



NMHH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

**Csökkenő sáv – növekvő adatátviteli
lehetőség a földfelszíni televíziózásban,
avagy
az európai regionális DVB-T2 tervezői
platformok eredményei**

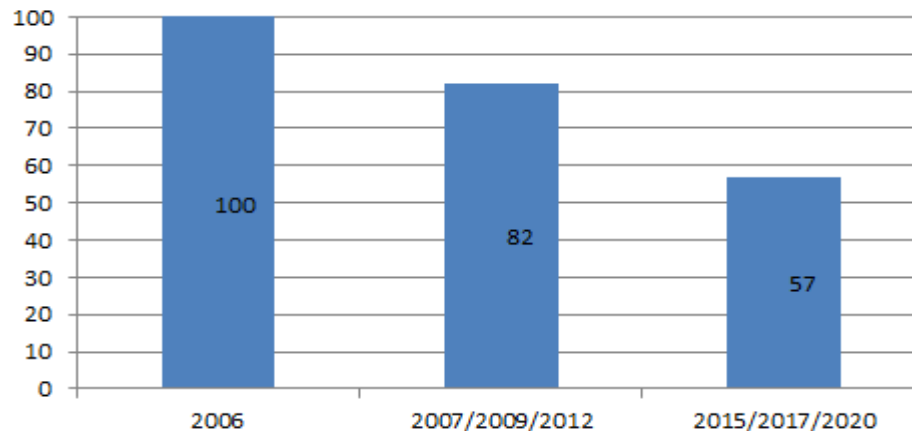
Kissné dr. Akli Mária, Ferencz Zsolt
Médiafrekvencia-tervezési és -koordinációs osztály

- **Bevezetés**
- **Az UHF TV sáv csökkenésének hatásai a digitális televíziózásra**
 - **Jelenlegi helyzet**
 - **Jövő**
- **Migráció a 700 MHz-es sávból**
- **Koordinációs munkacsoportok**
 - **Európában**
 - **Európán kívül**
- **Elérhető kapacitás**
- **Összegzés**

Az UHF TV sáv története az RRC06-tól



Az UHF TV sáv csökkenése [%]



Az UHF TV sáv csökkenésének hatásai a digitális televíziózásra - példák

Várható hatások:

- a kialakítható országos multiplexek számának csökkenése
- a már üzemelő hálózatok lekapcsolásának szükségessége, és
 - következményként a kisugárzott műsorok
 - számának csökkenése és vagy
 - minőségének romlása
- a tervezett további hálózatok indításának ellehetetlenülése

Az UHF TV sáv csökkenésének hatásai a digitális televíziózásra - példák

Mit jelent ez Magyarország és a frekvenciakoordinációs szempontból érintett szomszédos országok tekintetében?

A digitális televíziózás a példaként vett országokban rendkívül sokszínű:

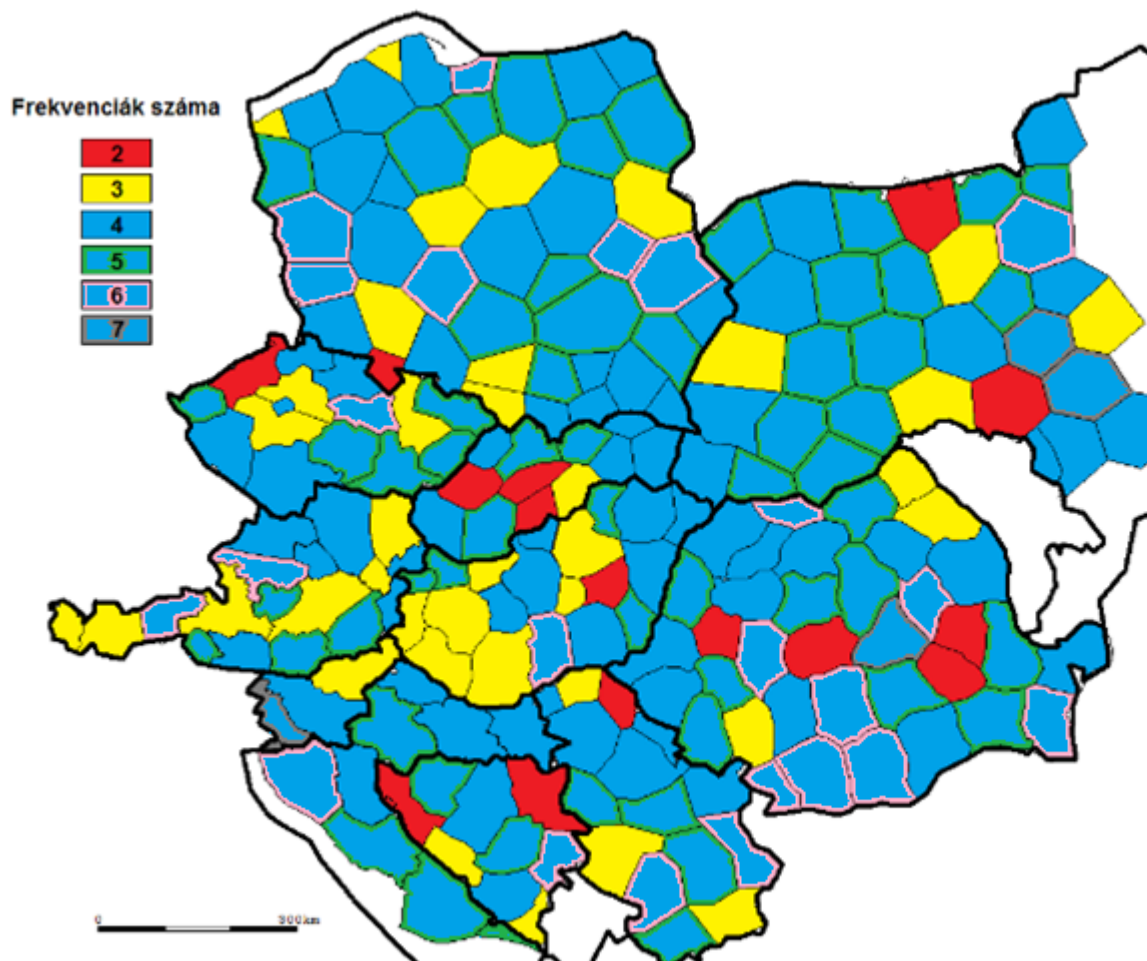
- a DD2 sáv jelenlegi használata
- az üzemelő hálózatok technológiája
- az alkalmazott DTT technológia
- az üzemelő hálózatok száma és annak kapacitása
- DD2 nélkül megvalósítható hálózatok száma
- a technológiaváltásra vonatkozó időpontok
- az alkalmazott vagy tervezett rendszerparaméterekből következő elérhető kapacitás

tekintetében.

A sáv csökkenésének hatásai a digitális televíziózásra – példák- jelenlegi helyzet



A sáv csökkenésének hatásai a digitális televíziózásra – példák- jövő



A 700 MHz-es sáv nélkül jellemzően 3-4 országos hálózat valósítható meg

A sáv csökkenésének hatása a kapacitásra

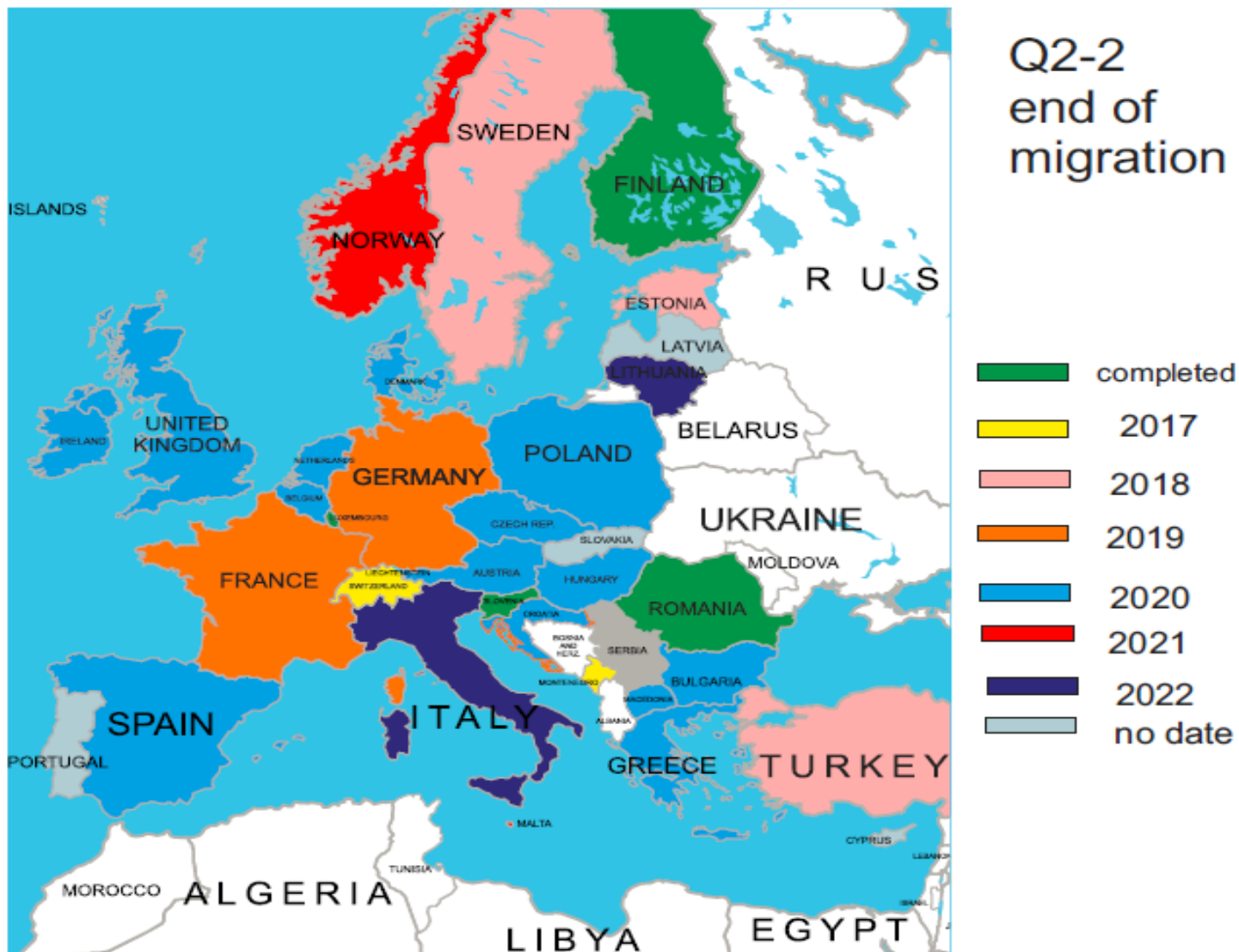
	DVB-T bevezetése	DTT rendszer	Üzemelő hálózat [db]	Maradék csatottnak száma DD2 sáv nélkül allotment/[db] - legrosszabb eset	kb. 85%-nál nagyobb ellátottságot biztosító hálózat DD2 sáv nélkül [db]	Üzemelő hálózatok számának csökkenése DD2 sávkiürítés miatt	Marad elég frekvencia minden allotmentben az üzemelő országos hálózatok tovább üzemeltetéséhez a DD2 után?	Üzemelő hálózatok átviteli kapacitása összesen [Mbit/s]	Kapacitás csökkenés [Mbit/s] a DD2 miatt, ha további technológia váltás nincs
Ausztria	2006	DVB-T/T2	5+1	3	3	2(1?)	nem	~155	~62
Bosznia-Hercegovina	2017?	DVB-T2	1!	2	2	0	igen	~35	
Csehország	2005?	DVB-T	4+1	2	3	1(2?)	nem	~80	~20
Horvátország	2009	DVB-T/T2	4+1	4	4	0(1?)	igen (note1)	~140	~(15-35)
Lengyelország	2009	DVB-T	3	2	3	0	igen	~65	
Magyarország	2008	DVB-T	5	2	3	2	nem	~110	~44
Románia	2015	DVB-T2	1	2	3	0	igen	~37	
Szerbia	2012 (2015)	DVB-T2	3	2	3	0	igen (note2)	~110	
Szlovákia	2009	DVB-T/T2	4	2	2	2	nem	~95	~(19-36)
Szlovénia	2006	DVB-T	2	3	3	0	igen	~45	
Ukrajna	2008?	DVB-T2	4!	2	közelében)	0	igen(note3)	~120-140	

Note1: A „+1” regionális igények részben elégíthetők ki

Note2: Augusztusban pályáztatták a főleg 700 MHz-es sávot érintő 4. és 5. multiplexet

Note3: A Kárpátokon túl nem üzemel 4 digitális hálózat

Migráció a 700 MHz-es sávból



Magyarország és szomszédos országok példája általánosítható.

Vannak országok, ahol

- a DD2 miatt üzemelő hálózatot kell lekapcsolni
- a GE06 tervhez képest nagy a kapacitás veszteség
- nem marad további lehetőség új műsorok vagy jobb minőségű (HD, UHD) médiaszolgáltatás nyújtására

Megoldást a DVB-T2 szabványú technológiára váltás adhat, mert

- akár 150 %-al nagyobb adatátviteli kapacitást biztosíthat
- további hálózatok alakíthatók ki a nagyobb egyfrekvenciás (SFN) hálózatok lehetősége miatt.

Mindezeket felismerve 2009-től több regionális koordinációs csoport is alakult nagyon hasonló célokkal.

Általános célok:

- Az UHF műsorszóró televízió sáv spektrumhatékony áttervezésének elősegítése a DD1 és DD2 hatásának enyhítése érdekében;
- A munkacsoporthoz tartozó országok között a tárgyalások elősegítése;
- A munkacsoporthoz nem tartozó országokkal a tárgyalások elősegítése;
- A spektrumhoz való egyenlő hozzáférés további biztosítása;

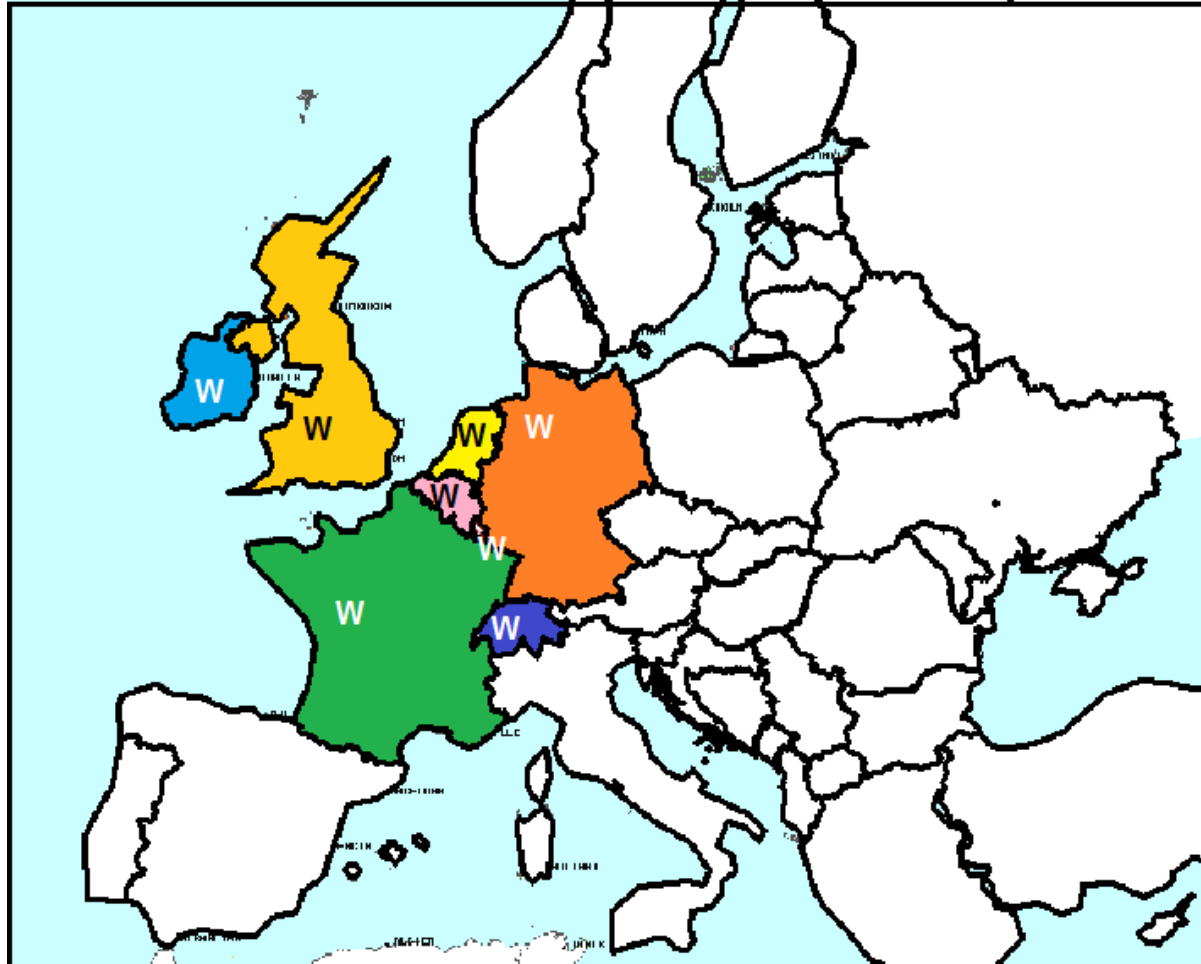
- Az interferencia mentes működés további biztosítása;
- Az eltérő időpontokban megvalósuló sávkiürítés és technológiaváltás kezelése
- A dominóhatás elkerülése

..és munkamódszerekkel.

Munkamódszerek:

- Konszenzus elérése a munkacsoporton belül
- Együttműködés más érintett munkacsoportokkal, országokkal
- Az országok egyedi igényeinek figyelembe vétele

Western European Digital Dividend Implementation Platform – WEDDIP - 2009



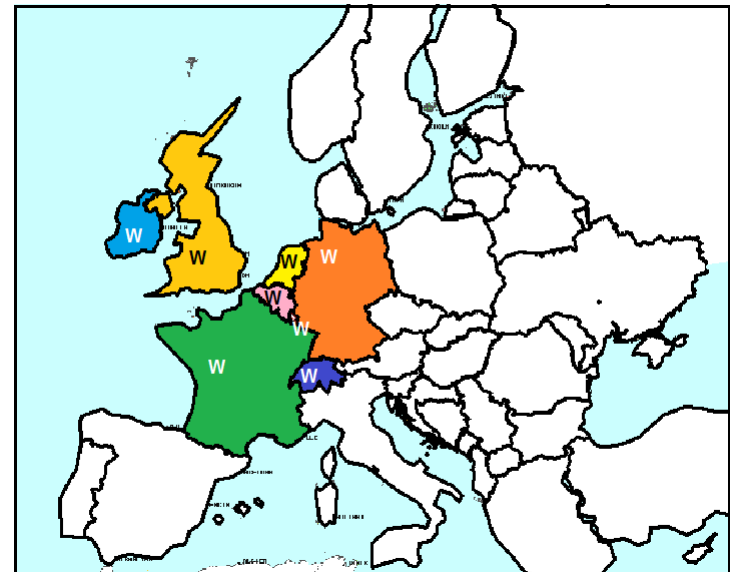
Munkacsoport vezető: Hollandia, 2016-tól Franciaország

Eddigi értekezletek száma: 23 (4-5 naposak)

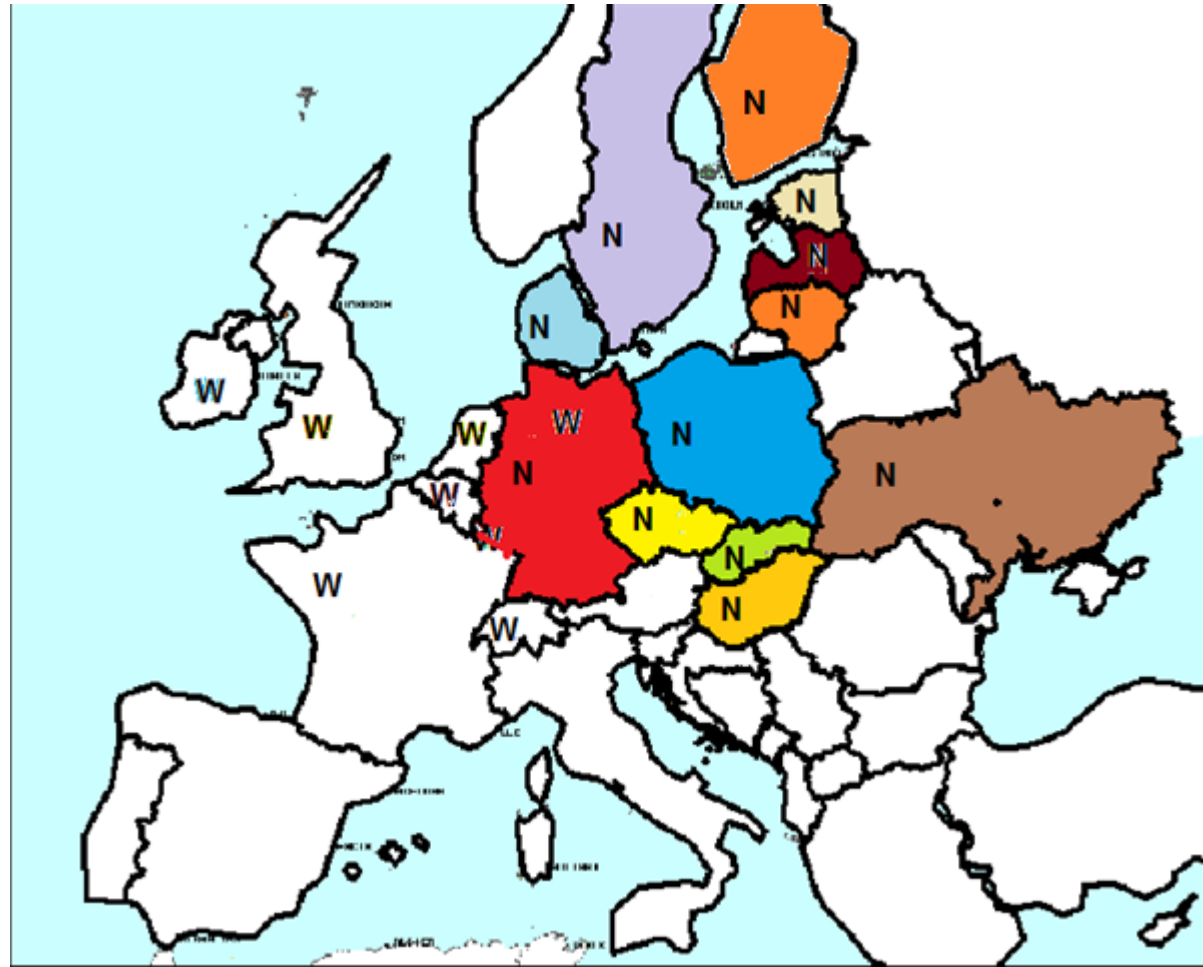
**Egyeztetett multiplexek száma: eltérő/nem volt konszenzus
a kérdésben (6-7-8)**

Megállapodások:

- **Keret-megállapodás a frekvencia elosztására: 2016. április**
- **Kétoldalú megállapodások az állomás paraméterekre:
folyamatban**



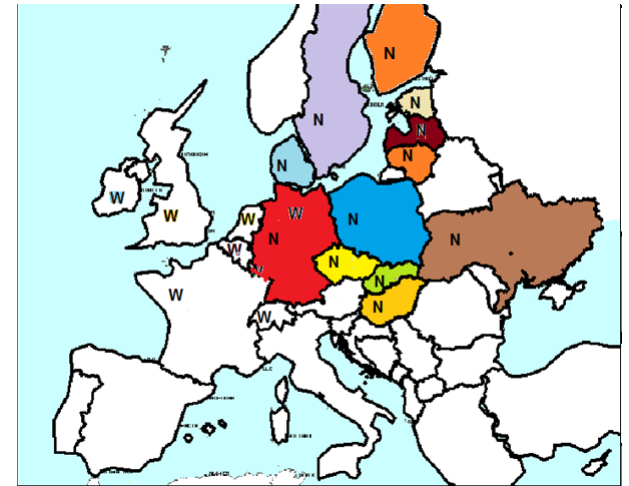
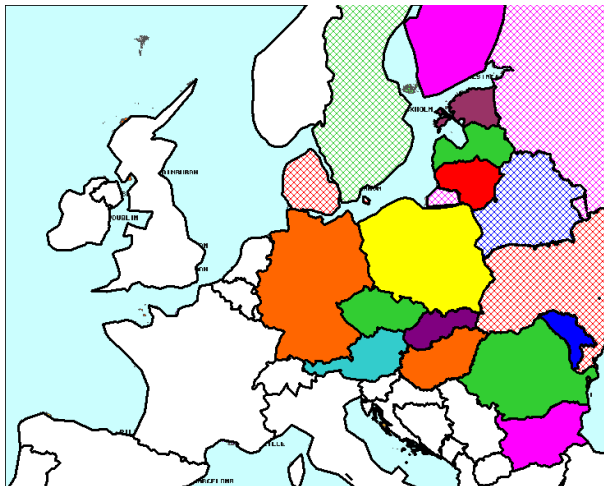
North Eastern Digital Dividend Implementation Forum – NEDDIF - 2010

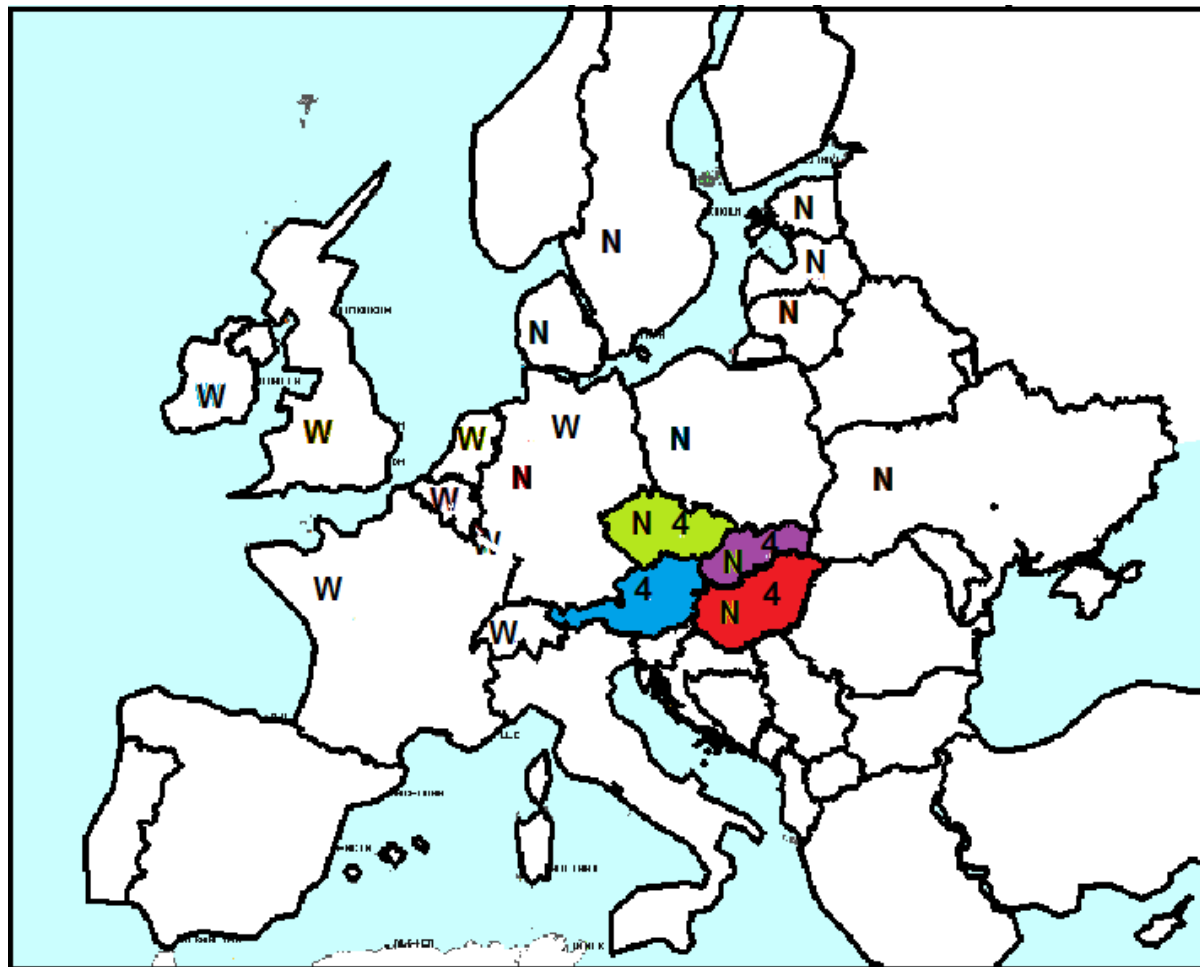


Munkacsoport vezető: Lengyelország
Eddigi értekezletek száma: 13 (2-3 naposak)
Egyeztetett multiplexek száma: 6

Megállapodások:

- **Framework: nem lesz**
 - **Kétoldalúak: folyamatban, a decemberi értekezleten zárul**
- Országok száma: 18 országot próbáltak bevonni.**
10-12 aktív ország van.

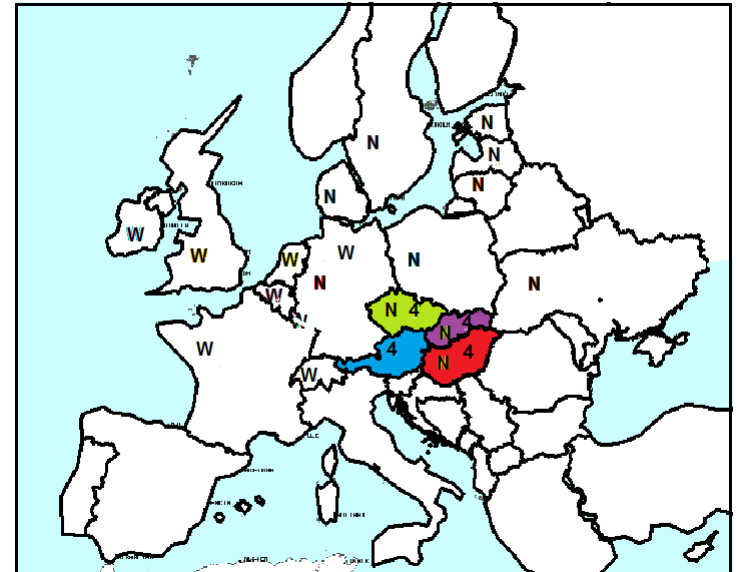




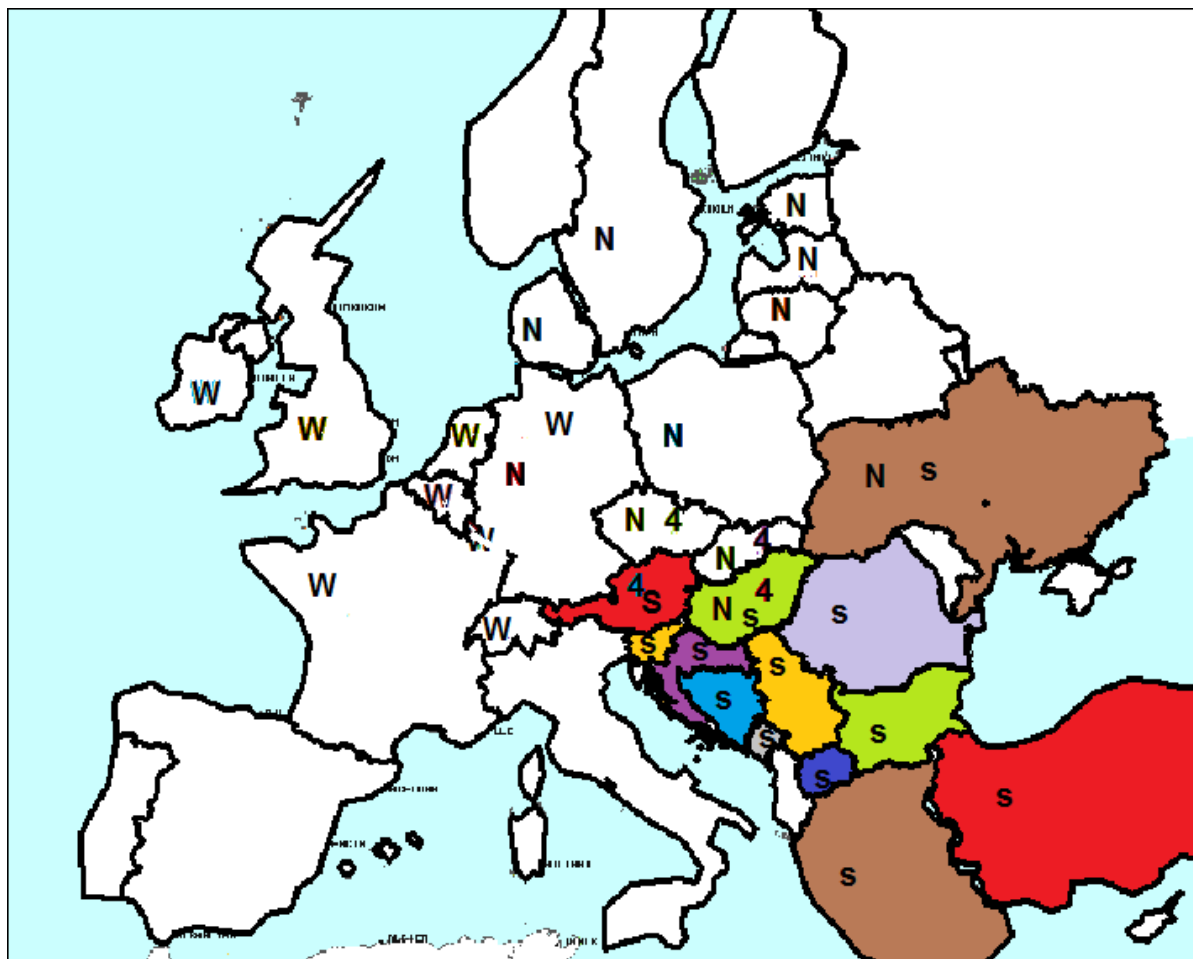
Munkacsoport vezető: nincs/rotációban ügyvezetés
Eddigi értekezletek száma: 8, a kitűzött cél teljesítve
Egyeztetett multiplexek száma: 5,5-6

Megállapodások:

- **Framework: nem lesz**
- **Kétoldalúak: folyamatban, év végéig lezárul**



South European Digital Dividend Implementation Forum – SEDDIF 2015 október



South European Digital Dividend Implementation Forum – SEDDIF 2015 október

Munkacsoport vezető: Magyarország

Eddigi értekezletek száma: 6 (3 naposak)

Egyeztetett multiplexek száma: 6

**Később csatlakozó országok: Görögország 4. értekezleten
Románia 6. értekezleten**

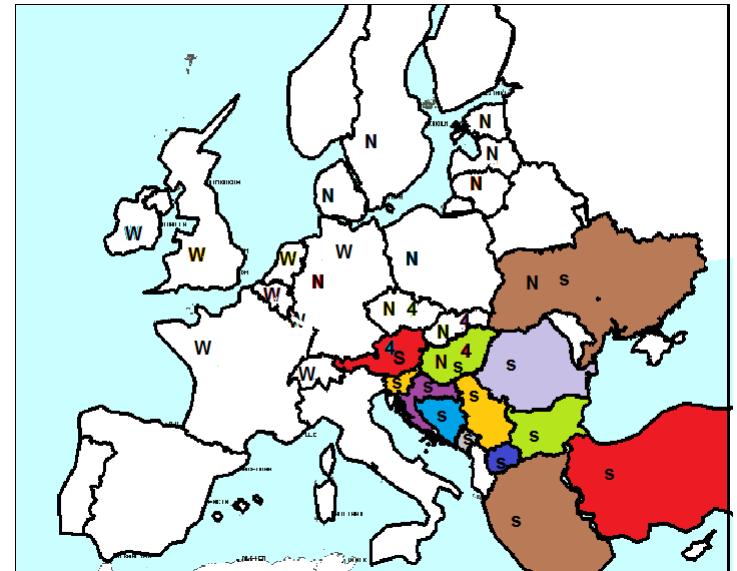
Megállapodások:

- **Framework: lesz, év végéig aláírásra kerül**
- **Kétoldalúak: folyamatban, év végéig aláírásra kerülnek**

Görögországnak és Romániának is van a többi SEDDIF országhoz hasonlóan, „majdnem végleges” egyeztetett terve.

Következő értekezlet:

- **Október 16-18.**
- **Budapest**



Spectrum Engineering Working Group SEWG-2016 február



Az Európai Unió által támogatott „Eastern Partnership Electronic Communications Regulators Network” (EaPeReg) program keretén belül alakult.

Munkacsoport vezető: Németország

Eddigi értekezletek száma: 5

Eddigi eredmények:

- van elfogadott
 - ToR
 - tervezési alapelvek
- az újratervezés kiinduló adatainak elemzése
- más csoportok módszereinek, tervezési elveinek elemzése



Az új tervre vonatkozóan nincsenek még sarokkövek



NMHH

Black Sea European Digital Dividend Implementation Forum - BSDDIF-2016. július





NMHH

Black Sea European Digital Dividend

Implementation Forum - BSDDIF-2016. július

Munkacsoport vezető: Nincs

Ügyvezető: Ukrajna

Eddigi értekezletek száma: 2

Eddigi eredmények

- **Kidolgozott (többségében a SEDDIF-től átvett):**
 - „Objectives és Status”
 - munkamódszer
 - tervezési alapelvek

Hivatalos elfogadási eljárás van folyamatban.

Az új tervre vonatkozóan nincsenek még sarokkövek

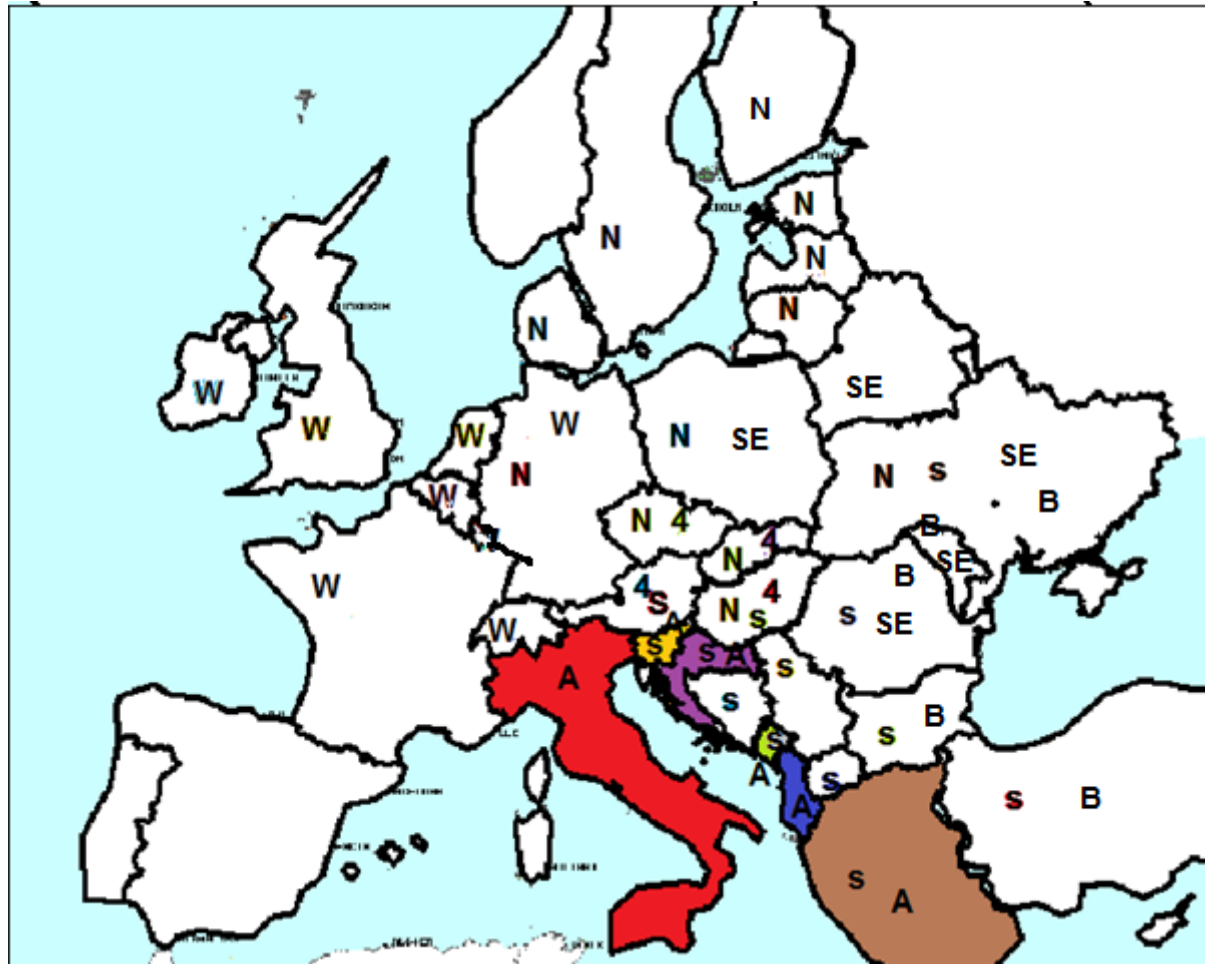
Átfedés a SEDDIF és BSDDIF között

Következő értekezlet:

- **Október 19-20. (a SEDDIF után)**
- **Budapest, az NMHH adja a helyszínt**



Adriatic Group – 2017 február



Kevés a publikus információ a csoportról

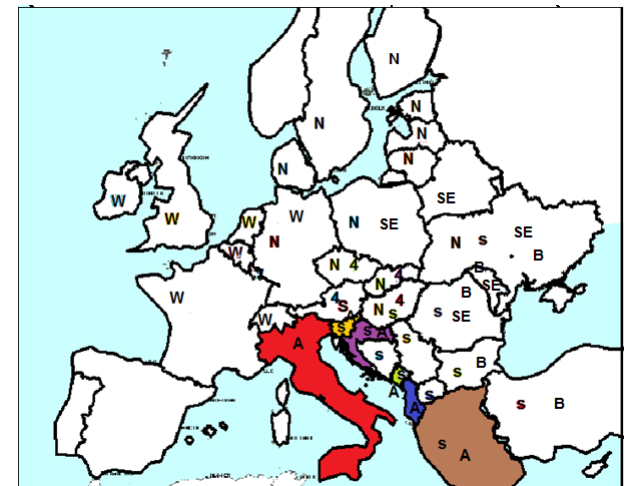
Munkacsoport vezető: ?Nincs

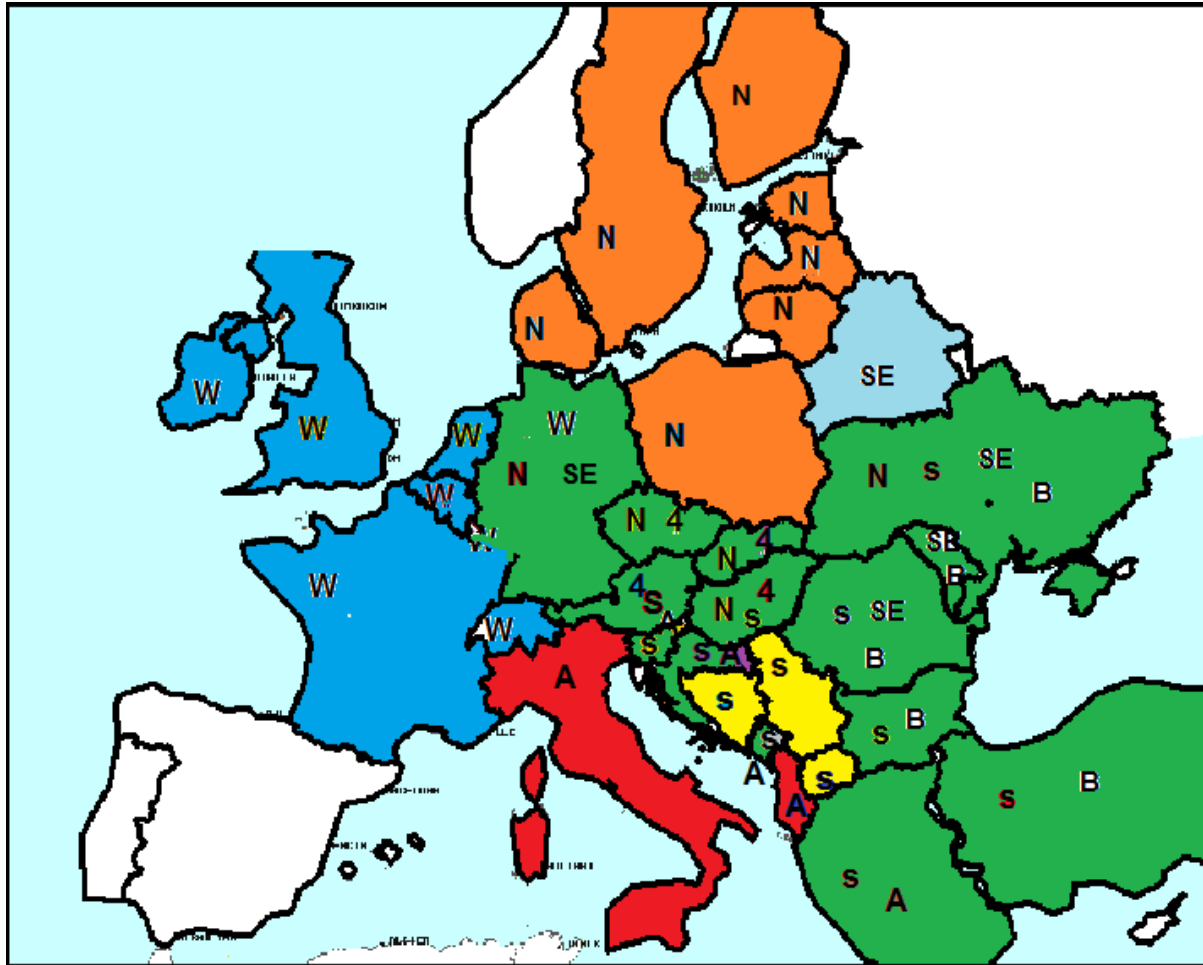
Ügyvezető: ?Olaszország

Eddigi értekezletek száma: 3

Megállapodások:

- **Framework: I-HRV-MNE-SVN aláírta**
- **Kétoldalúak: nincsenek még (lesznek?)**





Koordinációs csoportok Európán kívül – ITU közreműködéssel

- African Telecommunications Union - 2012
- Arab Spectrum Management Group - 2014
- Caspian Sea and Central Asia Group- (2013,) 2017
- Central America and Caribbean Group - 2017

- Új hálózatok koordinációja magával vonzza a DVB-T2-re történő áttérést. Okai:
 - A lecsökkent frekvenciakészletből csak nagyobb SFN-körzetekkel lehet új országos hálózatokat kialakítani
 - A nagyobb SFN körzetek az öninterferencia növekedésével járnak (rövid védelmi intervallum)
 - Megoldás: DVB-T2-re áttérés, ahol nagyobb védelmi intervallumok is alkalmazhatóak
- A DVB-T2-re történő áttérés a rendszer tulajdonságai miatt (nagyobb állapotszámú modulációs módok, hatékonyabb hibajavító kódolás) kapacitásnövekedéssel járhat együtt.

Elérhető kapacitás

- A DVB-T2 rendszerrel megvalósítható bitsebességek (két esetet kivéve) magasabbak a jelenlegi üzemelő DVB-T hálózattal multiplexenként megvalósítható bitsebességeknél (22,39 Mbit/s)

	IFFT	G/I	CR	BR
64QAM	8k	1/8	2/3	24,53
			3/4	27,6
		1/4	2/3	22,03
			3/4	24,79
	16k	1/8	2/3	24,54
			3/4	27,61
		1/4	2/3	22
			3/4	24,75
	32k	19/128	2/3	23,94
			3/4	26,94
19/256		2/3	25,57	
		3/4	28,77	
256QAM	8k	1/8	2/3	32,59
			3/4	36,66
		1/4	2/3	29,38
			3/4	33,05
	16k	1/8	2/3	32,72
			3/4	36,81
		1/4	2/3	29,34
			3/4	33
	32k	19/128	2/3	31,98
			3/4	35,98
		19/256	2/3	34,16
			3/4	38,43

Elérhető kapacitás

- A tervezett magyar hálózatokhoz használható paraméterek:
 - 64QAM, 16k IFFT, CR=3/4, GI=1/4 (Emed≈50 dBμV/m)
 - 64QAM, 32k IFFT, CR=3/4, GI=19/128 (Emed≈50 dBμV/m)
- Kisebb ellátottságot eredményező, de még használható paraméter:
 - 256QAM, 32k IFFT, CR=2/3, GI=19/128 (Emed≈52 dBμV/m)
- A jelenlegi koordináció alatt álló frekvenciakészletből 6 DVB-T2 hálózat, illetve **3 DVB-T2 + 2 DVB-T** hálózat valósítható meg
- A felsorolt rendszerparaméterekkel és hálózat kombinációkkal a következő összegzett kapacitások érhetőek el (Mbit/s):

Rendszerparaméterek	6 DVB-T2 hálózat	3 DVB-T2 + 2 DVB-T
64QAM, 16k IFFT, CR=3/4, GI=1/4	148,5	119,03
64QAM, 32k IFFT, CR=3/4, GI=19/128	161,64	125,6
256QAM, 32k IFFT, CR=2/3, GI=19/128	191,88	140,72

Elérhető kapacitás

- A felsorolt rendszerparaméterekkel és hálózat kombinációkkal a jelenlegi 5 üzemelő DVB-T hálózathoz viszonyítva, százalékosan a táblázatban látható mértékben növekedhet az összegzett kapacitás

Rendszerparaméterek	6 DVB-T2 hálózat	3 DVB-T2 + 2 DVB-T
64QAM, 16k IFFT, CR=3/4, GI=1/4	33	6
64QAM, 32k IFFT, CR=3/4, GI=19/128	44	12
256QAM, 32k IFFT, CR=2/3, GI=19/128	71	26

- A 700 MHz-es sáv kiürítése eltérően érinti az egyes európai országokat
 - van ahol nem fog járni műsorok megszüntetésével
 - van ahol igen új technológia bevezetése nélkül
- Új technológia (DV-T2, HEVC) bevezetése minden ország számára elkerülhetővé teszi a visszalépést.
- Új technológia (DV-T2, HEVC) bevezetése minden ország számára kisebb-nagyobb mértékű kapacitás növekedést eredményez.
- Magyarország esetén
 - Ha nem csinálunk semmit 5 helyett 3 üzemelő hálózat marad
 - Az egyeztetés alatt álló (95%-ban elfogadott) új HNG terv lehetővé teszi a adatátviteli kapacitás csökkenés elkerülését
 - Rugalmasságot biztosít az implementálásban vegyes DVB-T/DVB-T2 hálózatok kiépítésében
 - Mind a 6 hálózat megvalósítása (DVB-T2) esetén (akár HEVC-vel együtt) további műsorok indítása, vagy a minőség (HD, UHD) javítása lehetséges.



NMHH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

Köszönjük megtisztelő figyelmüket.