network design tools
- d) Access planning methods and tools
- e) NGN planning methods and tools
- f) 3G planning methods and tools
- g) OSS and BSS processes and tools
- h) Network Management support tools

## AUTHOR GUIDELINES:

Each paper should clearly and concisely state the problem addressed, the methodology used, and the central conclusions. The title of the paper should convey the essence of the work. Papers must be unpublished. All papers will be reviewed by Technical Program Committee members and other experts active in the field to ensure high quality and relevance. Authors of accepted papers must attend the conference to present their contributions. Papers must be submitted electronically through the EDAS system (details will be available at the [www.networks2008.org](http://www.networks2008.org)). Each submission must be accompanied by the following information: a short abstract (up to 300 words), a complete list of authors and their affiliations, a contact person for correspondence, postal and e-mail addresses, phone and fax numbers.

Please, indicate preferred topic areas, using the list of main topics (e.g. 3f). The total length of papers should be between 6 and 10 pages.

Accepted papers will be published by the HTE and the IEEE. HTE will own the copyright transferred to them by the authors. These papers will also be available electronically from IEEE Xplore ([ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org)), the digital library of the IEEE.

### Format requirements:

Guidelines for formatting the paper can be obtained from <http://www.ieee.org/web/publications/authors/transjnl/>

### IEEE style files for Latex and templates for MS Word are also available:

Unix LaTeX2e Transactions Style File (TAR.GZ, 204 KB), Unix Bibliography File (TAR.GZ, 204 KB)

Template and Instructions on How to Create Your Paper (MS Word, 92 KB)

### Best paper award and Journal publications:

The top 10% papers receiving highest reviewer score will be invited to related Journals. Based on scores and the oral presentation up to 3 papers will be chosen for the best paper award.

### Important Dates:

|                                                |                   |
|------------------------------------------------|-------------------|
| Electronic Paper Submission                    | February 29, 2008 |
| Tutorial Submission                            | April 11, 2008    |
| Acceptance Notification for papers             | May 9, 2008       |
| Final Version of Accepted papers and copyright | August 1, 2008    |

## NETWORKS 2008 IS ORGANIZED BY:

**Department of Telecommunications and Media Informatics (TMIT)**  
**Budapest University of Technology and Economics (BME)** ([www.tmit.bme.hu](http://www.tmit.bme.hu))



**Scientific Association for Infocommunications (HTE)** ([www.hte.hu](http://www.hte.hu))



**Information Technology Society, Association for Electrical, Electronic & Information Technologies (ITG-VDE)** ([www.vde.com](http://www.vde.com))



### Committees:

#### International Management and Scientific Committee (IMSC)

IMSC Chair: Gyula Sallai, BME-TMIT and HTE, Hungary ([sallai@tmit.bme.hu](mailto:sallai@tmit.bme.hu))

#### IMSC Members:

Alberto Ciarniello, Telecom Italia Mobile, Italy  
Oscar Gonzalez-Soto, ITU Consultant, Spain  
Joachim Gross, Arcor, Germany  
Wolfgang Gross, Telekom, Germany  
Hideaki Yoshino, NTT, Japan  
Bernard Jarry-Lacombe, France Telecom, France

Sang-Baeg Kim, Korea Telecom, Korea  
Hussein T. Mouftah, University of Ottawa, Canada  
Lawrence Paratz, Telstra Corporation, Australia  
Michal Pióro, Warsaw University of Technology, Poland  
Rati C. Thanawala, Lucent Technologies, USA  
Andy Valdar, University College London, UK

#### International Programme Committee (IPC)

Chair: Tibor Cinkler, BME-TMIT, Hungary ([cinkler@tmit.bme.hu](mailto:cinkler@tmit.bme.hu))

#### National Advisory Board (NAB)

Chair: László Pap, BME-HIT and HTE, Hungary ([pap@hit.bme.hu](mailto:pap@hit.bme.hu))

#### Conference Secretariat

##### HTE

Address: Kossuth Lajos tér 6-8, H-1055 Budapest, Hungary  
Phone: +36 1 353 1027 E-mail: [info@hte.hu](mailto:info@hte.hu)

#### Local Organizing Committee (LOC)

Chair: Péter Nagy, HTE, Hungary ([nagy.peter@hte.hu](mailto:nagy.peter@hte.hu))

### Technical co-sponsors:



**IEEE**



IEEE  
COMMUNICATIONS  
SOCIETY



# Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület

**Az 1949-ben alapított HTE hagyományosan a híradástechnika (Híradástechnikai Tudományos Egyesület), majd a távközlés és informatika konvergenciájának előtérbe kerülésével mindinkább az infokommunikáció civil szakmai szervezete, amelyet 1998-ban, rövidítésének megtartása mellett névváltozással is követett: Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület.**

A HTE alapszabálya szerint: „az információs társadalom kialakulása és fejlődése érdekében az egymással szorosan együttműködő és összefonódó távközlés, műsorszórás, számítástechnika, informatika, elektronika, elektronikus média, tartalomkezelés és további rokon szakmák – együtt: az infokommunikáció – területén működő kutató, fejlesztő, gyártó, szolgáltató, üze-

metető, oktató, szabályozó, forgalmazó és alkalmazó műszaki, gazdasági és jogi szakemberek, valamint hazai és külföldi szervezetek önkéntes és autonóm közössége”.

Az Egyesület küldetése szerint:

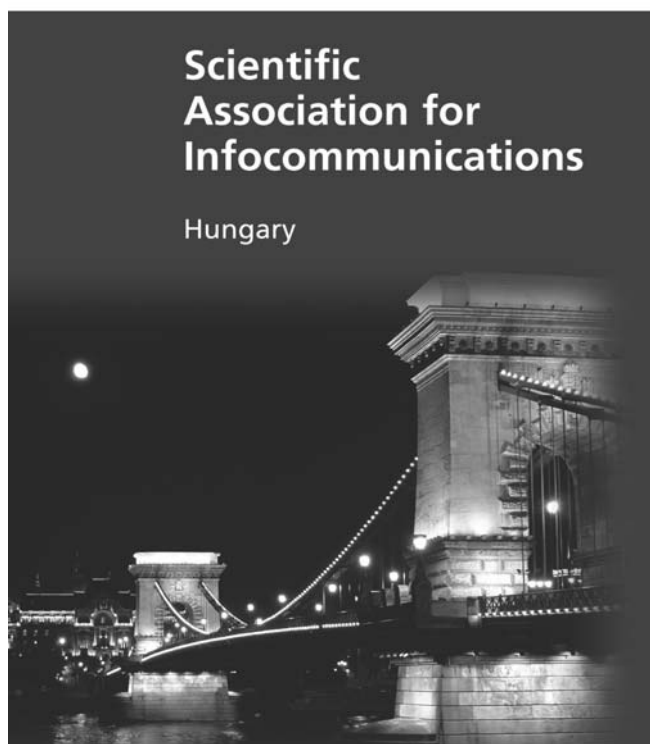
- segíti az információs és kommunikációs technológiák konvergenciáját, a szinergikus alkalmazások megjelenését és megvalósítását;
- bővíti tagjai szakmai felkészültségét a hazai és nemzetközi műszaki és tudományos eredményekről szóló tájékoztatással, valamint szakmai kapcsolatok létrehozásával;
- elősegíti az infokommunikációs terület tervezési, szolgáltatási, gyártási, szabályozási és vezetési tapasztalatainak és elképzeléseinek cseréjét, eredményeinek terítését;
- képviseli a szakterület társadalmi jelentőségét és érdekeit, segíti a szakmai alkotómunka társadalmi elismerését;
- összehangolja a csoportérdekekből és szakmai fejlesztésekből származó, gyakran eltérő szakmai véleményeket és feladatokat.

Az Egyesület közhasznú szervezet, saját szaklappal (Híradástechnika) és honlappal rendelkezik, rendszeresen szervez szakmai rendezvényeket, klubeseményeket, konferenciákat és évente Kongresszust. Az Egyesületben az ipari és szolgáltatói szféra, az akadémiai szféra (felsőoktatás, kutatás) és a szabályozás képviselői egyaránt jelen vannak, párbeszédet, rugalmas együttműködési és munkavégzési formákat téve lehetővé.

A HTE szervezeti egységei (szakosztályok, klubok, területi szervezetek), jórészt önszerveződéssel, lefedik szakterületünk zömét és az ország nagy részét. Törekvésünk minden fontosnak ítélt szakmai területen, illetve minden régióban való megjelenés, igény szerint bővülő rendezvényeinken a tovább szélesedő konvergencia és az információs társadalom (összekapcsolt tudástársadalom) gondolatának képviselése.

Célunk, hogy az állami és civil szervezetekkel együttműködve az Egyesület a tagság mozgósításával aktív szerepet vállaljon a magyar társadalom, a nemzetgazdaság és az infokommunikációs szektor fejlődését szolgáló feladatok megoldásában.

**Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület**  
**1055 Budapest, Kossuth tér 6-8.**  
**Telefon: 353-1027 • Fax: 353-0451**  
**Honlap: [www.hte.hu](http://www.hte.hu) • E-mail: [info@hte.hu](mailto:info@hte.hu)**



**Scientific  
Association for  
Infocommunications**

Hungary



2008. február 29-én dr. Tormási György és dr. Villányi Ottó emlékező szavaival avatták fel a Széchenyi-hegyi adó épületének falán azt a táblát, amely a hazai televíziózás hőskorának és az úttörő munkát végzett szakembereknek állít emléket.

## Emléktábla avatás



Fotók: Tarkó András

### Szerkesztőség

HTE Budapest V., Kossuth L. tér 6-8.  
Tel.: 353-1027, Fax: 353-0451, e-mail: info@hte.hu

### Hirdetési árak

*Belív 1/1* (205x290 mm) FF, 120.000 Ft + áfa  
*Borító II-III* (205x290mm) 4C, 180.000 Ft + áfa  
*Borító IV* (205x290mm) 4C, 240.000 Ft + áfa

### Cikkek eljuttathatók az alábbi címre is

Szabó A. Csaba, BME Híradástechnikai Tanszék  
Tel.: 463-3261, Fax: 463-3263  
e-mail: szabo@hit.bme.hu

### Előfizetés

HTE Budapest V., Kossuth L. tér 6-8.  
Tel.: 353-1027, Fax: 353-0451  
e-mail: info@hte.hu

### 2008-as előfizetési díjak

*Közületi előfizetők részére:* bruttó 32.130 Ft/év  
*Hazai egyéni előfizetők részére:* bruttó 7.140 Ft/év  
*HTE egyéni tagok részére:* bruttó 3.570 Ft/év

### Subscription rates for foreign subscribers:

12 issues 150 USD,  
single copies 15 USD

www.hte.hu

Felelős kiadó: NAGY PÉTER  
Lapmenedzser: DANKÓ ANDRÁS

HU ISSN 0018-2028

Layout: MATT DTP Bt. • Printed by: Regiszter Kft.