

# Digitális rádiózás a világban és nálunk

antenna  
HUNGÁRIA

**Balla Éva – műsorszórási szakértő**  
**Antenna Hungária Zrt.**  
**Hálózatfejlesztési Osztály**

*HTE Média Klub előadás*  
*2020. szeptember 30.*

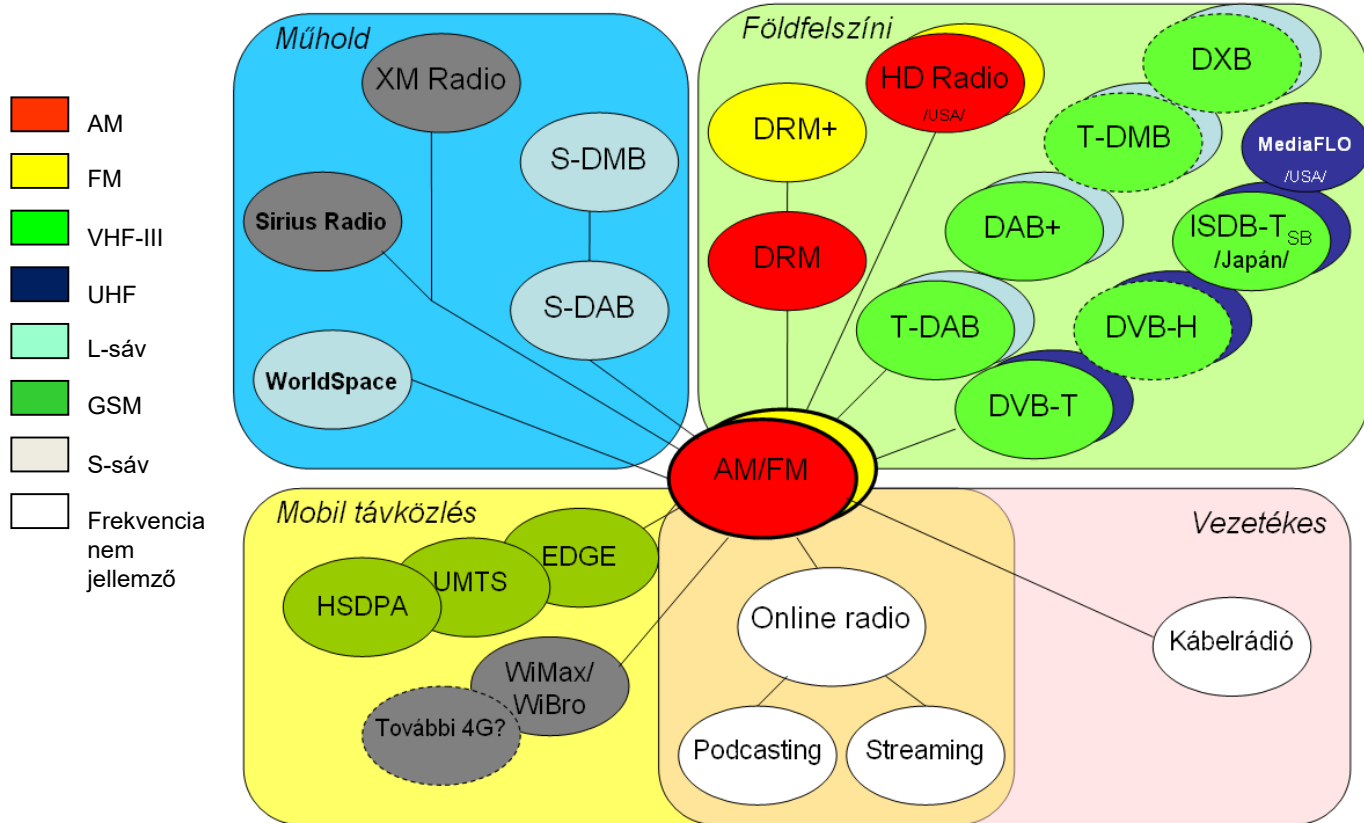
# Tartalom

Digitális rádiórendszerek áttekintése	Digitális rádiózás a nagyvilágban	..Magyarországon
<ul style="list-style-type: none"><li>• DAB / DAB+/DMB</li><li>• DRM/ DRM+</li><li>• HD Radio</li><li>• ISDB-T</li><li>• CDR</li><li>• 5G Broadcast</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rádiótérképek:<ul style="list-style-type: none"><li>• DAB</li><li>• DRM</li><li>• HD Radio</li></ul></li><li>• Vevőkészülékek helyzete</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• DAB+</li><li>• DRM – KH</li><li>• DRM – RH</li></ul>

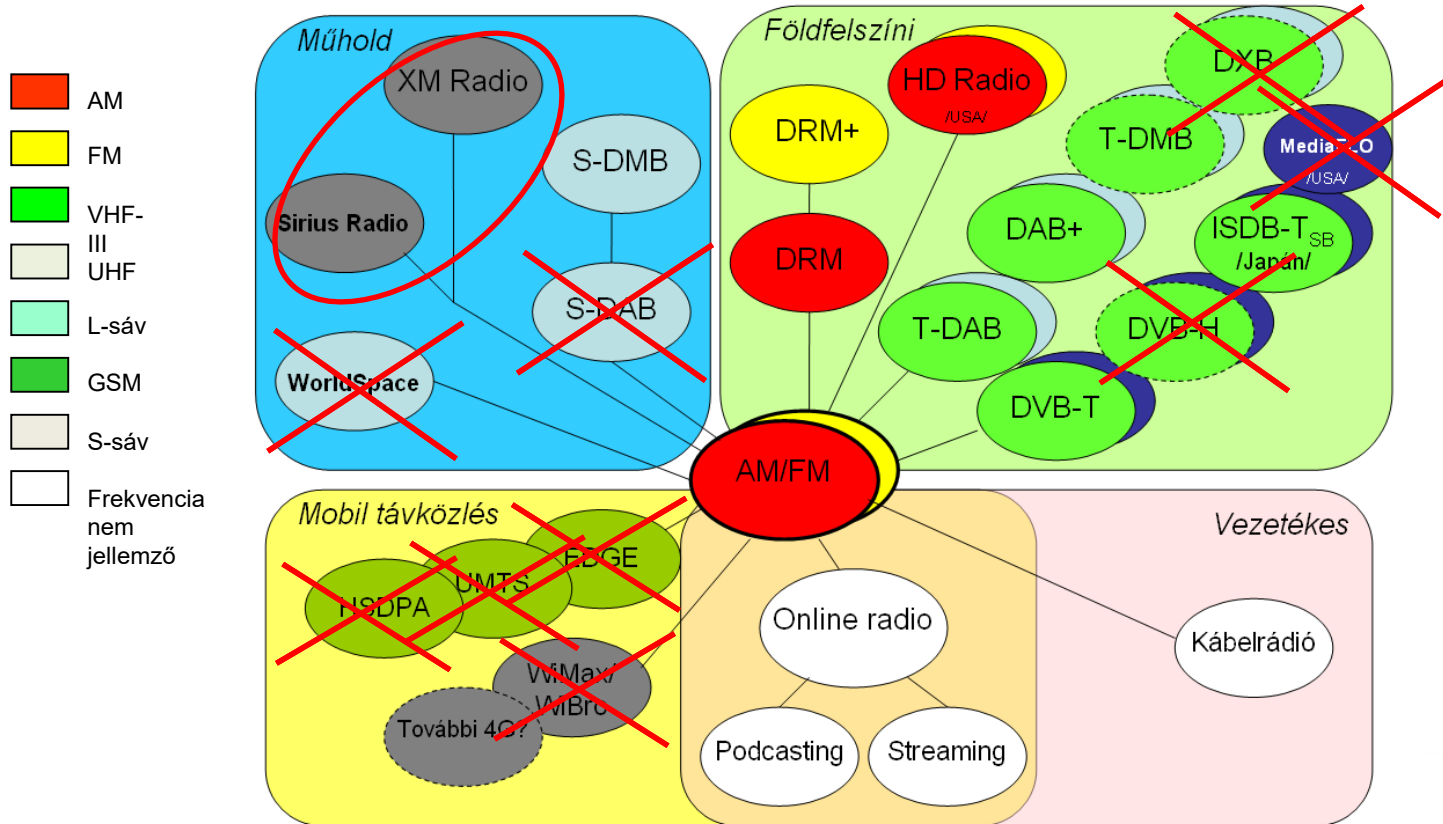
# Tartalom

Digitális rádiórendszerek áttekintése	Digitális rádiózás a nagyvilágban	..Magyarországon
<ul style="list-style-type: none"><li>• DAB / DAB+/DMB</li><li>• DRM/ DRM+</li><li>• HD Radio</li><li>• ISDB-T</li><li>• CDR</li><li>• 5G Broadcast</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rádiótérképek:<ul style="list-style-type: none"><li>• DAB</li><li>• DRM</li><li>• HD Radio</li></ul></li><li>• Vevőkészülékek helyzete</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• DAB+</li><li>• DRM – KH</li><li>• DRM – RH</li></ul>

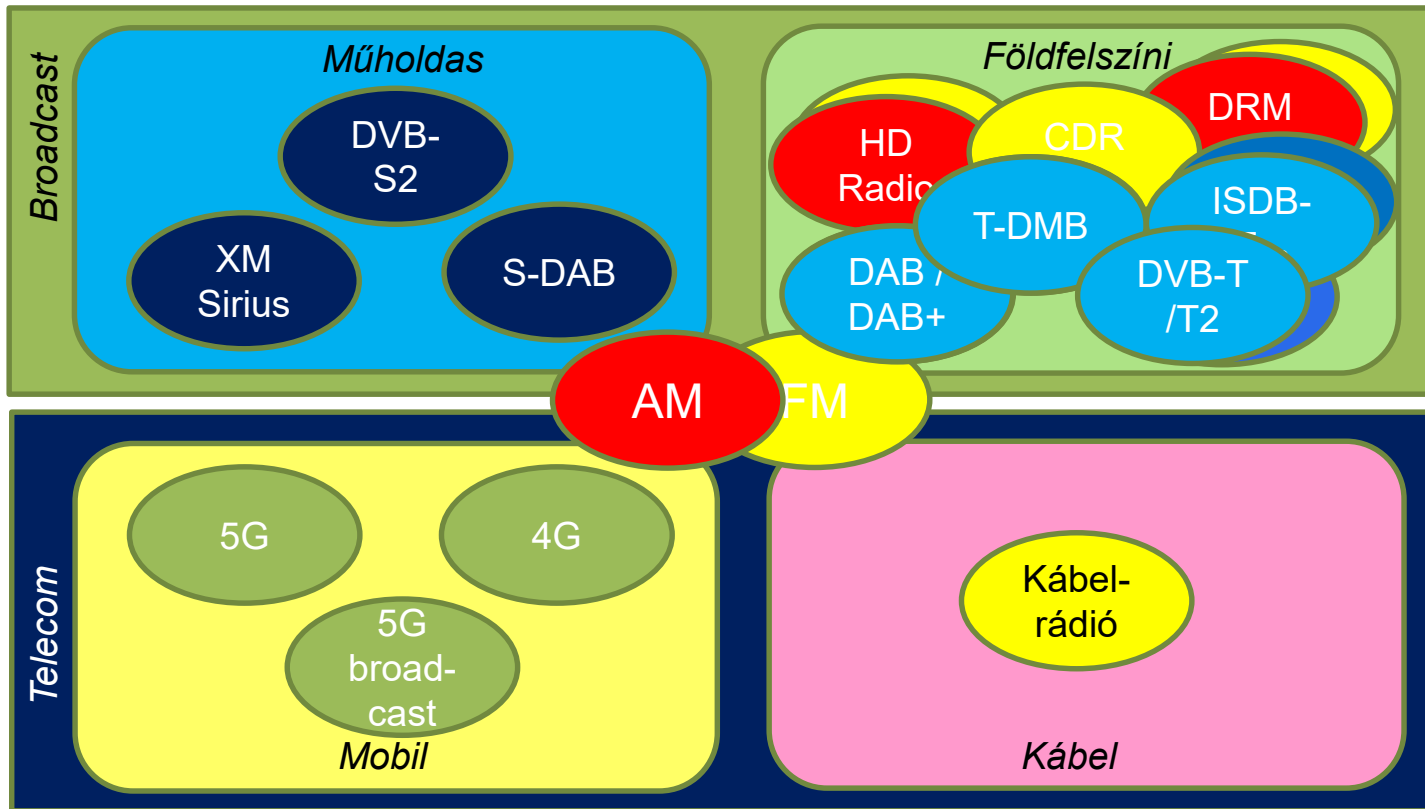
# Archívumból: digitális rádiórendszerek (2006)



# Változások



# Aktualizálva (2020)



# DAB/DAB+ - Digital Audio Bdcast.

- Fejlesztés: '80-as évek vége, első hivatalos kísérletek: 1995.
- EUREKA147 project / ma WorldDAB Forum
- VHF-III és L-sáv; földfelszíni és műholdas
- RF sávszélesség: 1,5 MHz
- Vivőszám adásmódtól függ, legjellemzőbb 1536 vivő (I. mód)
- Multiplex rendszerű sugárzás
- Audio kódolás: DAB: MPEX Layer II, DAB+: MPEG 4 HE AAC v2
- Kiegészítő adatok: szöveg, kép, EPG
- SFN lehetőség
- Alkalmazási lehetőség: országos, regionális lefedettség, helyi: small scale DAB.



# DMB – Digital Multimedia Bdcast.

- Digital Multimedia Broadcasting  
= video a DAB-on
- WorldDAB Forum / WorldDMB Forum
- Adási paraméterek megegyeznek a DAB-bal
- Video kódolás: MPEG-4 H.264 (Korea: BSAC)
- 1 multiplexben 3-4 video szolgáltatás
- Tipikus lefedhető terület: országos, regionális





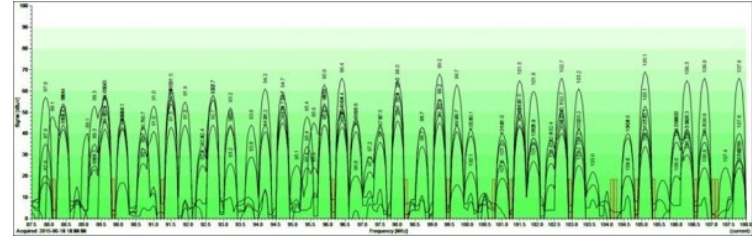
# DRM – Digital Radio Mondiale

- 2002 óta szabvány
- DRM Consortium
- Hosszú-, közép- és rövidhullám
- 9/0 kHz, ill. 18/20 kHz
- Vivőszám
- Lehetséges több audio multiplexálása, de jellemzően egy műsor – egy adó kialakítású
- Audio minőség: AAC
- Kiegészítő adatok: szöveg (Journaline)
- Tipikus lefedettség: országos, regionális

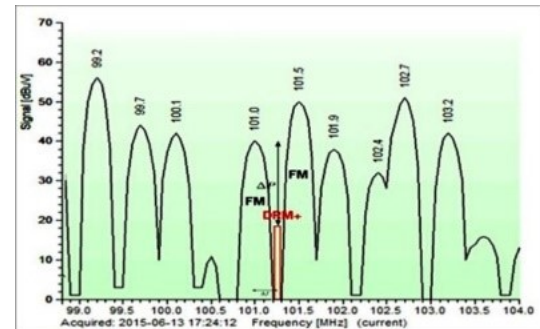


# DRM+

- 2011 óta szabvány
- DRM Consortium
- Frekvenciasáv: VHF-II, VHF-III
- Sáv szélesség: 96 kHz
- Vivőszám: 212
- Jellemzően egy műsor – egy adó
- Audio: HE AACv2
- Kiegészítő adatok: Journaline
- Tipikus lefedhető terület: helyi, regionális
- SFN lehetőség



*FM spektrum Johannesburgban*

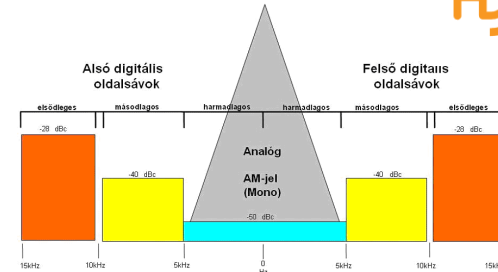


*DRM+ adás a fenti spektrumban*

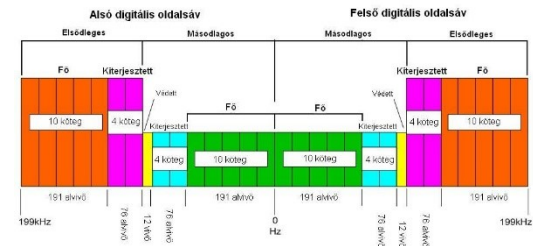
# HD Radio – Hybrid Digital Radio



- 2002 óta (iBiquity)
- iBiquity/DTS/Xperi
- Frekvenciasáv: KH, URH
- Jellemzően egy műsor – egy adó kialakítás
- Audio kódolás: HDC
- Kiegészítő adatok: szöveg
- Tipikus lefedhető terület: helyi vagy regionális lefedettség
- Hibrid mód lehetséges
- SFN lehetséges



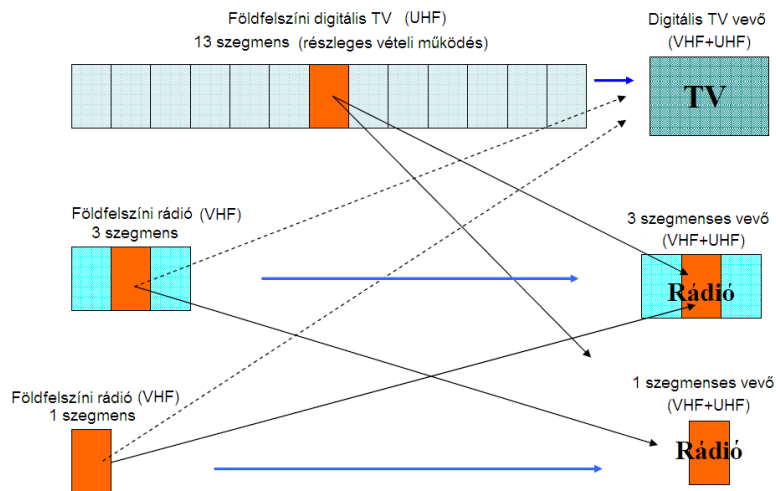
*Hibrid mód és teljes digitális mód*



# ISDB-T<sub>SB</sub>

- *Integrated Services Digital Broadcast, Terrestrial, Sound Broadcasting*
- 2003 óta
- Association of Radio Industries and Business (Japán)
- VHF, UHF sáv
- Sáv szélesség: 430 / 1290 kHz
- Audio: MPEG-2 AAC
- Multiplex rendszerű szolgáltatás
- Kiegészítő adatok
- Tipikus lefedhető terület: regionális, országos

# ISDB-T



# CDR – China Digital Radio

- 2013 óta szabvány, 2016 óta üzemel
- Kína saját tervezésű digitális rádióműsorszóró rendszere
- State Administration of Press, Publication, Radio, Film and Television of the People's Republic of China (SAPPRFT).
- Frekvenciasáv: 87,5-108 MHz
- Sáv szélesség: ±200 kHz
- Vivőszám: 524
- Max. 4 audio szolgáltatás
- Audio kódolás: „DRA+” (saját) + SBR
- Kiegészítő adatok
- Tipikus lefedhető terület: megegyezik az FM-mel



# 5G Broadcast

- Kísérletek 2015-től
- 5G hálózaton megvalósított egyirányú információtovábbítás
- Előfizetés nélkül is elérhetőnek kell lennie
- Televízió és rádió is
- Kulcsszó:  
FEMBMS
  - Future Evolved Multimedia Broadcast Multicast Service

# Tartalom

Digitális  
rádiórendszerek  
áttekintése

- DAB / DAB+/DMB
- DRM/ DRM+
- HD Radio
- ISDB-T
- CDR
- 5G Broadcast

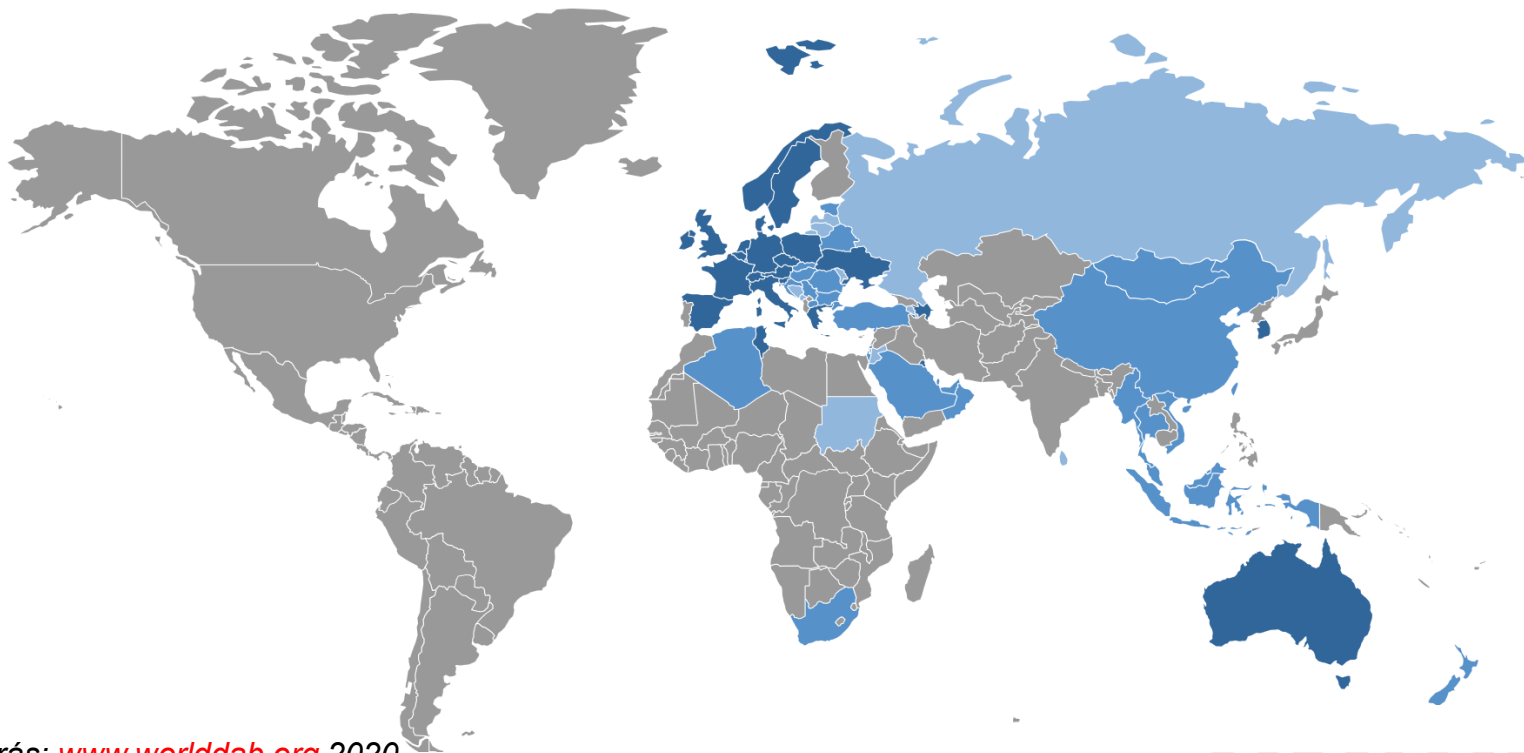
Digitális rádiózás a  
nagyvilágban

- Rádiótérképek:
  - DAB
  - DRM
  - HD Radio
- Vevőkészülékek helyzete

..Magyarországon

- DAB+
- DRM – KH
- DRM – RH

# DAB/DAB+ térkép



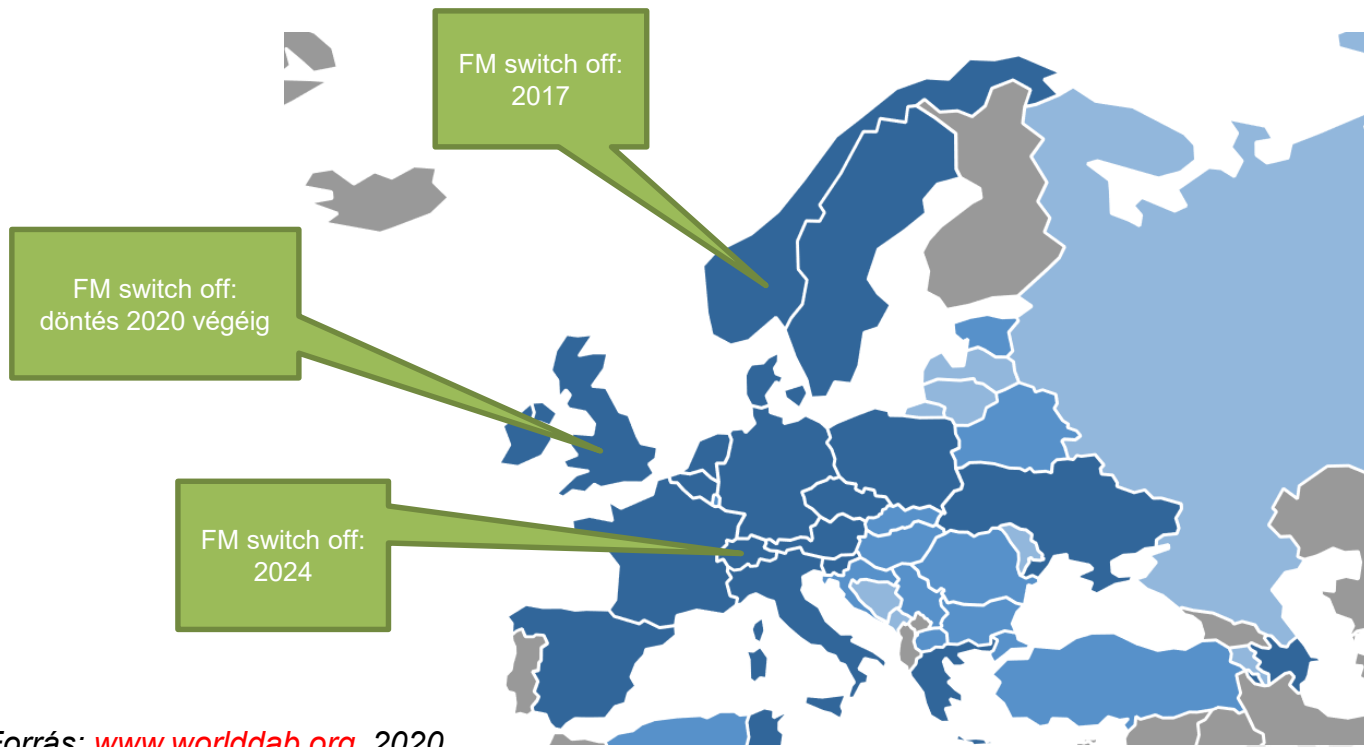
Forrás: [www.worlddab.org](http://www.worlddab.org) 2020

ANTENNA HUNGÁRIA ZRT. 1119 Budapest, Petzvál József u. 31-33. [www.ahrt.hu](http://www.ahrt.hu)

antenna  
HUNGÁRIA



# DAB/DAB+ térkép, Európa



Forrás: [www.worlddab.org](http://www.worlddab.org), 2020

# DRM térkép



Forrás: [www.drm.org](http://www.drm.org), 2020

ANTENNA HUNGÁRIA ZRT. 1119 Budapest, Petzvál József u. 31-33. [www.ahrt.hu](http://www.ahrt.hu)

# DRM+ „térkép”

- Érdeklődő országok:
  - Oroszország
  - Dánia
  - Dél-Afrika
  - India



*Forrás: Kenneth Wenzel: DRM+ The new frontier for digital radio? 2018*

ANTENNA HUNGÁRIA ZRT. 1119 Budapest, Petzvál József u. 31-33. [www.ahrt.hu](http://www.ahrt.hu)

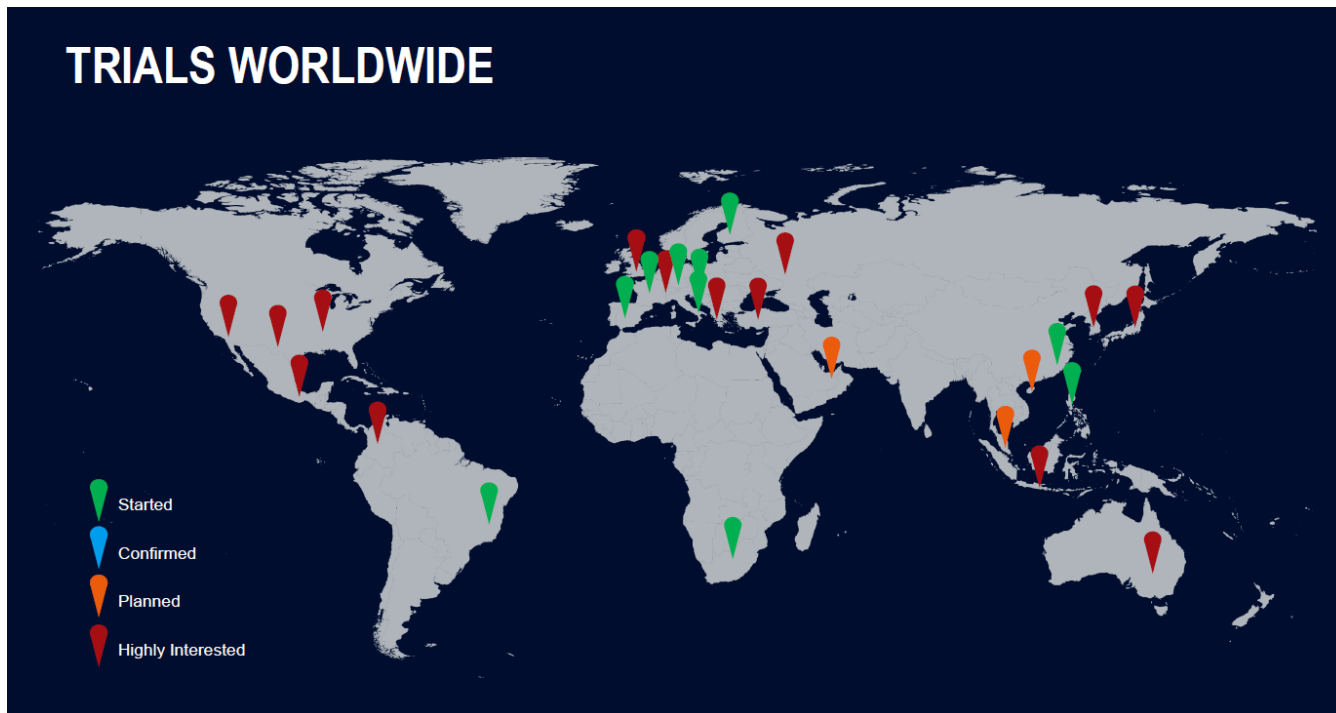
# HD Radio térkép



Forrás: Tim Anderson: *Advanced Digital Radio – HD Radio, DRM, DAB & CDR, 2015*

ANTENNA HUNGÁRIA ZRT. 1119 Budapest, Petzvál József u. 31–33. [www.ahrt.hu](http://www.ahrt.hu)

# 5G broadcast térkép



*Forrás: Mohamed Aziz Taga: 5GBroadcast /Multicast – Future of Broadcast Distribution; R&S, 2020*

# A vevőkészülékekről



*DAB és DRM képes vevő*



# Tartalom

## Digitális rádiórendszerek áttekintése

- DAB / DAB+/DMB
- DRM/ DRM+
- HD Radio
- ISDB-T
- CDR
- 5G Broadcast

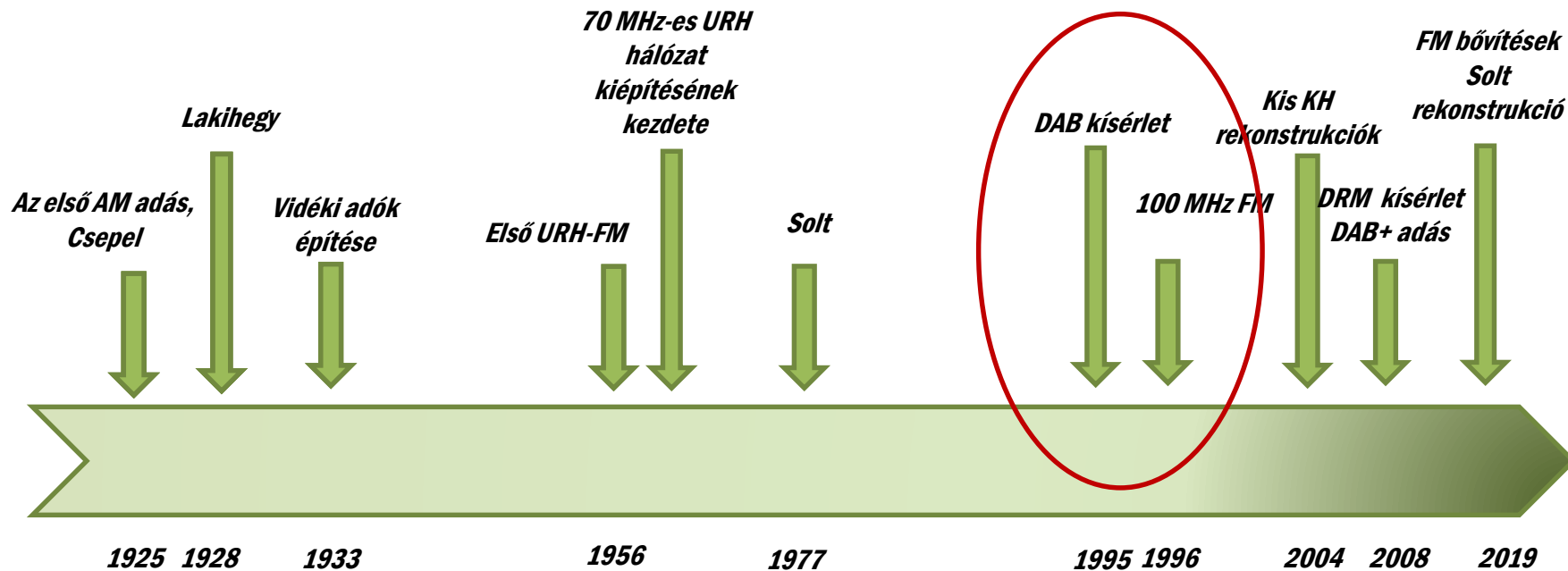
## Digitális rádiózás a nagyvilágban

- Rádiótérképek:
  - DAB
  - DRM
  - HD Radio
- Vevőkészülékek helyzete

## ..Magyarországon

- DAB+
- DRM – KH
- DRM – RH

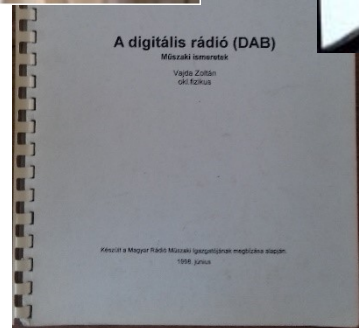
# Itthon – DAB és DAB+



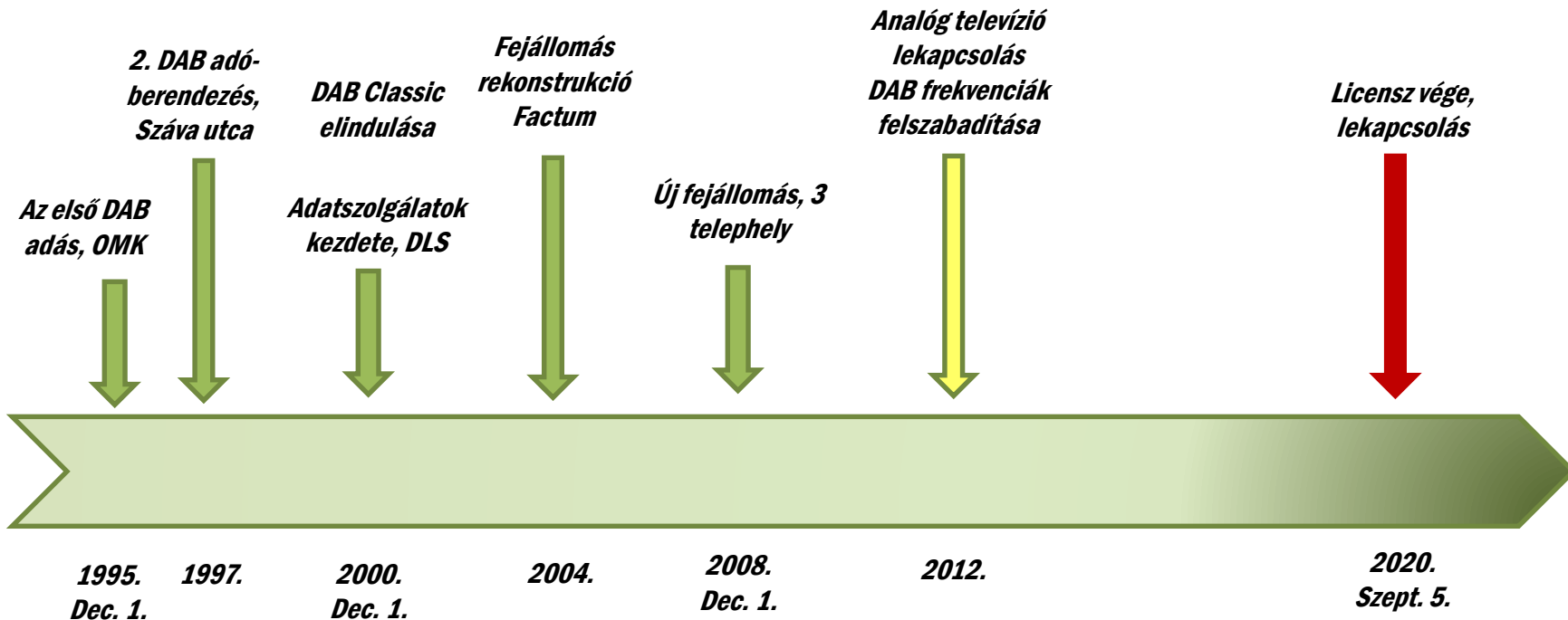


# Itthon – DAB és DAB+

- Kísérlet kezdete:  
**1995. december 1.**  
**Magyar Rádió 70. évf.**
- Az első adás szakemberei:
  - Somodiné Cilike  
(Antenna Hungária)
  - Dr. Vajda Zoltán  
(Magyar Rádió)
  - Dr. Szokolay Mihály  
(BME)



# Itthon – DAB és DAB+



# Itthon – DAB és DAB+ képek



*DAB+ fejállomás*



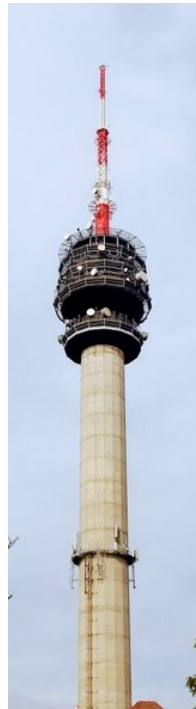
*A Széchenyi-hegyi DAB+ adó*

# Itthon – DAB és DAB+ képek

*Széchenyi-hegy*



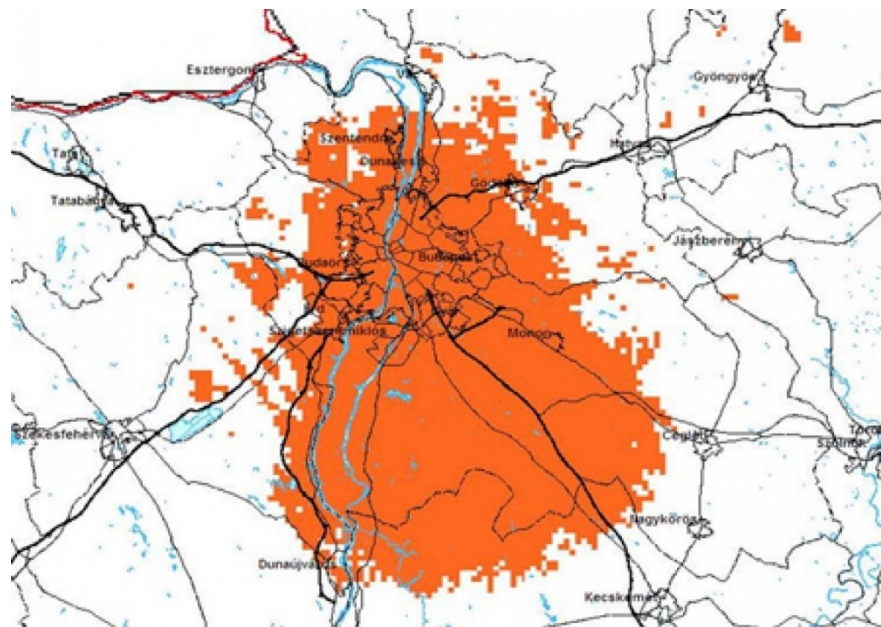
*Száva utca*



*Háromshatár-hegy*



# Itthon – DAB és DAB+ képek



*DAB+ lefedettségi térkép 2008. dec. 1-től, 30 %-os lakossági ellátottság*

# Itthon – DAB és DAB+ képek

Platform	Programok	Telephely	Csat.	Frekvencia
DAB+	<i>Teszt sugárzás:</i> 	Budapest, Széchenyi-hegy	11D	222,064 MHz
		Budapest, Száva utca		
		Budapest, Háromszatár-hegy		

*DAB+ multiplexben leghosszabb ideig sugárzott műsorok*

# Itthon – KH DRM 2008

- DRM kísérlet, Katolikus Rádióval együttműködve
- 2008. tavasza, 4 héten át heti 2 alkalommal (nappal, éjszaka)
- Telephely: AH Lakihegy rádióállomás
- Adóberendezés: Telefunken TRAM 15, P (DRM) = 3 kW
- Antenna: 120 m-es KH antenna
- Vevőberendezés: Fraunhofer mérővevő

# Itthon – KH DRM 2008

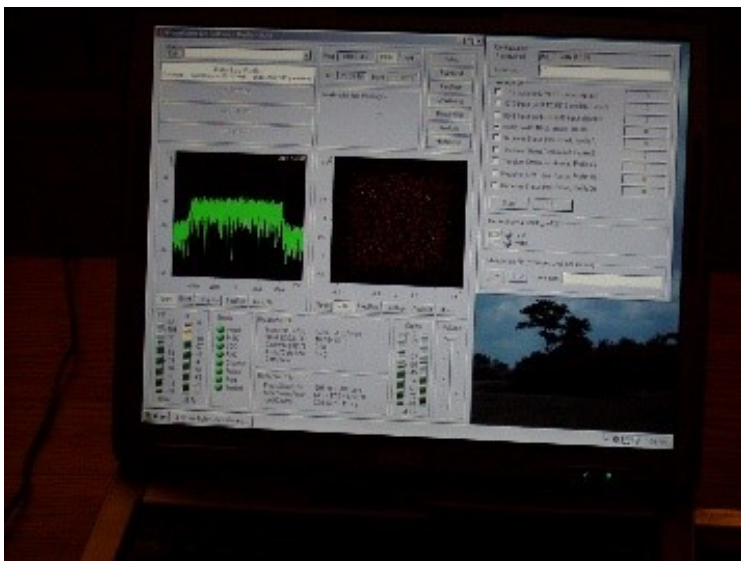


*DRM modulátor*

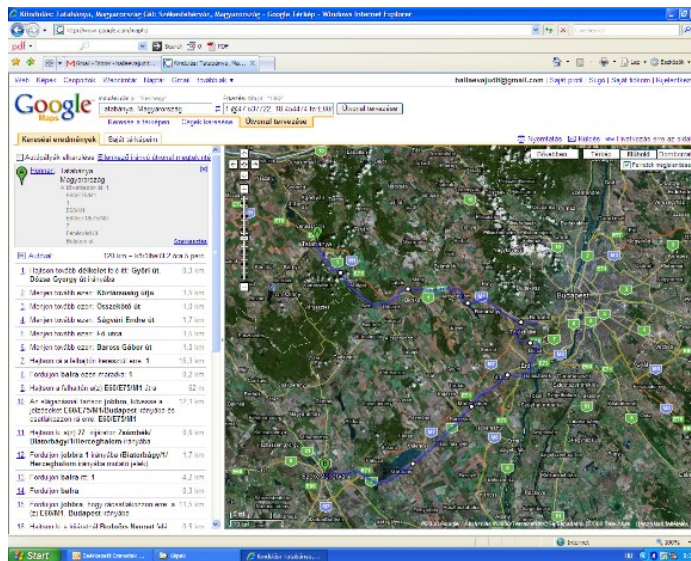
*A 120 m-es antenna*



# Itthon – KH DRM, Lakihegy, 2008.



*DRM mérővevő*



*Mérőautós mérés egy útvonalra*

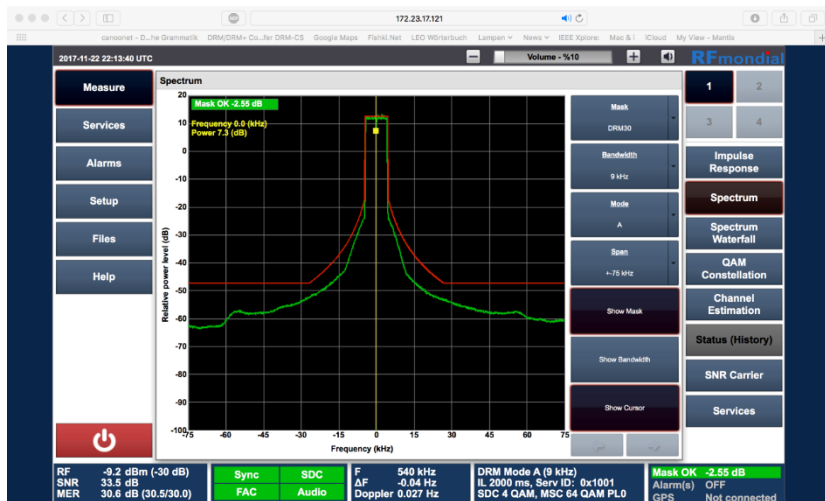
# Itthon – KH DRM, Solt 2017.

- 40 éves KH adóberendezés rekonstrukciója
- Kiírásban szerepelt a DRM-mód képessége
- Telepítés idején próbasugárzások AM és DRM módban is történtek

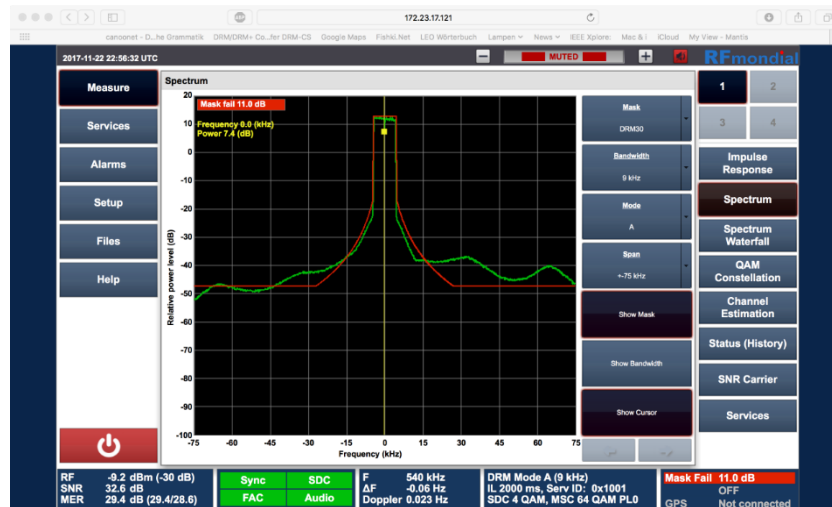


*Az új 2 MW-os adó*

# Itthon – középhullámú DRM, Solt, 2017.



400 kW műantennán



400 kW antennán

# Itthon – RH DRM, BME

- A Budapesti Műszaki és Gazdasági Egyetem Rohde&Schwarz referencialaboratóriuma és a Nagyfrekvencia Kft. együttműködésében indult az első hazai rövidhullámú DRM sugárzás a 26 MHz-es sávban.
- Paraméterek:
  - $f = 26,06$  MHz
  - Adásmód: „A”
  - Sávszélesség: 10 kHz
  - MSC konstelláció: 16 QAM, SDC es FAC konstelláció: QPSK
  - $P = \text{max. } 200$  W
- Modulátor típusa: DREAM szoftver+ R&S I/Q-modulátor
- Adóberendezés típusa: egyedi gyártás
- Antenna típusa: 27 MHz-en 5/8-os monopol, 26,06 MHz-re áthangolva
- Ellenőrző vevő - R&S EM010 RH vevő  
(12 kHz-es KF-et ad ki, PC-n futó DREAM szoftverrel történik a dekódolás)

# Itthon – RH DRM képek

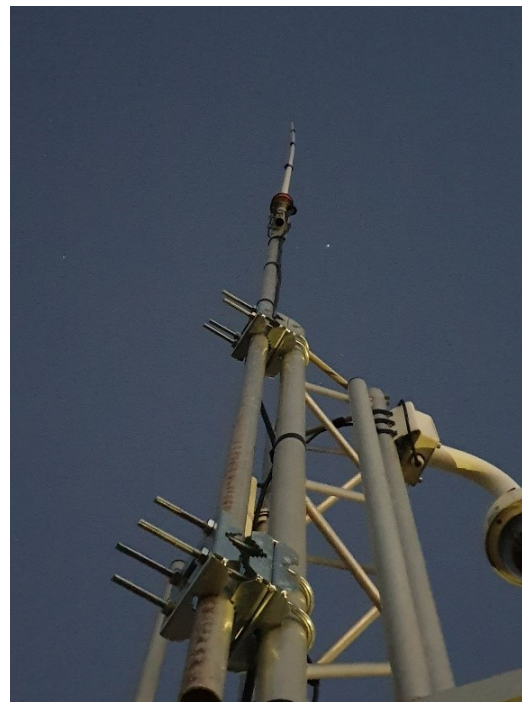
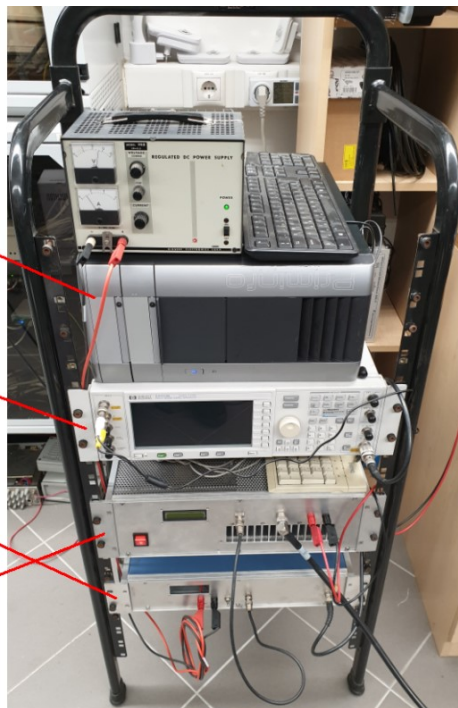
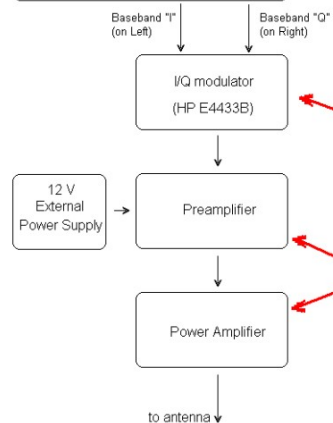
**PC with**

**Audio material:** 25-hour stream played out in a loop (compiled by Mana Radio)

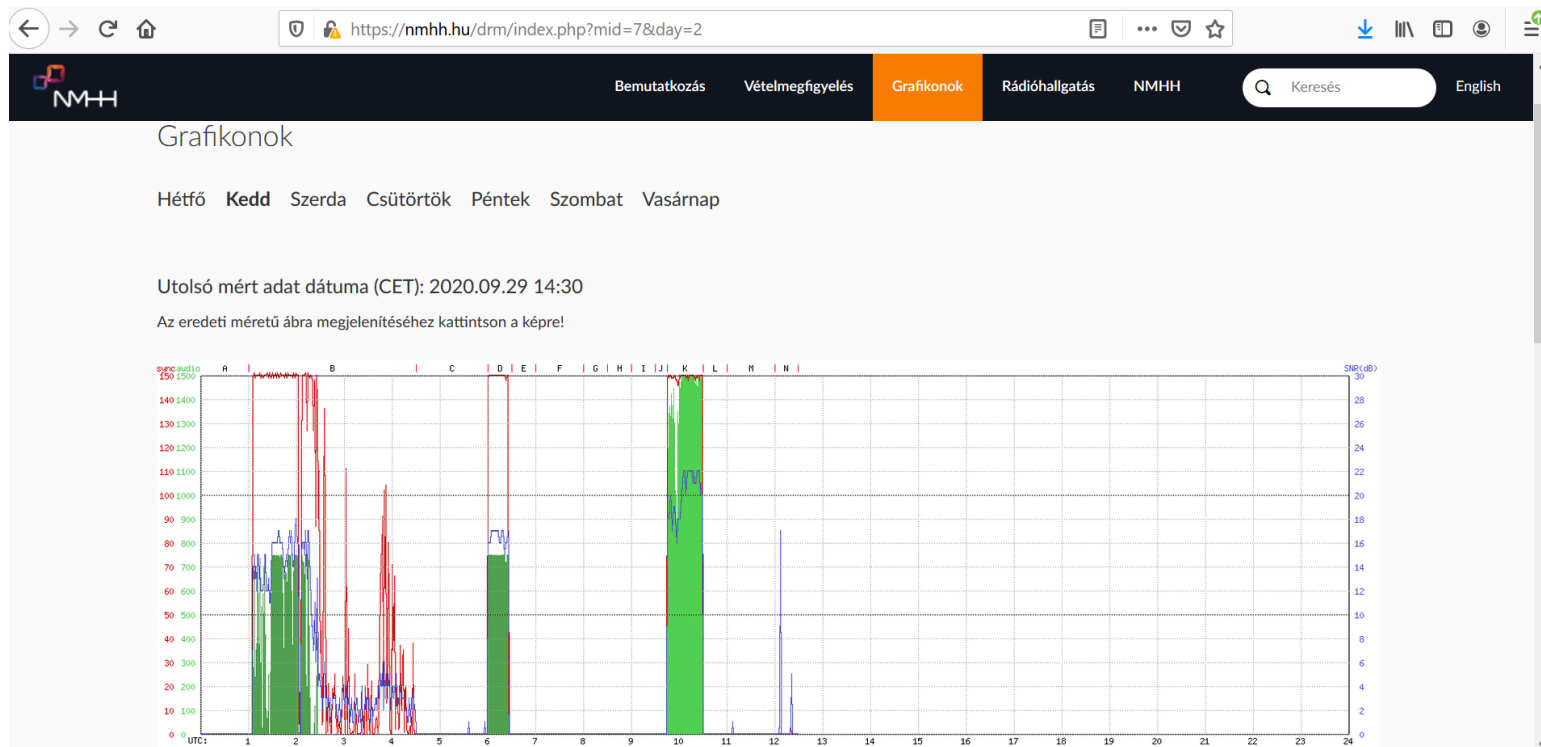
**Content Server** (Fraunhofer Institute)

**I/Q-generator software** (DREAM)

**Output:** I and Q signals on the L and R channels respectively of the LINE OUT interface on the sound card



# Itthon – NMHH vételfigyelő állomás



# Összefoglalás

- Kulcsszó: diverzitás
- Minden műsorszolgáltató megtalálhatja a számára legkedvezőbb digitális rádió platformot
- A bevezetés évekig tartó folyamat
- Ahol a bevezetés előrehaladt, már van kézzel fogható előny
- Hazánkban elmondható, hogy a digitális rádiózásnak van múltja, jelene.

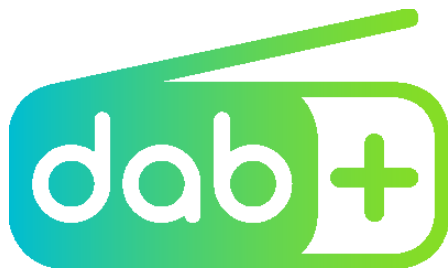


*Az UNESCO 2020-as  
rádiózási világnapra készített  
borítóképe*

# Végezetül...

„A rádiónak nincs jövője.”

*Lord Kelvin*



**ISDB-T**



**CDR**



**Köszönöm a  
figyelmet!**



antenna  
HUNGÁRIA