

Dr. Pados László

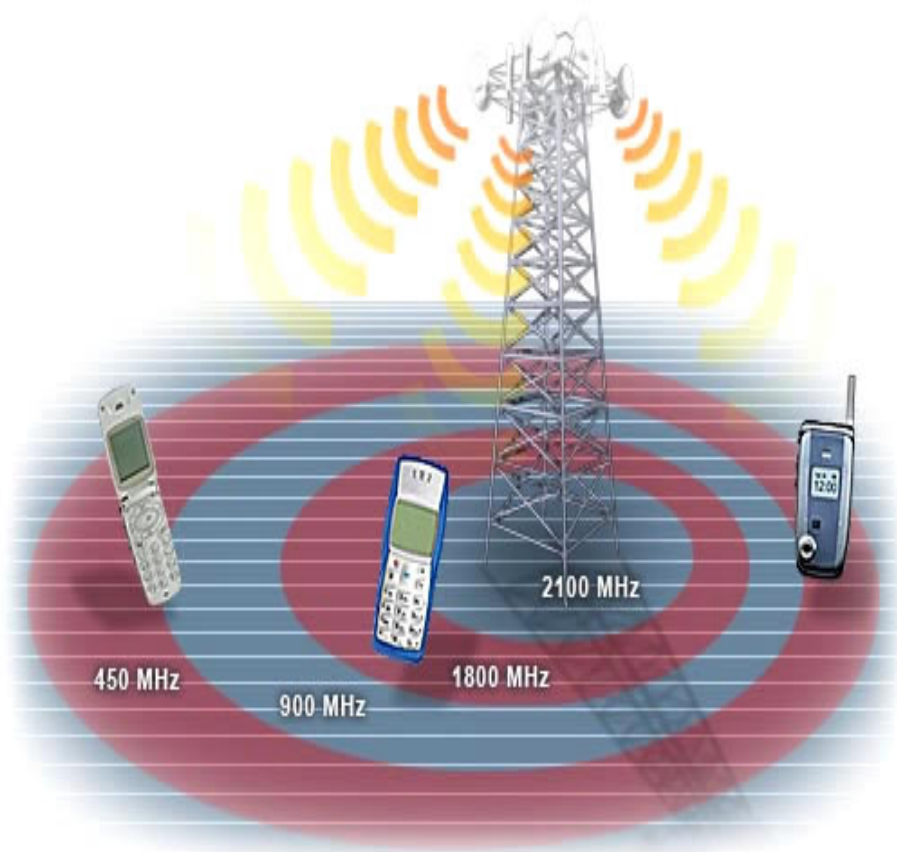
főosztályvezető-helyettes

2013. október 3.

A digitális hozadék és a white space hasznosítása

- A már **meglevő** analóg műsorszórási szolgáltatások digitális formában történő biztosításához felhasznált rádióspektrumon **kívüli, azon túl fennmaradó spektrum** az UHF sávban (TV IV-V sávok: 470 -862 MHz). Ugyanis digitálisan jóval kisebb sáv szélességgel vihető át egy TV műsort tartalmazó információ, mint analóg módon. Pl. 8 MHz-en átvihető 1 analóg TV csatorna (műsor), vagy 8-10 SD digitális csatorna vagy 2-3 HD csatorna.
Az analóg televíziózásnál Magyarországon 3 országos lefedésre volt frekvencia (M1, RTLklub és TV2).
- A digitális hozadék sáv - egyes szakértői vélemények szerint - egy **dinamikus fogalom**, az egyre fejlettebb televíziós jel digitalizálási technológiák (DVB-T → DVB-T2) alkalmazása révén egyre nagyobb, más célra hasznosítható rádióspektrum szabadul fel a jelenleg műsorszórásra használt sávokban (pl. a DVB-T → DVB-T2 átállással a modulációnál érhető el kb. ~30% nyereség, de még az alapsávi kódolásban/multiplexálásban is vannak lehetőségek).

- ❖ **Jobb hullámterjedés** a 1 GHz alatti frekvenciatartományban
 - Nagyobb területet lát el
 - Jobb beltéri lefedettség biztosítható
- ❖ **Olcsóbb** hálózatépítés
 - Kevesebb infrastruktúra
 - Kisebb beruházás
- ❖ **DE**
 - A jobb hullámterjedés a városokban nagyobb átlapolódást, így interferenciát okoz
 - Vidéken célszerű használni
- ❖ **Szélesávú mobil szolgáltatás** iránti igény jelentősen növekedett: mobil piac számára fontos a sáv



2006

GE'06

- 7 UHF
- 1 VHF
- maszk elv

2007

WRC-07

- 790-862 MHz
mobil célra is
- rádiónavigáció
védelme

2012

EU határozat

RSPP 1.DD

WRC-12

- 694-790 MHz
vizsgálata
- Új frekvencia
lehetőség LTE-re

2015

WRC-15

694 (?) - 790
MHz mobil célra
is
2.DD ?

WRC- 07 Rádiótávközlési Világértekezlet:

Az 1.Körzetben a mobilszolgálat részére is felosztotta a 790-862 MHz sávot elsődleges jelleggel (a felosztás általánosan 2015. június 17-én lép életbe).

További lépések:

- Vizsgálatok a mobil és a légi rádiónavigációs szolgálatok (ARNS) közötti összeférhetőségre

EU követelmény: külön megállapodás kötése (Magyarország - Ukrajna között) ✓

- Koordinációs megállapodás a sáv használatára a szomszédos országokkal (Szerbia kivételével minden érintett szomszédal aláírtuk) ✓

- A WRC-12-n az **5.316A** lábjegyzet alá nem bejelentkezett országok jelentős részének (így nekünk is) lehetősége nyílt a lábjegyzethez történő csatlakozásra. ✓

- Ez a Nemzetközi Rádiószabályzat szerinti megfelelés megteremti az elvi lehetőséget arra, hogy távközlés-politikai döntés alapján a 2015. július 17-i időpont előtt megnyithassuk a sávot a mobil szolgálat számára.

1. DD sáv felosztása

A CEPT keretében kidolgozásra került a 790-862 MHz-es sávnak a mobil szolgálat által történő igénybevételét lehetővé tevő csatorna-kiosztási terv, amely az ECC/DEC/(09)03 határozatban került rögzítésre.

61-69 TV csatornák frekvenciasávja

	791-796	796- 801	801-806	806- 811	811-816	816- 821	821- 832	832- 837	837- 842	842- 847	847- 852	852- 857	857- 862
Guard band	Downlink						Duplex gap	Uplink					
1 MHz	30 MHz (6 blocks of 5 MHz)						11 MHz	30 MHz (6 blocks of 5 MHz)					

FDD - 30 MHz

6 db 5 MHz-es duplex csatorna

TDD - ? vagy vezeték nélküli mikrofonok ?

EU szabályozás: 2012. február 15-én fogadta el **az Európai Parlament az első ötéves Rádióspektrum Politikai Programot (RSPP).**

Tartalma (790-862 MHz sávra):

- **lefolytatni az engedélyezési eljárást** annak az elektronikus hírközlési szolgáltatások rendelkezésére bocsátása céljából
- **derogáció:** max.2015. december 31-ig
 - ha rendkívüli nemzeti vagy helyi körülmények vagy határokon átnyúló frekvencia-koordinációs problémák akadályoznak
 - ne legyen akadályoztatva az elektronikus hírközlési szolgáltatások számára történő rendelkezésre állása a szomszédos tagállamokban
- **Magyarországnak 2013 dec.31-ig le kell folytatni a hatósági eljárást.**

WRC- 12 Rádiótávközlési Világértekezlet:

- Elfogadta a Res.232 (COM5/10) Határozatot, amely a 694-790 MHz sáv mobil célú használatának vizsgálatát célozza meg.
- A Határozat egyértelműen kimondja, hogy a sávot a következő WRC után a műsorszórás mellett mobil szolgálat számára is lehetővé kell tenni elsődleges jelleggel.
- Szakértői vizsgálatok kezdődtek az ITU munkacsoportokban

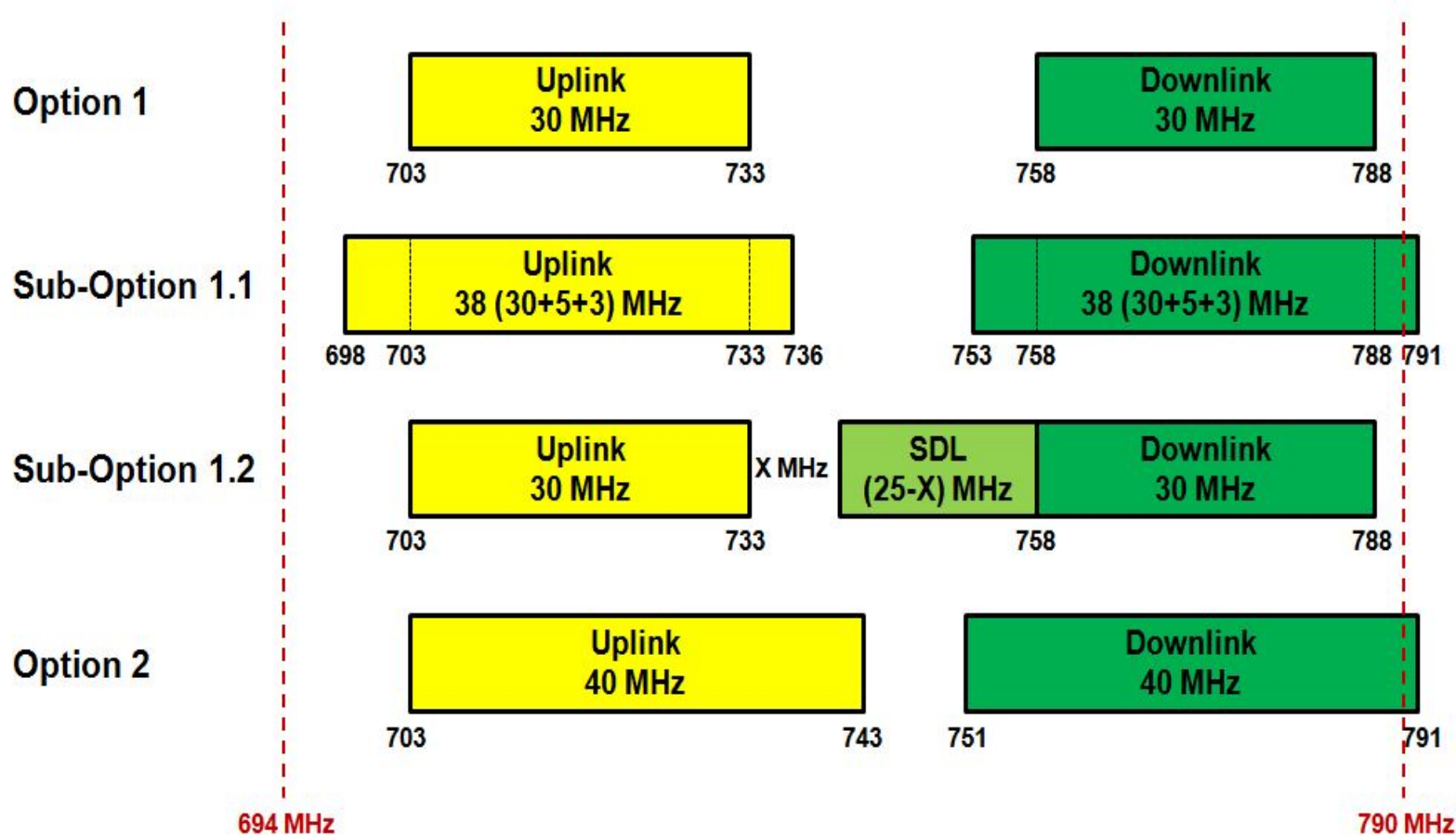
Témája: A 694-790 MHz használata az 1. Körzetben mobil célra (kivéve légi navigációs szolgálat) és a kapcsolódó tanulmányok

Határozat:

- a 694-790 MHz sávot az 1. Körzetben mobil célra kell kiosztani **más szolgálatokkal közösen** elsődleges jelleggel,
- ez a kiosztás a WRC-15 Rádiótávközlési Világértekezlet után azonnal hatályba lép,
- a sáv mobil célú használatához azokkal az országokkal, amelyek sávot légi rádió navigációra használják a No. 5.312 lábjegyzet szerint, **megállapodást kell kötni (RR No. 9.21)**;
- a mobil célú **sáv alsó határát** a WRC-15 fogja eldönteni **(694 MHz a végleges javaslat)**,
- a WRC-15 fogja szabályozni a mobil allokáció műszaki és szabályozási feltételeit.

Felkérték az ITU-R- t hogy tanulmányozza:

- a mobil és műsorszóró spektrum igényeket (alsó határ),
- harmonizáció, kompatibilitás kérdéseit



SDL: supplementary downlink

Analóg lekapcsolás után - digitális áthangolás előtt

Analóg

50MHz

174 – 230 MHz

470 – 790 MHz

Digitális

470 – 790 MHz

790 – 862
MHz

Használatban

Digitális áthangolás után

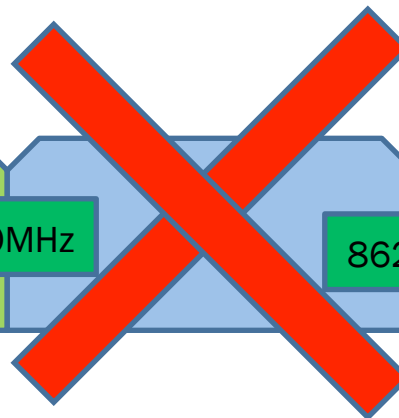
Digitális

470MHz

Használatban

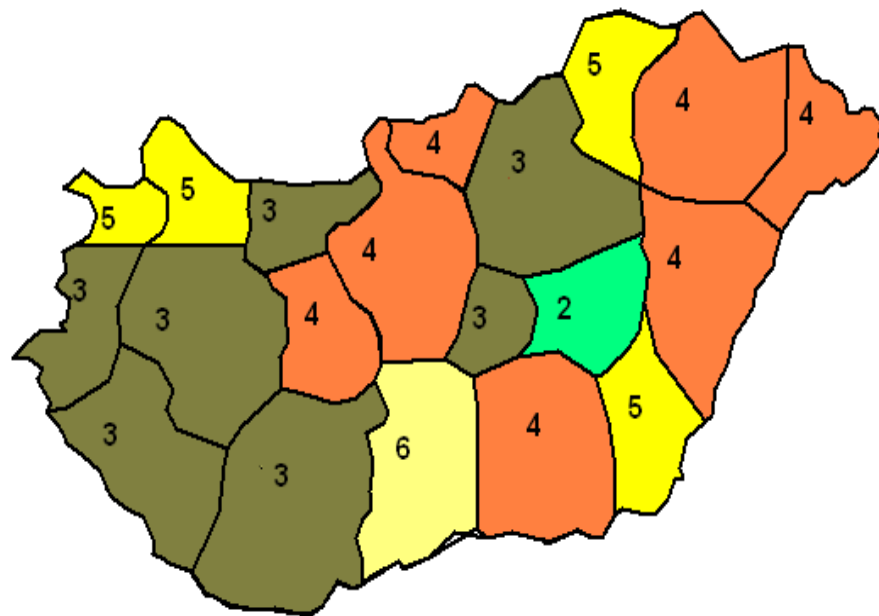
790MHz

862MHz



Hosszútávú műsorszóró hatások

HÁLÓZAT	A	B	C	D	E	F	G	A megmaradó GE'06 pozíciók száma
VAS	38	58	49	32	33	68	X	3
SOP	42	40	49	32	33	68	25	5
GYO	42	35	46	51	22	61	25	5
VES	57	35	46	51	22	61	64	3
KOM	26	29	59	X	41	63	64	3
FEJ	30	29	59	43	40	63	X	4
ZALSOM	24	55	54	31	41	65	60	3
PES	38	55	34	24	41	62	58	4
NOG	38	55	46	24	36	62	X	4
HEV	56	39	44	53	36	66	69	3
C	56	39	34	53	36	66	58	3
SZ	56	30	59	53	36	66	64	2
AGG	45	31	28	35	48	63	68	5
TOK	60	31	43	35	26	63	68	4
SZA	58	38	24	34	41	67	52	4
HAJ	51	46	29	49	32	62	40	4
BEK	38	22	37	54	23	65	41	5
CSO	31	22	26	57	23	65	60	4
KISCSA	27	45	28	25	42	68	33	6
BARTOL	52	37	49	47	50	67	32	3



Megoldás: DVB-T2 ?

24Mb/s → 40Mb/s (Max.: 47,8Mb/s)

DVB-T2 előnyei:

- 30-50% -kal hatékonyabb spektrum felhasználás a DVB-T –hez viszonyítva.
- 50% - 90%-kal nagyobb adatátvitel ugyanolyan konfiguráció esetén
- szélesebb skálájú SFN

Szabályozási kérdések:

- Terv módosítása a GE'06 4. cikkely szerint nem lehetséges
- Bejegyzést a GE'06 5. cikkely szerint lehet végezni
(Az 5.1.3 szakasz szerint ugyanarra a 4kHz sávra spektrum teljesítmény sűrűség nem lehet nagyobb mint a Terv szerinti kijelölésekre.)

- **WRC-15-ig** : felmérések, kompatibilitás vizsgálat. **Eldöntött:** 694 MHz alsó határ.
- **2016 (?)**: RSPP stratégia
- **Mobil célra várható**: a 2. DD sáv fokozatos felhasználása és LTE bevezetése Európában. Rizikófaktor: penetráció. Meghatározza az ütemet.
- **Digitális TV műsorszórás**: földfelszíni igények pontosítása (Európában erősen különböző a platformok részaránya) Ennek alapján technológia korszerűsítése (DVB-T2 és MPEG-4, vagy korszerűbb?). Következmény: új STB, új készülék? Országok közötti új koordinációs megállapodás szükséges?
- **Piaci igények jobban előtérbe kerülnek.**

Mit értünk white space („fehér folt”) alatt?

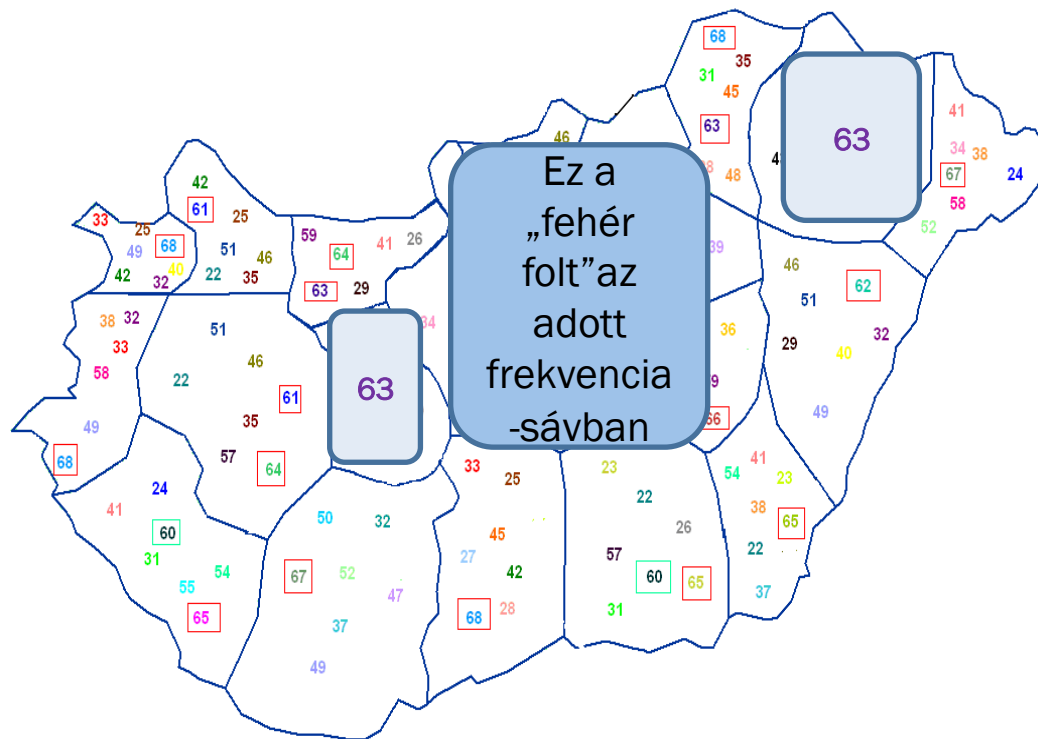
A műsorszórás részére kijelölt, de egy adott területen nem használt frekvenciasáv (TV csatorna).

A Genfi Terv szerint két megjelölt körzetben lehet a 63.csatornát TV műsorszórásra használni.

A köztük lévő területen azonban nem, mert zavart okoznának egymásnak.

A 63. csatorna szempontjából a köztes terület a „fehér folt”.

Az egész Genfi Terv így épül fel.



Elképzelések a „fehér folt” használatára

A „fehér folt” területén elvileg használható lenne olyan – elsősorban mobil - rádió állomás, amely érzékeli a műsorszóró adó térerejét és olyan teljesítménnyel sugároz, ami nem okoz zavart a műsorszórásnak. Ezek a rádiók az ún. „**kognitív rádiók**” családjába tartoznak. Rádióengedély nem szükséges.

Szabályozás:

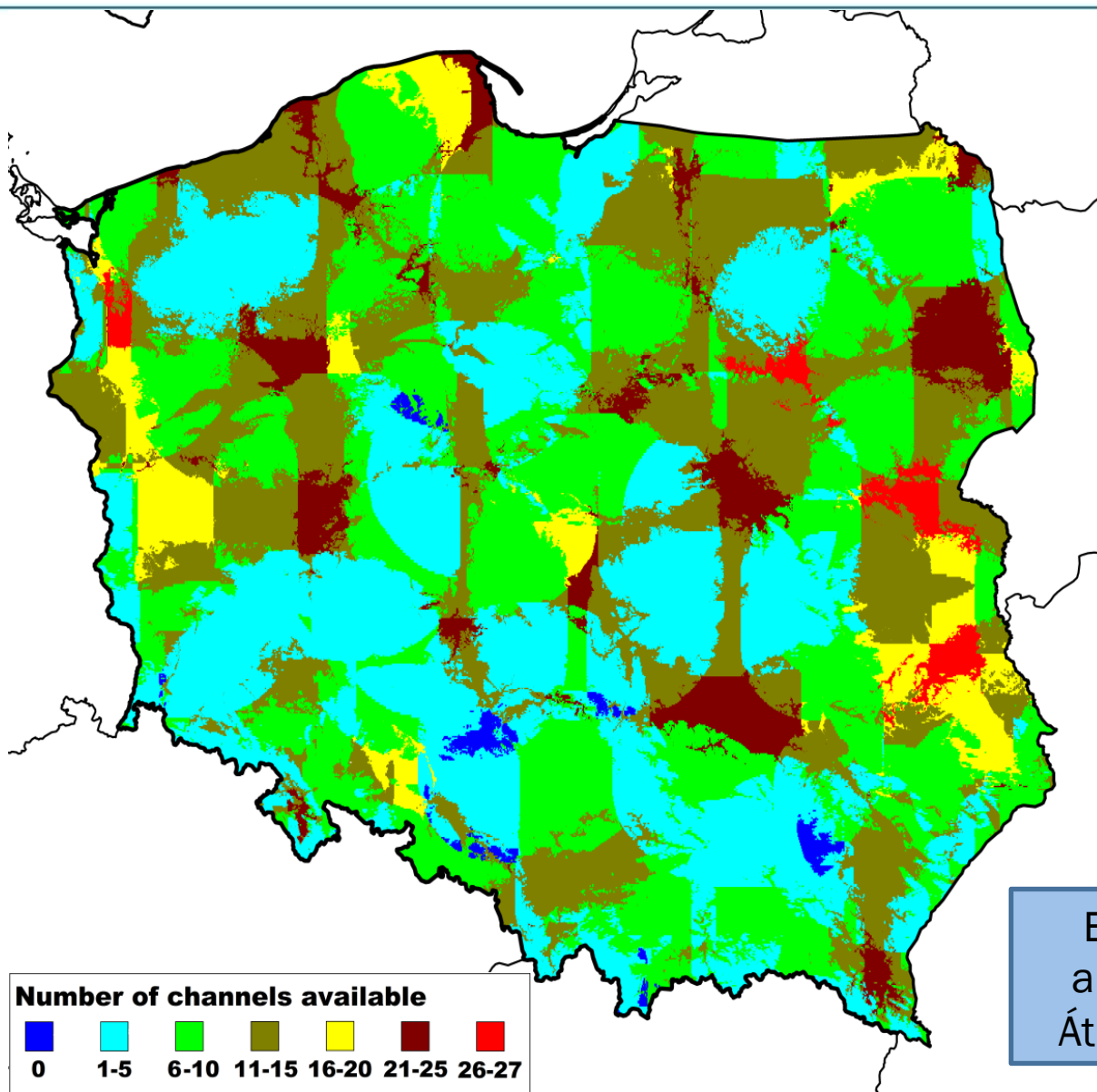
❖ **WRC-12 gyakorlatilag nem hozott döntést**, további tanulmányok szükségesek. Ennek oka: nem látszik egészen biztosan, hogy a kognitív rádió valóban zavarmentesen tud működni. További probléma: helyi TV-k számára is csak a „lyukakban” lehet frekvenciát biztosítani.

❖ **Európai szabályozás**

- ECC Report 159 a 470-790 MHz sávra dolgozta ki a lehetséges műszaki és működési feltételeket kognitív rádiók használata esetén.
- ECC Report 185 és 186: kiegészítés. (PMSE, radioastronomia, stb.)

Földrajzi megközelítés előtérben

Mi várható: lassú ütemű, óvatos bevezetés. Először a nemzetközi tapasztalatok (elsősorban USA) alapján a szabályozási környezetet kell kialakítani.



ECC Report 159
alapján számolva
Átlag: 9,7 csatorna

Köszönöm a figyelmet !