



# A PPDR/BB-PPDR HELYZETE NÉMETORSZÁGBAN

**Promotel Egyesület online rendezvény  
2020.szeptember 23.  
dr.Fiala Károly (Spectrum Advise ec.ügyvezető)**



# TARTALOMJEGYZÉK

## **1) A PPDR (BOS-TETRA) rendszer áttekintése**

- BOS projekt mérföldkövei**
- BOS-TETRA rendszer státusza**

## **2) BB-PPDR tervek**

- Frekvenciahelyzet**
  - **700 MHz**
  - **450 MHz**

## **3) BB-PPDR hibrid rendszer koncepció**

## **4) Konklúziók**

## **Irodalomjegyzék**

# 1) A PPDR (BOS-TETRA) rendszer áttekintése

## a) BOS projekt mérföldkövei (1)

2002: a „Rendszer Követelmények” szakértői munkacsoport benyújtott egy jelentést a minimum teljesítmény követelményekről, ami a műszaki javaslatok kiértékelésének az alapját képezte.

2004.03.24: a szövetségi kormány és a 16 tartományi kormányzat Együttműködési Megállapodást kötöttek egy Egységes, Országos, Digitális Hang- és Adat Rádió Rendszer kiépítésére és üzemeltetésére.

2006.08.28: négy pályázatból az EADS\* (jelenleg: Airbus Defence and Space) kapta az 1 milliárd EUR értékű megrendelést, hogy a Siemens-sel együttműködve építse ki az országos BOS TETRA rendszer t 2010. december 31-ig.


2006.09.01-én hatályba lépett a törvény a Szövetségi Közbiztonsági Digitális Rádió Ügynökség létrehozásáról (BDBOS), amelynek feladata a Közbiztonsági Digitális Rádió Rendszer tervezése, és üzemeltetése.

\*Az EADS 2005-ben elnyerte a Bundeswehr közbeszerzését TETRAPOL rendszer szállítására, a hadseregnél nemrég kezdődött el az átállás a TETRA rendszerre


# 1) A PPDR (BOS-TETRA) rendszer áttekintése

## a) BOS projekt mérföldkövei (2)

2007.04.02: ténylegesen megalakult a Szövetségi Közbiztonsági Digitális Rádió Ügynökség (BDBOS), mint önálló jogi személy, kizárólagos szerződéskötési joggal PPDR szolgáltatásnyújtására. Felettes szerve a szövetségi Belügyminisztérium. A stratégiai kérdésekről a 17 tagú Felügyelő Bizottság dönt.



2009.07.31: sor került a BDBOS törvény első módosítására, ami megteremtette az előfeltételeit egy tanúsítási eljárásnak felhasználói rádió berendezéseket illetően, amelyek beszerzése decentralizáltan zajlik szövetségi tartományi szinten.



2010.03.22: az Alcatel-Lucent Deutschland AG (jelenleg: NOKIA) nyerte el a BOS TETRA rendszer üzemeltetési jogosultságát.

# 1) A PPDR (BOS-TETRA) rendszer áttekintése

## b) BOS-TETRA rendszer státusza

<b>BOS - TETRA rendszer</b> (státusz: 2020. 01 hó)	
Frekvenciasáv	380-385/390-395 MHz (385-386,5/395-396,5)*
Bázisállomások száma	> 4700
Kapcsoló központok száma	64
Területi lefedettség	99,2 %**
Rendelkezésre állás	99,97 %
Felhasználók száma	>890.000
Hívások száma	≥50 millió/hét
Szolgáltatások	csoporthívás, közvetlen üzemmód, egyéni hívás, keskenysávú adatátvitel (max. 28 kbit/s)
Felhasználók	szövetségi rendőrség, tartományi rendőrség, tűzoltóság, mentőszolgálat, katasztrófa elhárítás és polgári védelem, szövetségi hadsereg, szövetségi vámhivatal
Fő szállító/közreműködő	<u>Airbus Defence and Space/Siemens AG</u>
Üzemeltető	<u>NOKIA</u>

\* TETRAPOL sáv

\*\* A lefedettség 1 W-os kézi készülékre vonatkozik

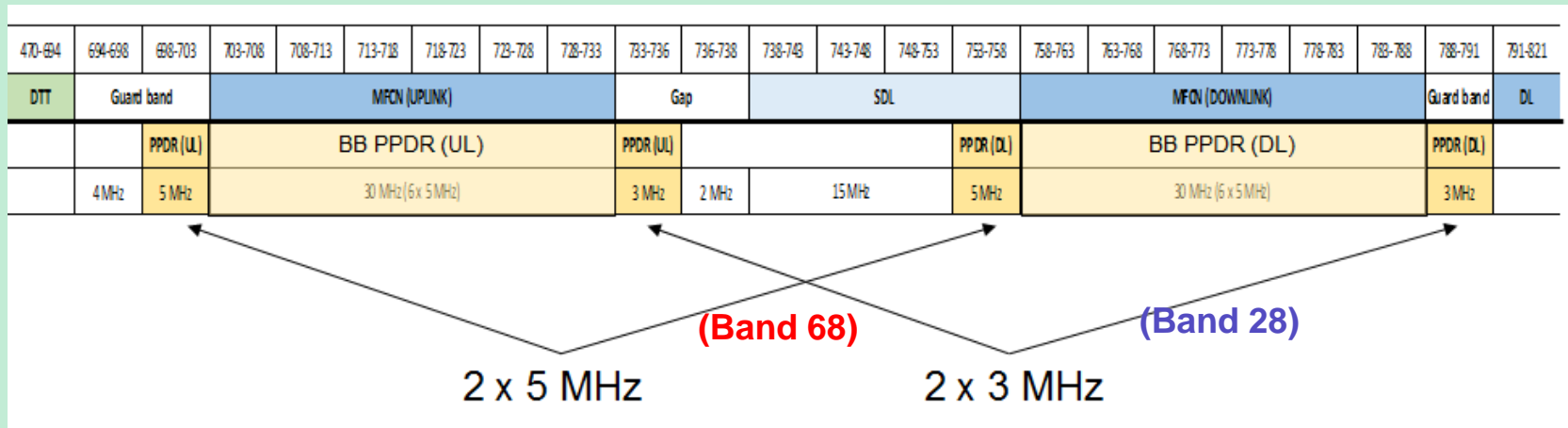
## 2) BB-PPDR tervek

### frekvenciahelyzet Németországban – 700 MHz (1)

Németországban a 700 MHz-es harmonizált MFCN sáv **teljes frekvenciamennyiségét** (6 db 5 MHz-es duplex blokk) értékesítették a nyilvános mobilszolgáltatók számára (hasonlóan a legtöbb CEPT országhoz, Svédország és Magyarország kivételével).

703 - 708	708 - 713	713 - 718	718 - 723	723 - 728	728 - 733
758 - 763	763 - 768	768 - 773	773 - 778	778 - 783	783 - 788
A	B	C	D	E	F
TEF DE	Vodafone	TEF DE	Telekom	Telekom	Vodafone

A hatóság (BNetzA) BB-PPDR célra a CEPT ECC 218 jelentés, „B” opciójának megfelelően **2x5 + 2x3 MHz-es blokkokat biztosított az MFCN sávon kívül!**



## 2) BB-PPDR tervek

### frekvenciahelyzet Németországban – 700 MHz (2)

#### BB-PPDR LTE700 nominál tervezés

A nominál tervezést a **Hamburgi Műszaki Egyetem (TUHH)** és a **Kommunikációs Hálózatok Intézete (ComNets)** végezte a spanyolországi PPDR hálózat tervezési tapasztalatai alapján.

#### Tervezési alapfeltételezések:

- meglevő **TETRA telephelyek** LTE700 ENodeB állomásokkal (RRU-k, közel az antennához) vannak ellátva;
- a bázisállomásokon 700 MHz-es sávú, **4x4-es MIMO** antenna (Kathrein 4-Port X-pol 80010902) van felszerelve, **16 dBi** antenna nyereséggel;
- a cellahatáron is rendelkezésre áll az **5 MHz-es** frekvenciablokk mind a 25 erőforrásblokkja (RB), de felhasználóként 2 erőforrásblokk használata feltételezett;
- a hálózat képes feltöltés irányban **16 QAM-es** modulációval még a cellahatárról is HD minőségű (1920x1080 pixel) videót továbbítani **64 kbit/s-os** sebességgel;
- az LTE700 bázisállomás vevő zajtényezője: **2 dB**;
- a felhasználói készülékek 1-es teljesítményosztályúak, **31 dBm** kisugárzott teljesítménnyel;
- vivőegyesítés (CA) nincs feltételezve.

## 2) BB-PPDR tervek

### frekvenciahelyzet Németországban – 700 MHz (3)

	Unit				Comments
Frequency	MHz	700	700	700	
Morphology		Urban	Suburban	Open	
Max. allowable path loss	dB	137.3	137.3	137.3	from [1] +1dB for higher antenna gain
BS antenna height	m	30.0	35.0	35.0	Typical BS heights, see 3GPP
Cell range	km	2.43	4.84	16.10	Calculated with mod. Hata model
Cell area	km <sup>2</sup>	15.3	60.8	673.8	Hexagon
Morphology classes	%	5%	28%	66%	
Morphology classes	km <sup>2</sup>	18,000	102,000	238,000	German area 358k km <sup>2</sup>
Number of sites		1,175	1,679	354	
Percentile of sites per morphology class		36.6%	52.3%	11.0%	
<b>Resulting number of LTE700 sites</b>		<b>3,208</b>			

### Számítási eredmények:

Forrás:[1]

- Kb. 3200 TETRA telephellyel számolva már egy **országos, kültéri lefedettséget** nyújtó LTE700 hálózat létrehozható Németországban.
- A BOS-TETRA hálózat összes (4700) telephelyével számolva már kiváló minőségű országos **épületen belüli ellátottság** is biztosítható.



## 2) BB-PPDR tervek

frekvenciahelyzet Németországban – 700 MHz (4)

### Mi a probléma a 700 MHz-es BB-PPDR spektrumblokkokkal?

- ❑ A 2x5 és 2x3 MHz-es blokkok a harmonizált 2x30 MHz-es MFCN sávon **kívül** esnek, így nem realizálhatók méretgazdaságossági előnyök, várhatóan drágák lesznek a BB-PPDR hálózati berendezések és a felhasználói eszközök;
- ❑ A  $2 \times (5+3) = 2 \times 8$  MHz sávszélesség **nem elegendő BB-PPDR célra**, hiszen minimum 2x10 MHz kellene csak adatátvitelre (ECC 199 jelentés), ezért valamelyik 400 MHz-es sávból azt ki kell egészíteni;
- ❑ A BB-PPDR sáv **nem folytonos**, két különálló blokkból áll (2x5 + 2x3 MHz);
- ❑ Ráadásul az egyik blokk a 3GPP 28. sáv része, a másik pedig a 68. sáv része, így sávok közötti **vivőegyesítés (CA)** lenne szükséges a hatékony felhasználásukhoz, azonban a 3GPP ezt a vivőkombinációt (CA\_28-68) még mindig nem specifikálta (ld. 3GPP TS 36.101 V16.6.0, 2020-06);
- ❑ A 2x5 MHz-es blokk (3GPP 68. sáv alsó 5 MHz-e) az MFCN sáv és a DTT sáv közötti **védősávba** esik, a készülékekre előírt nem kívánt sugárzás **-25 dBm/8 MHz-es** értéke nem elegendően szigorú a DTT műsorszóró sáv védelmére, ami **-42 dBm/8 MHz-et** igényelne [2]. (A megfelelő védelmet csak költséges szűrővel lehetne biztosítani.)

## 2) BB-PPDR tervek

frekvenciahelyzet Németországban – 700 MHz (4)

### 3GPP szabványosítási kérdések

A 3GPP 28 és a 68 sávok aggregálásának a kérdésével kapcsolatban 2020.07.28-án megkerestem a **TCCA Broadband Group (CCBG)** elnökét, Tero Pesonen-t, hogy fejtse ki a TCCA álláspontját. Tero felkérésére a **Broadband Industry Group (BIG)** elnöke, Jason Johur (Ericsson) válaszolt a kérdéseimre az alábbiak szerint.

- *a vivőegyesítés átlapolódó sávok között **nem tipikus**, ezért jelenleg nem képez prioritást a gyártóknál (aktuálisan a 3GPP 28. sáv 11 másik sávval egyesíthető, de ezek egyike sem átlapolódó);*
- *a fentiek nem jelentik azt, hogy **műszakilag megoldhatatlan kihívásokat jelentene, de komplex megoldást** tesz szükségessé, és a hatóságok, operátorok és gyártók összehangolt erőfeszítését igényli;*
- *az **átlapolódást meg kell szüntetni**, ami valószínűleg úgy történne, hogy a teljes 28. sáv üzemelne, de a 68. sávból csak az alsó 5 MHz, ez költséges szűrők alkalmazását igényelné. Kérdéses, megéri-e egyáltalán a gyártóknak?*
- *a TCCA (BIG/CCBG) jelenleg azon dolgozik, hogy aktuális, **átfogó felmérést** készítsen a BB-PPDR piaci igényekről, azzal a céllal, hogy egy hosszútávú, életképes ökoszisztéma jöjjön létre.*

## 2) BB-PPDR tervek

### frekvenciahelyzet Németországban - 450 MHz (1)

#### Jelenlegi státusz (mozgószolgálat)

450-460/460-470 MHz-es sáv		
Alkalmazás	#Rádióengedélyek/adók	Engedély lejárat
Keskenysávú PMR/PAMR	19427 engedély 317311 adó +400 engedélyes az UIC sávban	változó
Szélessávú PMR/PAMR	2 engedélyes a 451,075- 455,575/461,075-465,575 MHz-es sávban (a 4,5 MHz-es szélességű sávban nettó 3 x 1,25 MHz-es csatorna) 360 adó	2020. december 31.

A CDMA-450 frekvenciaengedélyek (450connect, NetCologne) a 451,00 – 455,74 MHz/ 461,00 – 465,74 MHz-es sávban **2020.12.31-én lejárnak**. A sáv rész jövőbeni használatáról hamarosan dönteni kell, hiszen az idő sürget, az év vége már nincs messze. A frekvenciahasználati jogosultsági eljárást előkészítő konzultációs folyamat több fázisban, már 2017 óta zajlik.

## 2) BB-PPDR tervek

### frekvenciahelyzet Németországban - 450 MHz (2)

#### 450 MHz-es konzultáció - igényfelmérés

A frekvenciaigények felmérése (2017.végén indult, mintegy 50 válasz jött) azt mutatta, hogy **frekvenciaszűkösség** van Két nagy érdekcsoport jelezte frekvenciaigényét: a Szövetségi Közbiztonsági Digitális Rádió Ügynökség & hadsereg, akik **BB-PPDR alkalmazást** szeretnének és az energia- és vízközmű vállalatok, akik **kritikus-infrastruktúra alkalmazásra** szeretnék használni a sávot.

Ezt követően a **BNetzA** az engedélyeztetés keretét adó **alap megállapításokat [3]** tett, amelyeket 2020.01.30-án bocsájtott konzultációra 2020.02.28.határidővel

1. A 450 MHz-es sávban 2021. január 1-től **2x4,74 MHz** sávszélességű spektrum válik elérhetővé MFCN célra.
2. A 450 MHz-es sávban a 451-455,74/461-464,74 MHz-es sávrészt **1 blokkban** kell majd kiosztani a Frekvencia Tervnek megfelelően.
3. Az 1 blokkot **országos** használatra kell majd felhasználni.
4. A 450 MHz-es sávú blokkot alapvetően **kritikus infrastruktúra alkalmazásokra** kell használni.
5. Az engedélyesnek a kritikus infrastruktúra üzemeltetők által igényelt lefedettséget kell biztosítaniuk és frekvencia mennyiséget bérbe adniuk.
6. A frekvenciaengedélyek **hosszú lejáratúak** (2040. december 31.)
7. A frekvenciakijelöléskor kerül sor a díjak megállapítására.

## 2) BB-PPDR tervek

### frekvenciahelyzet Németországban - 450 MHz (2)

#### 450 MHz-es konzultáció – dokumentáció véleményezés (2020.08.28.)

A dokumentáció címe:

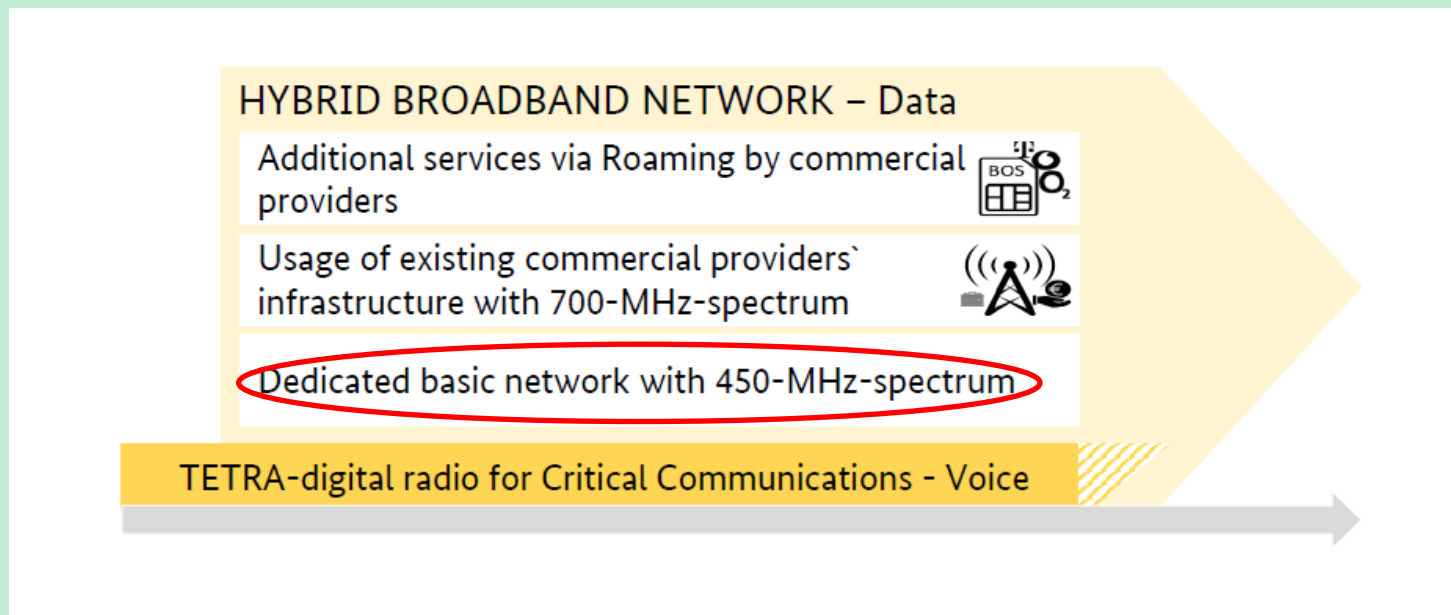
*„Konzultációs tervezet az Elnöki Kamara döntéséről a 450 MHz-es sávú MFCN hálózatok engedélyezésére vonatkozó választott eljárásrendről és részletes eljárási szabályokról”*

A dokumentáció [4] az alap megállapításokat részletesen magyarázza és nagy hangsúlyt helyez az engedélyezési eljárás formájának az indoklására.

Tekintettel arra, hogy a Frekvencia Táblázat szerint **MFCN sáv**ról van szó, a német távközlési törvény frekvencia szűkösség esetén alapesetben árverést rendel el, kivéve, ha az árverés nem alkalmas a szabályozási célok elérésére.

**A BnetzA Elnöki Kamara úgy ítélte meg, hogy az árverés nem a megfelelő engedélyezési forma** abban az esetben, ha a frekvenciahasználati jogot korábban nem ebben a formában osztották ki. Tekintettel a sáv speciális használatára, és az ezzel összefüggő speciális követelményekre, a szabályozási célokat jobban szolgálja a **pályáztatás**. A pályázaton **mindenki** résztvehet, aki a minimális alkalmassági követelményeket teljesíti. A pályáztatásnak **nincs piactorzító hatása**, annak ellenére, hogy az MFCN sávokat (700, 800, 900, 1800, 2100 MHz) korábban árverés során értékesítettek, tekintettel a sáv korlátozott spektrumkapacitására.

### 3) BB-PPDR hibrid rendszer koncepció jövőbeli rendszer modell (1)



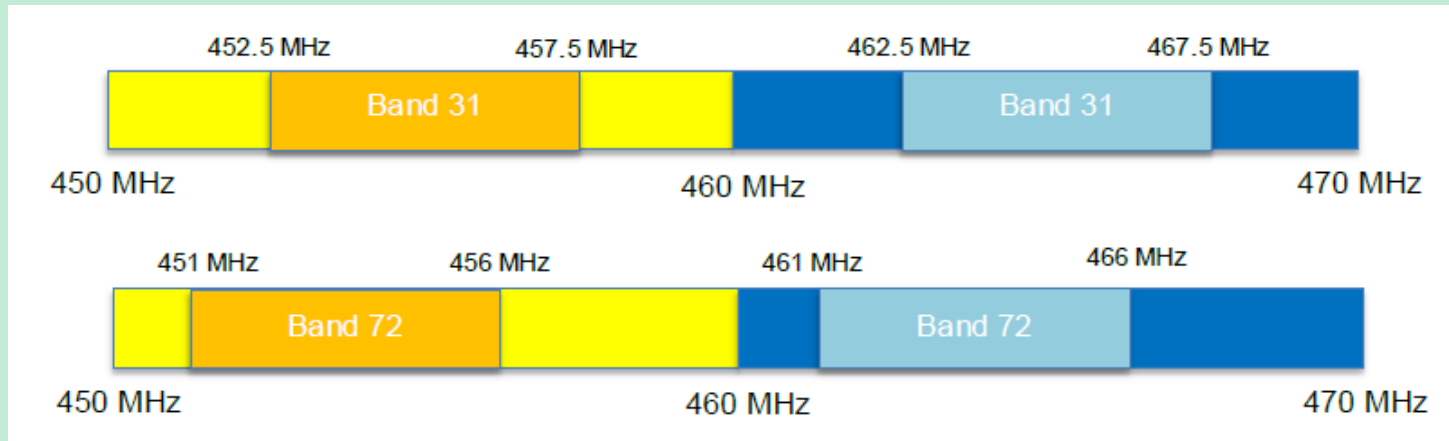
A BDBOS hibrid hálózat koncepciójának három pillére van:

Forrás:[5,6,7]

- ❑ **küldetés-kritikus (MC) hangszolgáltatás TETRA hálózaton legalább 2030-ig**
- ❑ **dedikált szélessávú adat alaphálózat a 450-470 MHz-es sávban, amit **kiegészít** egy 700 MHz-es szélessávú hálózat (2x3+2x5 MHz), felhasználva a mobilszolgáltatók 700 MHz-es infrastruktúráját;**
- ❑ **a nagy sáv szélességet igénylő alkalmazásokhoz a mobilszolgáltatók hálózatának az igénybevétele **roaming szerződésekkel/RAN megosztással.****

### 3) BB-PPDR hibrid rendszer koncepció miért olyan fontos a 450 MHz-es sáv? (2)

A 450 MHz-es sáv IMT azonosítású a WRC-07 óta, három 3GPP szabványos sáv részzel (Band 31/ 72/ 73)



A 450 MHz-es sávnak kiválóak a hullámterjedési tulajdonságai. A BOS-TETRA hálózat frekvenciában közelálló infrastruktúrájára építve **kiváló minőségű (indoor) országos lefedettséget** lehetne elérni. A sáv kapacitása ugyan korlátozott, de **üzenetküldési- és adatbázis lekérdezési szolgáltatásokra** alkalmas. Távlatilag a 470-690 MHz-es sáv is fontos [6]!

Ugyanakkor a 700 MHz-es és 450 MHz-es sávok vivőegyesítése **nem szerepel** a 3GPP TS 36.101 műszaki specifikáció legújabb változatában (V16.6.0). Továbbá csak **2x 4.74 MHz** szabadul fel az év végén, az LTE BB-PPDR pedig 2x5 MHz-et igényel, tehát 2 erőforrásblokkot (RB) le kell kapcsolni.

## 4. Konklúziók

- ❑ Németországban a szélessávú BB-PPDR hálózat dedikált frekvencia lehetőségei használati/szabványosítási/technológiai szempontok alapján jelenleg nem tekinthetők megnyugtatóan rendezettnek!
- ❑ Németországban a 700 MHz-es MFCN sáv 2015-ben történt teljeskörű értékesítése a mobilszolgáltatók részére azt eredményezte, hogy a BB-PPDR hálózat részére csak a harmonizált MFCN sávon kívüli, különálló, ráadásul különböző szabványosított 3GPP sávokhoz tartozó 700 MHz-es blokkok állnak rendelkezésre.
- ❑ A különálló 700 MHz-es blokkok hatékony felhasználását lehetővé tevő vivőegyesítés (Carrier Aggregation) specifikációs munkája még el sem kezdődött a 3GPP-ben és kérdés, hogy egyáltalán el fog-e?
- ❑ Fentiek miatt a több sávra, több megoldásra épülő hibrid modellben a nyilvános mobil szolgáltatókkal való együttműködés várhatóan előtérbe fog kerülni a szélessávú felhasználói igények kielégítésére.
- ❑ A 450 MHz-es sávért folytatott versengésben a két nagy érdekcsoport közül a BNetzA az energia- és vízközmű vállalatokat támogatja (valamint a 450 MHz Association is). Mindamellett a német szövetségi kormány felülírhatja ezt, és a minisztériumok közötti vitában dönthet a BB-PPDR alkalmazás mellett, de ezidáig ez még nem történt meg.
- ❑ Távlatilag a 470-690 MHz-es tartományban lehetne megoldást találni a BB-PPDR frekvenciaigényének a kielégítésére, de erről a sávról csak a 2023-as WRC-én várható döntés.



# Irodalomjegyzék

**[1] Prof. Dr. Andreas Timm-Giel: Nominal Planning of a LTE700 PPDR network in Germany**

**[2] Drilla Attila (NMHH): BB-PPDR frekvencia lehetőségek (EDR konferencia 2018)**

**[3] Key elements and identification of demand for the future use of spectrum in the 450 MHz band; Key elements and identification of demand subject to a decision by the federal government**

**[4] Consultation draft of a decision of the President's Chamber on the order for and choice of proceedings for award, the determinations and rules in detail (award rules) and the determinations and rules for conduct of the proceedings (tendering rules) for spectrum in the 450 MHz band for mobile/fixed communications networks (MFCN)**

**[5] Barbara Held (BDBOS): „A Broadband Strategy for German Critical Communications” CCEurope, 12 th March 2019**

**[6] Markus Stacker (BDBOS, Division S2): „450 MHz” Sibiu 01-02 October 2019**

**[7] Kerekes János (Pro-M Zrt.): „PSRG konferencia Nagyszében 2019”**



***KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!***

***KÉRDÉSEK?***