

A HÉT Spektrumgazdálkodási Munkacsoport (SMCs) tevékenységének az ismertetése

A szolgáltatók szempontjából melyek voltak a spektrumgazdálkodás aktuális témái 2017-ben ?



dr.Fiala Károly (HÉT SMCs vezető)

HTE Rádiótávközlési Szakosztály rendezvény

2018. február 26.

T-Mobile épület, 1117 Budapest, Szerémi út 4. (fszt.T05 terem)

TARTALOMJEGYZÉK

- ❑ **I. Néhány szó a HÉT-ről és az SMCs-ről**
- ❑ **II. HÉT SMCs témák 2017-ben**
 - 5G frekvenciasávok kérdése
 - Frekvenciagazdálkodás tárgyú rendeletek véleményezése
 - Frekvenciakoordinációs megállapodások véleményezése
 - Jelismétlők (repeaterk)
 - Zavartatási kérdések
 - Egyéb témák
- ❑ **III. Konklúziók**
- ❑ **IV. Források**
- ❑ **V. Melléklet**

I. NÉHÁNY SZÓ A HÉT-RŐL ÉS AZ SMCs-RŐL

A Hírközlési Érdekegyeztető Tanács (HÉT) Egyesület 2002-ben alakult, nem sokkal az Eht. hatálybalépése után, mint a tagok szakmai érdekképviseleti szervezete. A HÉT tagjai a legjelentősebb hazai elektronikus hírközlési szolgáltatók, két KTV szövetség (MKSz, MKHSz), valamint a Postások Szakmai Egyesülete. A HÉT-nek jelenleg összesen **15 tagja** van (új tagok: PR-Telecom és Vidanet). A HÉT stratégiai partnere a **Digitális Jólét Programnak**.

Tisztségviselők: elnök - dr.Kövesi Gabriella (MT), alelnökök - Kozma Zsolt (UPC) és dr.Kőrösi Gábor (Telenor-H). Tiszteletbeli elnök - Bölcskei Imre, alelnök - dr.Fiala Károly.

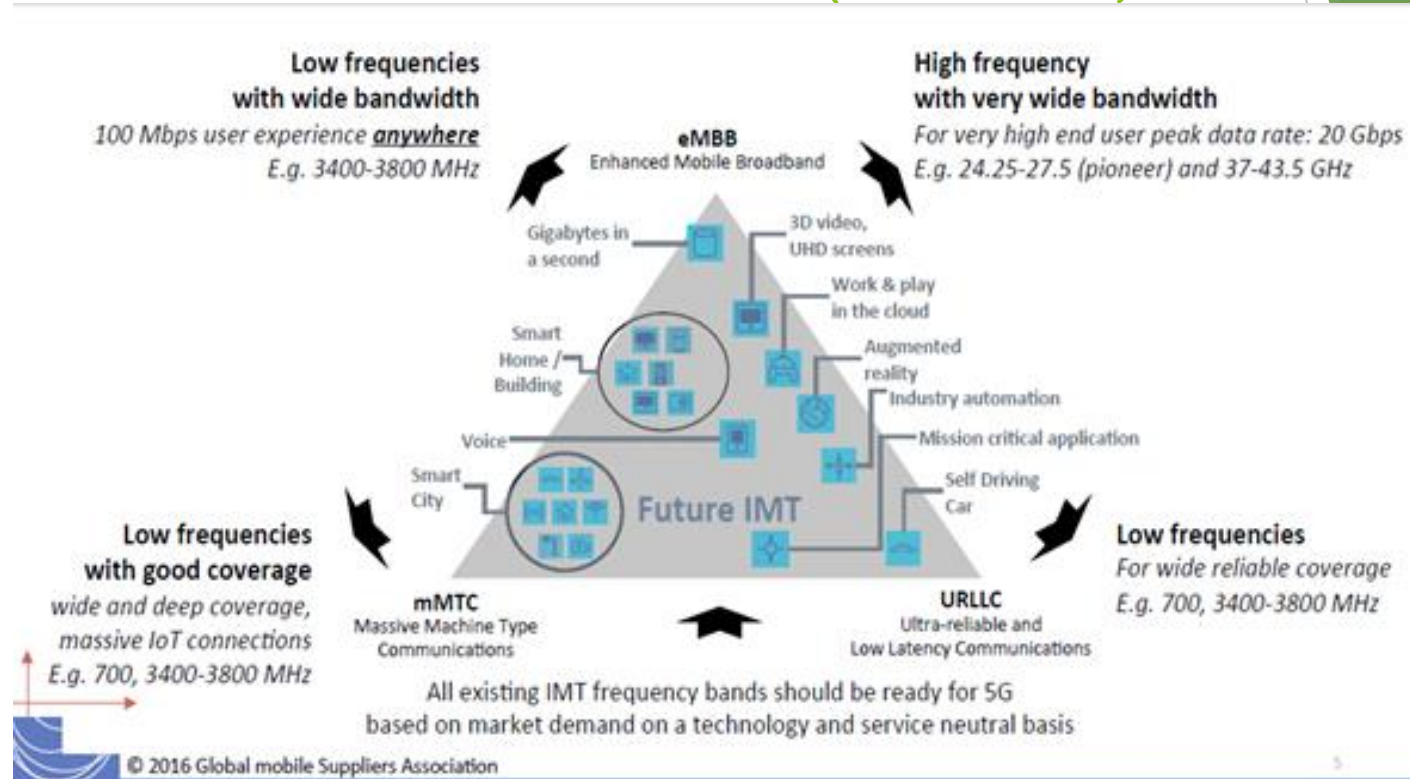


A HÉT SMCs 2015.január 21-én alakult meg a 12/2014. (XI. 11.) tgy. Határozat alapján (2009-2014-ig IVSz TT SMCs-ként működött.) Jelenleg a tagjai: **Magyar Telekom, Telenor, Vodafone, Digi, AH, Invitel, EuroCable Kft.**

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./1. 5G frekvenciasávok (1)

Használati esetek és frekvenciasávok (Forrás:GSA, ITU-R. M2083)



A különböző használati esetek eltérő frekvenciasáv követelményei miatt az 5G spektrumigénye kiterjed az **1 GHz alatti**, az **1-6 GHz közötti** és a **6 GHz feletti** frekvenciatartományokra. A spektrum rendelkezésre állása, a frekvenciahasználati jogosultság díja és a sávdíjak mértéke jelentős hatást gyakorol majd az 5G üzleti tervre. Jelenleg a fókuszban a **mobil szélessáv** használati eset van és a **mm-es** sávok.

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./1. 5G frekvenciasávok (2)

A WRC-15 és az 5G jelölt sávok

A 238. (WRC-15) határozat alapján a 24,25-86 GHz frekvenciatartományban 11 sávnak folyik a tanulmányozása az ITU TG 5/1-ben, az 5G-nek az azonos és szomszédos sávokban működő rádiószolgálatokkal való kompatibilitása szempontjából. A WRC-15-ön kompromisszum alapján meghatározott tanulmányozandó sávok (a 28 GHz-es sávot nem tartalmazzák) az alábbiak:

24,25-27,5 GHz, 31,8-33,4 GHz, 37-40,5 GHz, 40,5-42,5 GHz, 42,5-43,5 GHz, 45,5-47 GHz, 47-47,2 GHz, 47,2-50,2 GHz, 50,4-52,6 GHz, 66-76 GHz és 81-86 GHz (fekete: nincs globális mozgószolgálati felosztás).

Az Európai Bizottság mellett működő Rádió Spektrum Politikai Munkacsoport (RSPG) 2016. novemberi első szakvéleményében az alábbi sávokat azonosította az 5G korai bevezetésére szolgáló "úttörő sáv"-ként Európában.

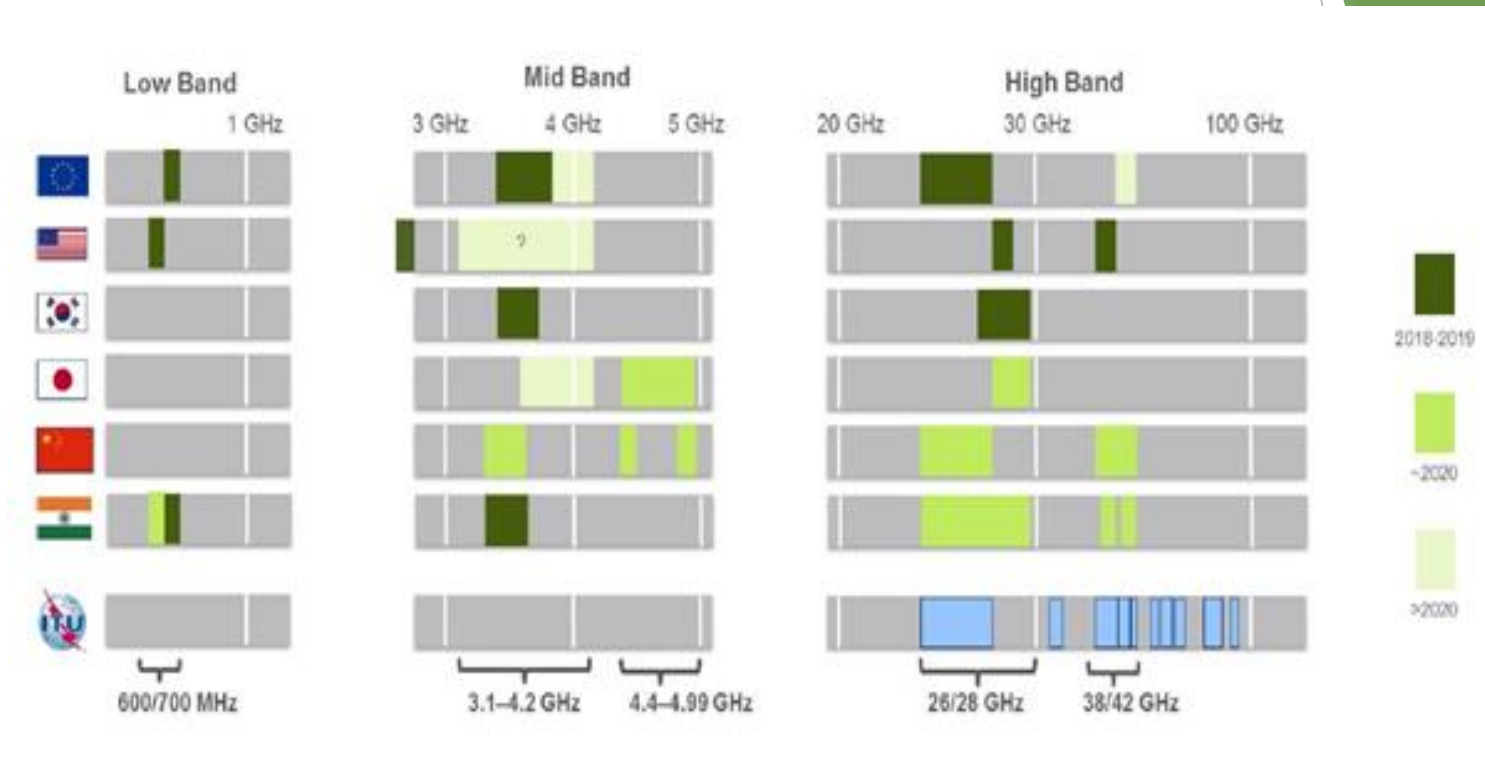
700 MHz, 3,4-3,8 GHz, 24,25-27,5 GHz, 31,8-33,4 GHz és 40,5-43,5 GHz (ez a sáv hosszabb távon).

Az 5G/IMT-2020 sávokról a WRC-19 fog végleges döntést hozni (azonosítás/felosztás) a kompatibilitási tanulmányok alapján. (A 28 GHz-es sáv nincs a listán, de van rá esély, hogy IMT-2020 azonosítást kapjon.)

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./1. 5G frekvenciasávok (3)

Potenciális 5G sávok régiók szerint (Forrás:3GPP)



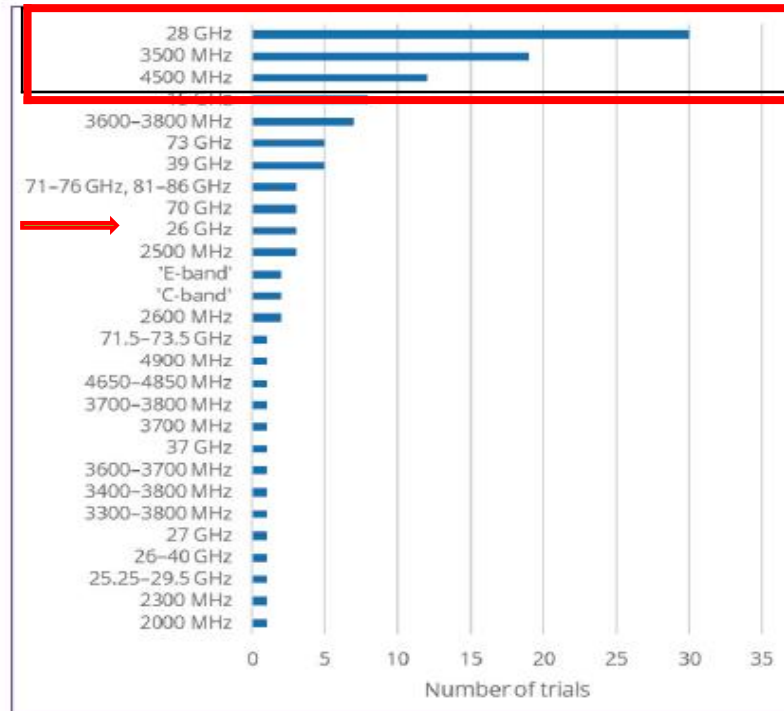
A 3,4-3,8 GHz-es és a 26-28 GHz-es sávok a legtöbb régióban prioritást élveznek, mint első fázisú potenciális 5G sávok. A mobil távközlésben élenjáró országok: az USA, Kanada, Japán, Dél-Korea, Szingapúr és Svédország 2017.06.12-én létrehozták a „28 GHz-es Kezdeményezést” („28 GHz Initiative”). Céljuk a globális 5G piac fejlesztése a 28 GHz-es sávban.

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./1. 5G frekvenciasávok (4)

5G kísérleti mintarendszerek sávjai (Forrás:GSA)

Figure 2: Count of 5G demonstrations and trials according to spectrum bands used (base: 111 demos / trials where the spectrum used has been stated; often multiple trials per operator)



Az **5G** kísérleti mintarendszerek által globális kitekintésben (111 demo/teszthálózat) leggyakrabban használt sávok : a **28 GHz**, a **3500 MHz** és a **4500 MHz-es** (a 26 GHz-es sáv iránt jelenleg még csekély az érdeklődés). A 28 GHz-es sáv az akadémiai kutatások és az ipari prototípusgyártás fókuszában van.

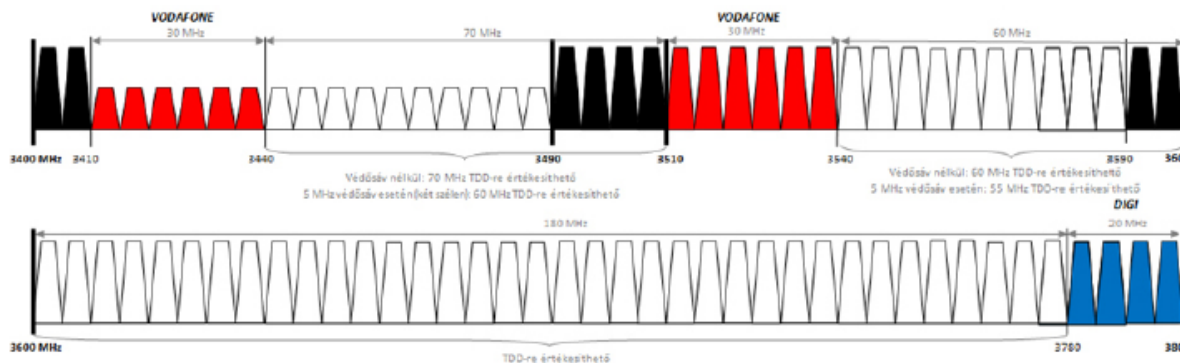
II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./1. 5G frekvenciasávok (5)

Potenciális 5G sávok Magyarországon: 3400-3800 MHz (1)

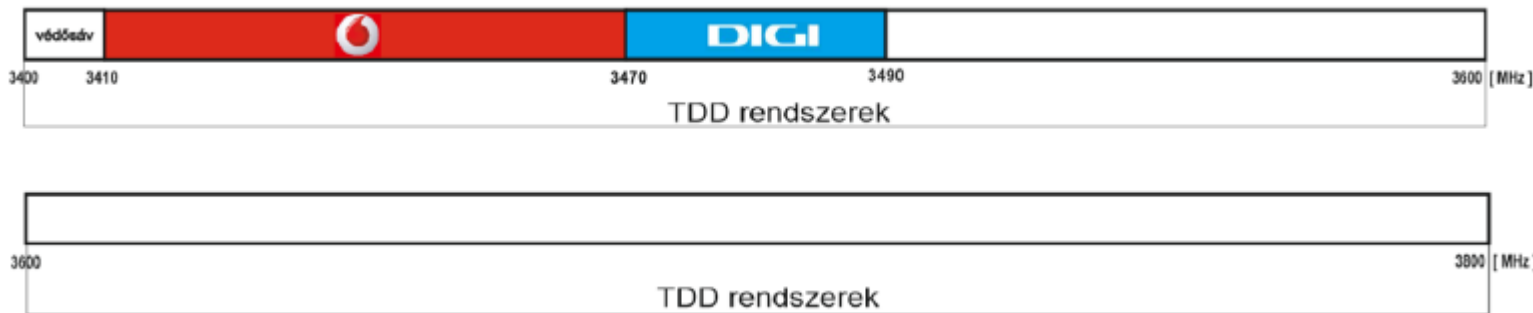
Az NMHH által 2016. 04.11-én kiírt, 06.07-én kihirdetett árverési eljárás eredménye:

A 3400–3600 MHz-es sávban: VODAFONE – 2*30 MHz (FDD);
A 3600–3800 MHz-es sávban: DIGI – 20 MHz (TDD)



Forrás:
NMHH

Jelenleg a sáv már **TDD** kiosztású, **310 MHz** sáv szélesség áll 5G céljára rendelkezésre.



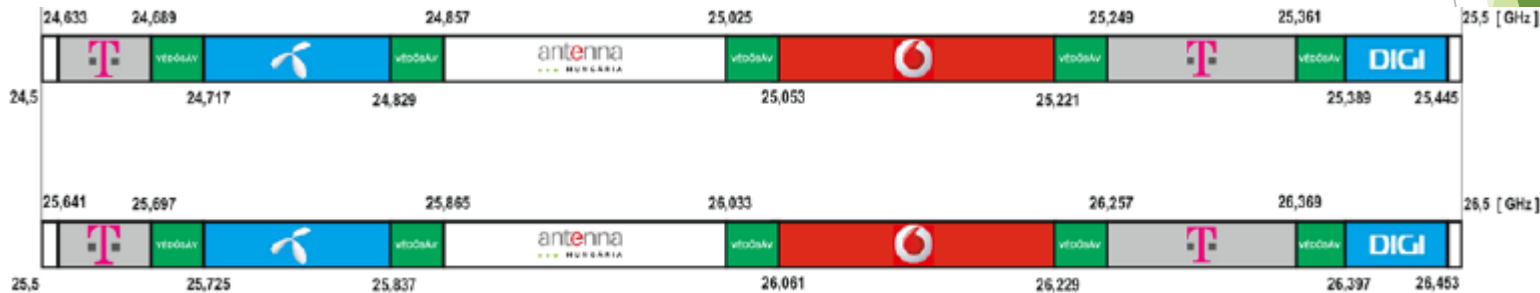
Forrás:
NMHH

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./1. 5G frekvenciasávok (6)

Potenciális 5G sávok Magyarországon: 24,5-26,5 GHz (2)

A 26 GHz-es sáv (24,5-26,5 GHz) két frekvenciapályázat (2008 és 2012) során szinte teljesen ki lett osztva (lejáratok 2019+5 év és 2027). A jogosult szolgáltatók a 26 GHz-es felhasználói blokkokat (alablokk: 28 MHz FDD) az állomásszámtól független, **előnyös sávdíjfizetési konstrukciónak** köszönhetően **rendkívül intenzíven használják** állandóhelyű pont-pont (P-P) és pont-többpont (P-MP) összeköttetésekre (főleg Budapesten). A 2014-ben ki nem osztott két blokk, (2 x 56 MHz) és a 112 MHz duplex elválasztó sáv nagyon korlátozott spektrumkapacitást jelent 5G tesztelésre.



Forrás:
NMHH

A jogosult szolgáltatók a **24,5-26,5 GHz-es** „5G úttörő” sávot az állandóhelyű szolgálat (FS) keretében jelenleg és várhatóan hosszabb távon is **rendkívül intenzíven használják** P-P és P-MP alkalmazásokra. Az 5G és a FS együttélésének vizsgálatára sávmeosztási tanulmányok szükségesek. Az EU-ban a 26 GHz-es sávot jelenleg **szabályozási bizonytalanság** övezi (probléma még, hogy a 24 GHz-es sávban passzív műholdas szolgálat van).

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./1. 5G frekvenciasávok (7)

Potenciális 5G sávok Magyarországon: 26,5-27,5 GHz (3)

Magyarországon ez a sáv nem része a 26 GHz-es sávnak, alapvetően nem polgári állandóhelyű és mozgószolgálati sáv, de nincs katonai felhasználás a sávban.

Ugyanakkor a WRC-15 által tanulmányozásra kijelölt kiterjesztett 26 GHz-es sáv (24,25-27,5 GHz) felső részsávjaként tartalmazza ezt a sávot. Az RSPG szakvéleménye alapján született EU mandátum a CEPT-nek 2016. 12.07-én szintén a 24,25-27,5 GHz-es sávra vonatkozik. Egyúttal ez a sáv a szintén kiterjesztett 28 GHz-es sáv (26,5-29,5 GHz) sáv alsó részsávjának is tekinthető, így része a „28 GHz Initiative”-nek is.

A 2017. decemberi CEPT/ECC/PT1 ülés TDD üzemmódot és 200 MHz-es alapblokk méretet javasolt ebben a sávban, de ez még nem végleges, ahogy a blokkszéli maszk (BEM) paraméterei sem.

A 26,5-27,5 GHz sávra vonatkozó sávhasználati feltételeket feltételezhetően ki kell majd terjeszteni a 24,25-26,5 GHz-es sávra is, mert a jelenlegi feltételek (28 MHz FDD alapblokk) nem alkalmasak 5G-re.

A 26 GHz-es CEPT/ECC határozat megjelenése és NFFF módosítás után a 26,5-27,5 GHz-es sáv alkalmasnak tűnik az 5G bevezetésére, hátránya viszont a korlátozott spektrumkapacitása, mindössze 1 GHz széles. (Az 5G esetében célszerű lenne szolgáltatóként 1 GHz széles blokkot kiosztani.)

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./1. 5G frekvenciasávok (8)

Potenciális 5G sávok Magyarországon: 28 GHz-es sáv (4)

A **28 GHz-es sáv** (27,5-29,5 GHz) az állandóhelyű szolgálat (FS) és a műholdas állandóhelyű szolgálat (FSS) számára felosztott, de az állandóhelyű szolgálat (FS) számára csak **tervezett** státuszú Magyarországon (1,1 GHz spektrum van FS-re).

Az USA-ban az FCC összesen 11 GHz széles spektrumot nyitott meg 5G számára 2016.07.14-én, közte a **28 GHz-es sávban 850 MHz-et** (2x 425 MHz alapblokk). A nagy gyártók (Ericsson, Nokia, Huawei, Intel, LG Electronics, Samsung, Qualcomm) egyértelműen a **kiterjesztett 28 GHz-es sávot (26,5-29,5 GHz)** támogatják.

A 3GPP RAN # 78 (December 2017) megállapította az 5G NR üzemi sávokat.

RAN4: 5G NR Frequency Bands

- Definition of Frequency Ranges (FR)
 - FR1 (450 MHz – 6 GHz), FR2 (24.25 – 52.6 GHz)
- NR Operating bands in FR2

NR operating band	Uplink (UL) and Downlink (DL) operating band	Duplex Mode
n257	26500 MHz – 29500 MHz	TDD
n258	24250 MHz – 27500 MHz	TDD
n260	37000 MHz – 40000 MHz	TDD
TBD	37000 MHz – 43500 MHz	TDD

We are here today!

A HÉT SMCs véleménye szerint az 5G korai tesztelésére a **3400-3800 MHz-es sáv és a 28 GHz-es sáv (26,5-29,5 GHz)** a legalkalmasabb. A 28 GHz-es sávban a csatorna sáv szélesség: 50, 100, 200 és 400 MHz. Alvívő táv: 60 és 120 kHz.

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./1. 5G frekvenciasávok (9)

Potenciális 5G sávok Magyarországon: 32 GHz és egyéb sávok (5)

Az RSPG első véleményében prioritásként megnevezett **32 GHz-es sáv** (31,8-33,4 GHz) Magyarországon az állandóhelyű szolgálat (FS) számára felosztott (P-P és P-MP alkalmazások), **de jelenleg csak tervezett státuszú (nincs használatban).**

Az RSPG 2018.januári második szakvéleményében azt írja, hogy a **32 GHz-es sáv már nem tekinthető prioritásnak** ugyanis a sávmeegosztási tanulmányok kezdeti eredményei azt mutatják, hogy **az 5G inkompatibilis a rádió navigációs szolgálattal** (landolást segítő gurítóradarok). További probléma, hogy a 32 GHz-es sáv alatt van a **passzív műholdas föld kutatás szolgálat (EESS)** sávja, ami a sávon kívüli sugárzásra rendkívül érzékeny.

Az RSPG szerint további prioritást élvező sávok, az 5G kiépítésének második fázisában: **42 GHz (40,5-43,5 GHz) és 66-71 GHz.**

Az USÁ-ban az FCC mérlegeli a 32 GHz-es sáv használatát rugalmas mobil- és állandóhelyű („*Upper Microwave Flexible Use Service*”) használatra.

Magyarországon a 32 GHz-es sáv nincs használatban. Amíg a kompatibilitási tanulmányok le nem zárulnak, a 32 GHz-es sáv potenciális 5G sáv, de sajnos, **már nem tekinthető prioritásnak Európában.**

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./2. Frekvenciagazdálkodási tárgyú rendeletek véleményezése (1)

A frekvenciagazdálkodás területén jelentős jogszabály módosítások voltak 2017-ben, amelyek az SMCs szerint pozitívan érintették a vezeték nélküli iparágat.

Megtörtént a 3,5 GHz-es sávban az FDD üzemmódról a TDD üzemmódra váltás.

Vezeték nélküli szélessávú szolgáltatásokat nyújtó földfelszíni rendszerek számára a 694-790 MHz-es sáv tervezett státuszt kapott.

A 2 GHz-es sávú műholdas mozgószolgálati rendszerek (MSS) sávhasználati feltételei és frekvenciagazdálkodási követelményei meghatározásra kerültek.

Az állandó telephelyű, digitális pont-pont rendszereknél a 18 GHz-es, a 26 GHz-es és 38 GHz-es sávokban megengedetté vált a 110/112 MHz-es csatornaosztású berendezések használata is.

A HÉT SMCs megvizsgálta és **egyetértését** fejezte ki ezekkel az NMHH spektrumszabályozási rendelkezésekkel kapcsolatban.

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./2. Frekvenciagazdálkodási tárgyú rendeletek véleményezése (2)

A HÉT véleményezte 2017.február 20-án az alábbi rendeletek módosításait.

- 1/2011.(III.31.) NMHH rendelet (Díjrendelet)
- 11/2011 (XII.16.) NMHH rendelet (nem polgári frekv. gazd. hat. eljárásai)
- 7/2012.(I.26.) NMHH rendelet (polgári frekv. gazd. hat. eljárásai)
- 7/2015.(XI.13.) NMHH rendelet (NFFF)

Néhány példa SMCs javaslatokra, amelyeket az NMHH figyelembe is vett:

2. EMC vizsgálat: az egyes rádiószolgálatok és rádióberendezéseik, valamint rádiószolgálatok és nem rádiórendszerek elektromágneses összeférhetőségének, egymásra gyakorolt hatásának vizsgálata a kölcsönös zavarmentes működés feltételeinek megállapítása céljából;”

(Nem kell frekvenciakijelölés:)

„d) azon rádiórendszer esetében, amely az NFFF szerint legfeljebb 2 W kisugárzott teljesítménnyel üzemeltethető rádióállomásokból áll, vagy amelyet kizárólag közös használatú frekvencián terveznek üzemben tartani és kizárólag mozgóállomást tartalmaz;”

Javaslat: kerüljön pontosításra, hogy a maximális kisugárzott teljesítmény értéke izotróp antenára vonatkozik (EIRP) vagy félhullámú dipólra (ERP).

Az MMDS rendszer besugárzási körzethatára érvényes rádióengedéllyel növelhető legyen.

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./3. Frekvenciakoordinációs megállapodások

Az NMHH felkérésére az SMCs 2017-ben véleményezte az alábbi megállapodás-tervezeteket (még a szomszédos igazgatásoknak való megküldés előtt).

- 700 MHz-es és az 1500 MHz-es határövezeti frekvenciakoordinációs megállapodás-tervezetek (7 országos)*
- 800 MHz-es megállapodás felülvizsgálata (7 országos)*
- szerb módosítási javaslat az 1800 MHz-es preferált terv kiterjesztésére*
- 2600 MHz sávú megállapodás felülvizsgálata (6 országos)*

A mobil szolgáltatók célja, hogy minden határövezetben egészen a határig tudjanak jó minőségű GSM/UMTS/LTE lefedettséget létrehozni. Ennek a kérdésnek a megoldottsága a frekvenciasáv értékét jelentősen meghatározza.

Néhány példa SMCs javaslatokra:

Ukrajna bevonása az MFCN-MFCN megállapodásokba (700 MHz)

Küszöbértékek konvertálása 10 m vevőantenna magasságról **3 m-re**

Felülvizsgálati igény megválaszolására **határidő** meghatározása.

Konzisztencia a terminológiában (pl. field strenghts „trigger” vs „threshold”)

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./4. Jelismétlők - probléma felvetés (1)

Háttér információk: a jelismétlők (repeaterek) könnyen beszerezhetők (akár az eBay-en vagy az Amazon-on), minőségük gyakran gyenge, meghibásodásuk esetén komoly zavart okozhatnak a mobil hálózatban, amit nehéz elhárítani, mert a szolgáltató nem is tudja, pontosan hol üzemelnek.



Az NMHH által felvetett kérdések az SMCs-nek:

- nem magyar állampolgárok üzemeltethetnek-e GSM repeatereket a határ mentén magyar területen?*
- magyar állampolgár üzemeltethet-e saját repeatert, ha lefedettségi problémái vannak?*
- határon túli magyarok üzemeltethetnek-e repeatert szomszédos ország területén a magyar határ közelében?*

II. HÉT SMCs TÉMÁK









II./4. Jelismétlők - SMCs válaszok az NMHH-nak(2)

- ❑ A mobil szolgáltatók Magyarország teljes területére kizárólagos frekvenciahasználati jogosultságokkal rendelkeznek a saját spektrumblokkjaikban mobil hálózat telepítésére és üzemeltetésére.
- ❑ A jelismétlő állomás (repeater) hálózati berendezésnek minősül, tehát kizárólag a mobil szolgáltató - vagy a szolgáltató erre megbízott alvállalkozója, szerződéses partnere - telepítheti és üzemeltetheti. Ez számos esetben meg is történik előfizetői igény alapján.
- ❑ Fentiek alapján a saját telepítésű jelismétlők (repeaterk) üzemeltetése a mobil szolgáltatók kizárólagos frekvenciahasználati jogosultsága megsértésének minősül.
- ❑ Magyarország határain kívül a magyar mobil szolgáltatók nem rendelkeznek frekvenciahasználati jogosultsággal, de elvi okokból ellenzik a jelismétlők ellenőrizetlen módon és megállapodás nélküli használatát a határövezetekben.

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./5. ZAVARTATÁSI KÉRDÉSEK (1)- Előzmények

A KTV szolgáltatók által használt 800 MHz-es CCIR szabványú TV csatornák (C61-C69) teljesen átlapolódnak a mobil szolgáltatók által LTE célra használt 10 MHz-es sávszélességű duplex felhasználói blokkokkal (kivéve C65), így a KTV hálózatokban (és adott esetben a mobil hálózatokban is) sávon belüli (azonos csatornás) zavarok léphetnek fel.

CCIR	C61	C62	C63	C64	C65	C66	C67	C68	C69	
	790	798	806	814	szabad csatorna 823,25 képvívő	830	838	846	854	862
LTE	 791	 801	 811	 821	spektrum üres	 831	 841	 851	 861	

Az LTE800 bázisállomások a **C61-C64** TV csatornákon (LTE800 DL sáv) okozhatnak állandó zavart a KTV vételben különösen, ha a hálózat zavartűrése (*immunity*) nem megfelelő és a bázisállomások túl közel helyezkednek el a KTV hálózathoz.

Az LTE800 készülék a **C64-69** csatornákon (LTE800 UL sáv) zavarhatja időszakos jelleggel a TV készüléket, illetve az STB-ét.

A KTV hálózat a **C64-69** csatornákon (LTE800 UL sáv) zavarhatja a közeli LTE800 bázisállomás vételét.

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./5. ZAVARTATÁSI KÉRDÉSEK (2)- Jóváhagyások

A kábelhálózati zavarok megelőzésére a HÉT SMCs a KTV szolgáltatókkal közösen egy ELJÁRÁSREND-et dolgozott ki 2015-ben.

1. NMHH jóváhagyás

Az NMHH főigazgató-helyettese 2015. június 26-i NYILATKOZAT-ában egyetértését fejezi ki az ELJÁRÁSREND és kapcsolódó dokumentumai vonatkozásában

2. HÉT jóváhagyás

6/2015.(VII.2.) tgy. Határozat

A Hírközlési Érdekegyeztető Tanács Taggyűlése egyhangú szavazással jóváhagyta az LTE800 bázisállomásokról a KTV hálózatokban esetlegesen bekövetkező zavarok megelőzésére szolgáló Eljárásrendet a kapcsolódó dokumentumokkal együtt.

Az inkumbens mobil szolgáltatók LTE800 fejlesztéseikről szóló adatszolgáltatása 2015. július 10-én indult és azóta is tart (legalább 2018. 03.31-ig), az NMHH 2015. július 13-tól szolgáltatja az adatokat heti rendszerességgel a KTV szolgáltatóknak (kifejezetten csak a saját működési területükre vonatkozóan!).

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./5. ZAVARTATÁSI KÉRDÉSEK (3)- Zavaresetek száma

790-862 MHz (DD1) sávú zavaresetek		
LTE800→KTV DL	db	5
	település	Kecskemét, Budapest, Szentistván, Tiszaújváros,...
LTE800→KTV UL	db	2
	település	Budapest, Sáránd, Baja,...
KTV→LTE800	db	5
	település	Szentistván, Nyíregyháza, Tiszaújváros, Halmajugra, Maklár, Jászdózsa, Budapest és környéke...
Egyéb	db	3
	település	Patak, Nyíregyháza (GPS vevő zavartatás), Hollóháza (DVB-T zavartatás)

A KTV szolgáltatók megfelelő intézkedéseinek köszönhetően, a 800 MHz-es sávú kölcsönös zavartatási esetek száma **kevesebb volt** a vártnál (a 350 érintett település törtrészénél fordult elő zavar)

II. HÉT SMCs TÉMÁK

II./6. EGYÉB TÉMÁK- operátori adatlap

Az NMHH rendszeresen megküldi az SMCs-nek a szolgáltatók frekvencia felhasználásának adatait tartalmazó ún. „operátori adatlap”-ot frissítésre (ez a frekvenciakoordinációs megállapodások mellékleteként szolgál).

Country	HUNGARY			1/3
Band	Operator	System or Technology <u>/ch.bwdt</u>	Frequency blocks (MHz)	
	Name: Seat: Phone: Fax:			

Az operátori adatlap **10 sávban (400 MHz-től 26 GHz-ig)** tünteti fel a szolgáltatók felhasználói frekvenciablokkjait, az alkalmazott technológiát és a csatorna sáv szélességet.

Az SMCs utoljára **2017. november 16-án** frissítette az operátori adatlapot.

III. KONKLÚZIÓK

A HÉT SMCs vélemény: az 5G kísérleti mintarendszerek céljára a 3400-3800 MHz-es és a 28 GHz-es sáv a legalkalmasabb. A mm-es hullámhossztartományban. A 28 GHz-es (26,5-29,5 GHz) sáv **jelenleg az egyetlen, a nagy gyártók által támogatott 5G sáv!**

A HÉT SMCs vélemény: a 2017. évi spektrum jogszabály módosítások az **európai jogharmonizációt, és a technológiai fejlődést szolgálták**, mindazonáltal néhány észrevétel megtétele szükséges volt.

Az új frekvenciakoordinációs megállapodások, illetve a meglévők módosításai **biztosítják az LTE hálózatok határövezetekben történő kiépítését** a fontos LTE sávokban.

A jelisméltő állomásnak (repeater), mint mobilhálózati berendezéseknek a telepítése, üzemeltetése továbbra is a **mobil szolgáltatók kizárólagos hatáskörében kell, hogy maradjon.**

A KTV szolgáltatók megfelelő intézkedéseinek köszönhetően, a 800 MHz-es zavartatási esetek száma **kevesebb volt** a vártnál.

IV. Források

- ❑ *Rec. ITU-R M.2083-0 IMT Vision - Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond*
- ❑ *Global mobile Suppliers Association (GSA): 5G Spectrum in Europe*
- ❑ *GSA: 5G Update-Global Market Trials (January, 2018)*
- ❑ *Industry Views for 3rd 28 GHz Frontier Workshop (January, 2018)*
- ❑ *Balazs Bertényi : 5G NR standards in 3GPP*
- ❑ *FCC 16-89 Report and order and further notice of proposed rulemaking*
- ❑ *NMHH: A 3400-3800 MHz frekvenciasáv értékesítésének árverési eredményhirdetése*
- ❑ *NMHH: Sávismertető 26 GHz-es sáv*
- ❑ *Dr.Dobreff Csaba: Frekvenciasávok jövője*

V. MELLÉKLET: SMCs képviselők (2017.12.13.)



**KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ
FIGYELMET!**

KÉRDÉSEK?