



# **LTE800-KTV ELJÁRÁSREND** **a kábelhálózati zavarok megelőzésére**

dr. Fiala Károly ügyvezető (Spectrum Advise ec.)

**A HTE Rádiótávközlési Szakosztályának a HTE Vételtechnikai és a Kábeltelevíziós Szakosztályával valamint a Médiaklubbal közös szakmai rendezvénye**

1117 Budapest, Magyar tudósok krt.2.

BME TMIT I. ép. B. szárny 210 terem

2016. január 12.

# TARTALOMJEGYZÉK

- I. Néhány szó a HÉT-ről**
- II. Előzmények**
- III. EMC kérdések**
- IV. Szabályozási alapelvek**
- V. ELJÁRÁSREND**
- VI. Konklúziók**

# I. NÉHÁNY SZÓ A HÉT-ről



A Hírközlési Érdekegyeztető Tanács (HÉT) Egyesület 2002-ben alakult meg. A HÉT tagjai a legnagyobb hazai elektronikus hírközlési (vezetékes, mobil, integrált, KTV) szolgáltatók, két kábeltelevíziós szövetség (MKSz, MKHSz) valamint az Óbudai Egyetem. A 2015. október 13-i taggyűlési határozatok alapján új tagok nyertek felvételt: az MVM Net Zrt., a Tarr Kft. és az EuroCable Kft. A HÉT-nek jelenleg összesen 13 tagja van.



A HÉT Spektrumgazdálkodási Munkacsoportja (SMCs) a HÉT 12/2014.(XI.11.) tgy. határozata alapján 2015. január 21-én alakult meg (ezt megelőzően, mint az IVSZ Távközlési Tagozat Spektrumgazdálkodási Munkacsoportja működött 2009. decembere 17. óta). Jelenlegi SMCs tagok: Magyar Telekom, Telenor-H, Vodafone-H, Antenna Hungária és Invitel.

## II. ELŐZMÉNYEK

A Hírközlési Érdekegyeztető Tanács javaslata a WRC-15 Rádiótávközlési Világkonferenciára iparági inputként a magyar igazgatás/NMHH álláspontjának kialakításához – 2015.02.13.

*...A HÉT véleményalkotási munka során felmerültek a 700-800 MHz-es sávokban az LTE-KTV együttélési-együtműködési kérdések, aminek kapcsán a HÉT tagok az alábbiakban állapodtak meg.*

*A 800 MHz-es sáv mobil célra történő értékesítését követően, a sáv jelenleg folyamatban levő tényleges igénybevétele során megjelenő esetleges zavarás negatív hatásainak kivédése érdekében szükséges az érintett két technológia együttélési feltételeinek, az érintett szolgáltatók együtműködési kérdéseinek a megvitatása és a probléma általános megoldására az érintettek által magukra nézve elfogadott műszaki és más javaslatok megfogalmazása, mely iránymutató lehet a későbbiekben a 700 MHz-es sávra vonatkozóan is. Erre a legmegfelelőbb fórum - esetlegesen az NMHH bevonásával - a HÉT illetékes munkacsoportjai lehetnének....*

**A KTV szövetségekkel kibővített HÉT SMCs három alkalommal (2015.02.24., 04.23. és 06.05.) ülésezett a témában és ennek során élénk szakmai viták eredményeként kidolgozta az LTE800 BS-től esetlegesen bekövetkező KTV zavar megelőzését szolgáló ELJÁRÁSREND-et, mint önkéntes szabályozást.**

## II. ELŐZMÉNYEK (2)

### A 800 MHz-es DD1 sáv csatornaterve

Az ECC/DEC/(09)03 határozat 1. melléklete alapján a 800 MHz-es digitális hozadék sáv (790-862 MHz) preferált CEPT csatornaterve az alábbi ábra szerinti.

790-791	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)					

A csatornaterv különlegessége a fordított duplexitás (az LTE MS adási frekvenciái a felső sáv részben vannak) a DVB-T vevők zavartatásának elkerülésére. A 7/2015. (XI.13.) NMHH rendelet (NFFF) is ezt a csatornatervet írja elő.







A 800 MHz-es DD1 sávban a nem polgári légi rádió navigációs szolgálat (ARNS) 2013. július 31-én szűnt meg, az Antenna Hungaria pedig a digitális átállás végrehajtásával 2013. november 28-án szüntette meg a műsorszórás célú frekvenciahasználatot. ***[Ugyanakkor a KTV hálózatokban mintegy 350 településen \(2015. 02. hó\) megmaradt a sáv használata analóg műsorterjesztésre!](#)***

Magyarországi sajátosság, hogy míg a szakirodalom szinte kivétel nélkül az LTE800 MS adása által okozott feltöltés irányú zavart tekinti meghatározónak, a hazai tapasztalatok alapján a KTV előfizetők szempontjából az LTE800 BS adása által okozott letöltés irányú zavar minősül jelentősebb problémának (ez sem számos, 13 településről tudok).

## II. ELŐZMÉNYEK (3)

### A 800 MHz-es DD1 sáv használata

Az NMHH szélessávú frekvencia pályázata 2014. szeptember 29-én sikeresen és eredményesen lezárult. Az inkumbens mobil szolgáltatók hatósági szerződéseik megkötése után, 2014. októbere óta folyamatosan helyezik üzembe LTE800 bázisállomásaikat ebben a sávban. Jelenleg sokszáz bázisállomás sugároz LTE800 jeleket az országban.

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	C 791  vodafone	A 801  Magyar Telekom	B 811  telenor	821	spektrum üres	C 832  vodafone	A 842  Magyar Telekom	B 852  telenor	862

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 sáv szélességű duplex felhasználói blokkokkal (kivéve C65), így a KTV hálózatokban (és adott esetben a mobil hálózatokban is) sávon belüli (azonos csatornás) zavarok léphetnek fel.

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

## II. ELŐZMÉNYEK (3)

### A 800 MHz-es DD1 sáv értéke (szakmai becslés)

sáv	elosztásra váró mennyiség (MHz)	A	B	C
800 MHz	6x2x5	2x2x5	2x2x5	2x2x5
900 MHz	5x2x1	2x2x1	2x2x1	1x2x1
1800 MHz	3x2x5			
2600 MHz	14x2x5 8x5	6x2x5	4x2x5	5x5 TDD

Csomag	Nyertesek	Egyszeri bevétel (Ft)
A	Magyar Telekom Nyrt.	33 225 000 000
B	Telenor Magyarország Zrt.	31 725 000 000
C	Vodafone Magyarország Zrt.	27 225 000 000

Egy DD1 sávú 10 MHz-es duplex blokk sávdíja  
 $2 \times 10^4 \times 7,5 \times 10^3 \times 1 \times 12 = \underline{1.800.000.000 \text{ Ft/év}}$   
 (cca. 3 EURc/MHz/pop)

A három mobil szolgáltató a 800/900/2600 MHz-es blokkokat tartalmazó „A”, „B” és „C” frekvenciacsomagokért összesen **92,175 Mrd Ft**-ot fizetett az NMHH-nak a 2014. évi frekvenciapályázaton. Szakmai becslésem szerint az „A”, „B” és „C” csomagok értékének **legalább 80 %-át** tették ki a 800 MHz-es blokkok, tehát **73,74 Mrd Ft**-ot. Ezenfelül évi **1,8 Mrd Ft**-ot kell fizetni egy 10 MHz-es duplex blokkért sávdíjként.

A mobil szolgáltatók a 800 MHz-es DD1 sáv frekvenciahasználati jogosultságáért rendkívül jelentős összeget fizettek, ezért jogos elvárásuk, hogy ezt a sávot minél kevesebb kööttséggel használhassák (ügyfél tájékoztatási és együttműködési kötelezettségük azért van).

# III. EMC KÉRDÉSEK (1)

## KTV BERENDEZÉSEK ZAVARTŰRÉSE \_ MSZ EN 50083-2: 2012

Az LTE mobil rendszer és a KTV rendszer közötti kompatibilitási kérdésekben az EMC szabványokat kell alkalmazni. Zavartűrés: valamely berendezésnek az a jellemzője, hogy elektromágneses zavar fellépésekor nem jön létre működőképesség-romlás.

8. táblázat: A sávon belüli zavartűrés határértékei\*

Frekvenciatartomány MHz	Szint dB(μV) (emf)	Térerősség dB(μV/m)
0,15 – 80	106	---
80 – 1000 <sup>a)</sup>	---	106
790 - 862	---	<b>120<sup>c)</sup></b>
950 <sup>b)</sup> – 3500	---	106
3 500 – 25 000	---	jelenleg meghatározatlan
a) < 1000 MHz felső frekvenciahatárú berendezések esetén alkalmazható.		
b) > 950 MHz alsó frekvenciahatárú berendezések esetén alkalmazható.		
c) <b>Digitálisan modulált hasznos jel esetén alkalmazható</b>		

\*A zavartűrés határérték (immunity limit) a meghatározott legkisebb zavartűrés szint.

Az MSZ EN 50083-2 szabvány meghatározza az aktív és a passzív KTV berendezések szabványos védettségi követelményeit. A szabvány szerint ajánlatos, hogy ahol KTV hálózatok és rádiótávközlési hálózatok (LTE rendszer) egyidejűleg léteznek ott a KTV szolgáltatók csak digitálisan modulált jeleket (DVB-C/QAM, EuroDOCSIS 3.0) alkalmazzanak a 790-862 MHz digitális hozadék sávban.



# III. EMC KÉRDÉSEK (2)

## KTV BERENDEZÉSEK ZAVARTŰRÉSE \_ MSZ EN 50083-2:2012

11. Táblázat: Passzív berendezések árnyékolási hatékonyságának\* határértékei a névleges frekvencia-tartománvon belül.

Frekvenciatartomány MHz	Határérték dB	
	A osztály	B osztály
5-30	85	75
30-300	85	75
300-470	80	75
<b>470-1000<sup>a)</sup></b>	<b>75</b>	<b>65</b>
950 <sup>b)</sup> -3500	55	50
a) ≤1000 MHz felső frekvenciájú berendezések esetén alkalmazható.		
b) ≥ 950 MHz alsó frekvenciájú berendezések esetén alkalmazható.		

*\*Árnyékolási hatékonyság: egy berendezés vagy rendszer azon képessége, hogy csillapítja a berendezésen vagy a rendszeren kívüli elektromágneses terek hatását, vagy elnyomja a berendezésen vagy rendszeren belüli forrásból eredő elektromágneses terek kisugárzását.*

Passzív berendezésekre a 120 dB(μV/m) zavartűrési határérték a 790-862 MHz frekvenciatartományban csak „A” osztályú berendezések használatával valósítható meg. A zavartatási problémák leginkább a légekábelek gyenge árnyékolási hatékonyságával kapcsolatosak.

### III. EMC KÉRDÉSEK (3)

#### Magyar sajátosság: légkábeles hálózatok jelentős elterjedtsége



Különösen vidéki és városi családi házas környezetben rendkívül elterjedt a légkábeles megoldás. Különböző KTV szolgáltatónál más és más az arány, de ökölszabályként elmondható, hogy a légkábeles és a földkábeles KTV hálózatok megoszlásának százalékos aránya kb. 70:30 országosan.

### III. EMC KÉRDÉSEK (4)

#### NMHH eljárás KTV zavar esetén (egyeztetett)\_MSZEN 50083-8: 2013

1.) A bejelentésben szereplő jelenség meglétének ellenőrzése az előfordulás helyszínén.

2.) Amennyiben külső eredetű rádiófrekvenciás jel okozza a zavart, akkor a jel forrásának a meghatározása.

3.) A KTV hálózat EMC paramétereinek a mérése, különösen a zavarvédetség vonatkozásában (MSZ EN 50083-8 szabvány 5.2.3.pont)

Table 2 – Narrowband radiation limits

Frequency range	Field strength limits at 3 m distance	Measuring bandwidth	Measuring detector
MHz	dB(μV/m)	kHz	
30 to 1 000 <sup>a</sup>	27	120	Quasi-peak
950 <sup>b</sup> to 2 500	50	1 000	Peak
2 500 to 3 500	64	1 000	Peak

<sup>a</sup> Applicable for cable networks with an upper frequency limit of 1 000 MHz  
<sup>b</sup> Applicable for cable networks with a lower frequency limit of 950 MHz (SAT-IF distribution network)

4.) Amennyiben a KTV hálózat EMC paramétereinek nem felelnek meg a szabványban foglaltaknak, a KTV szolgáltatóknak kell a „zavarelhárítás”-t elvégezni.

# III. EMC KÉRDÉSEK (5)

## Megoldási javaslatok

AJÁNLOTT 😊

- Szerelési hibák javítása
- Jobb árnyékolási hatékonyságú koaxiális kábel használata
- Légekábel helyett földkábel használata
- Koaxiális kábel cseréje optikára
- Analóg helyett digitális csatorna használata
- Alacsonyabb szintű moduláció használata (256 QAM → 64 QAM)
- Adatátvitelre használni (ED 3.0)
- Csatorna leállítása vagy cseréje

NEM AJÁNLOTT ☹️

- LTE bázisállomás jelének csökkentése (csökkenti a mobil ellátottságot, előfizetői panaszhoz vezethet)
- KTV rendszer szintjének a növelése (zavarhatja az LTE rendszert)

Az érintett KTV szolgáltatónak a megfelelő lépéseket meg kell tennie a zavar megelőzésére ügyfelei érdekében.

# IV. SZABÁLYOZÁSI ALAPELVEK

## NMHH-val egyeztetve

A három inkumbens mobil szolgáltató **kizárólagos frekvenciahasználati jogosultsággal/joggal** rendelkezik a 800 MHz-es digitális hozadék (790-862 MHz) sávra („DD1” sáv), amelyet a 2014. évi szélessávú frekvenciapályázaton nyertek el, a sáv értékének megfelelő jelentős pályázati díjak valamint frekvenciadíj (sávdíj) ellenében.

A szabad térbe kisugározható jelek vonatkozásában a KTV szolgáltatók **nem tekinthetők jogszerű frekvencia felhasználóknak** a DD1 sávban (így inkumbens frekvencia felhasználóknak sem), arra van jogosultságuk, hogy kábelen vezethessék a DD1 sávú nagyfrekvenciás jeleket. Amennyiben a KTV hálózati berendezések/eszközök árnyékolási hatékonysága megfelelő lenne, nem is léphetne fel érzékelhető zavar a KTV rendszerekben.

Az LTE 800 mobil rendszer és a 800 MHz-es DD1 sávban működő KTV rendszer viszonya úgy tekinthető, mint egy **rádiórendszer és egy nem rádiórendszer viszonya** az elektromágneses összeférhetőség (EMC) tekintetében. Jogi értelemben vett zavartatásról a polgári frekvenciagazdálkodás egyes hatósági eljárásairól szóló 7/2012. (I.26.) NMHH rendelet szerint (2.§ (1) bekezdés 11. meghatározás) nem is lehet beszélni, hiszen az csak két rádiórendszer viszonyában értelmezhető.

Fentiekből adódóan, a KTV szolgáltatók rendszerei **nem okozhatnak zavart** az inkumbens mobil szolgáltatók LTE800 rendszereinek (jel szivárgás), az ilyen esetekben nekik kell megszüntetniük a zavart.

# V. HÉT ELJÁRÁSREND (1)

Mobil és a KTV szolgáltatók jó együttműködése alapján jött létre!

1.

- A KTV szövetségek létrehoznak egy negyedévente frissülő adatbázist azokról a településekről, ahol van DD1 sávú működő KTV hálózat.

2.

- Ezt a listát mindhárom mobil szolgáltató műszaki kapcsolattartói számára átadják.

3.

- A mobil szolgáltatók ezt követően kizárólag a DD1 sávú KTV működéssel érintett településekre vonatkozóan minden héten **pénteken legkésőbb 23:59 percia** önkéntes jelleggel adatot szolgáltatnak az NMHH felé az elkövetkező **38-44. napra (6. hét)** vonatkozóan a nagy valószínűséggel tervezett LTE800 bázisállomás fejlesztéseikről a lefedendő települések megnevezésével.\*

\*A rendszeres hetenkénti adatszolgáltatások során külön táblázatban megadják a 0-37. napos időtartományban tervezett LTE800 fejlesztéseiket is a települések megadásával kiegészítő tájékoztatásként.

# V. HÉT ELJÁRÁSREND (2)

NMHH közreműködés nélkül nem jöhetett volna létre!

4.

•Az NMHH, mint független mediátor heti rendszerességgel – **legkésőbb minden rákövetkező hét kedd 23:59 perciq - aggregálja** a három mobil szolgáltató adatait és **aggregált településlistát ad 38-44. napra (6. hét) előre mutatóan az összesített LTE800 fejlesztésekről a KTV szolgáltatóknak kizárólag a saját működési területükre vonatkozóan.**

5.

•Az NMHH a **mobil szolgáltatóknak nem adhatja meg az aggregált településlistát.** Mobil szolgáltatónak minősül minden olyan vállalat/társaság, amely a mobil szolgáltatásnyújtáshoz szükséges valamennyi érvényes engedéllyel (frekvenciakijelölés, keret-rádióengedély, számmező kijelölés) rendelkezik és a rendelkezésére álló spektrumot ténylegesen igénybevette.

6.

•A KTV szolgáltatók a megkapott adatok alapján előzetesen felméri a kockázatokat és megteszik a szükséges lépéseket a zavarok megelőzése érdekében, **beleértve – más lehetőség hiányában – a zavartatással érintett csatornák használatának a megszüntetését is** jelentős kockázat esetén.

# V. HÉT ELJÁRÁSREND (3)

## A legérzékenyebb kérdés a kommunikáció!

7.

• Amennyiben a megtett megelőző intézkedések ellenére zavar lép fel a KTV hálózatban, a KTV kapcsolattartó felveszi a kapcsolatot a mobil szolgáltatók műszaki kapcsolattartóival a zavar elhárítása érdekében.

8.

• Mind a mobil szolgáltatók, mind pedig a kábelTV szolgáltatók kötelezik magukat a **jóhiszemű, egymás érdekeit negatívan nem érintő kommunikációra**. Zavarok fellépése esetén a közösen megállapodott előfizetői tájékoztató szövegnek megfelelően, azon tartalmilag túl nem terjeszkedve tájékoztatják az előfizetőt.

9.

• A KTV szolgáltatók az NMHH hatósági álláspontját tudomásul veszik, miszerint az NMHH nem tekinti az **Általános Szerződési Feltételek (ÁSZF) kötelező tartalmi elemének (olyan szerződéses feltételnek, amelyhez az előfizetőnek az elektronikus hírközlésre vonatkozó szabályok által védett joga fűződné) a KTV hálózatok csatornakiosztását, azaz azt, hogy mely médiaszolgáltatást melyik frekvenciával jellemzett csatornán továbbítják**.



# V. HÉT ELJÁRÁSREND (4)

## Jóváhagyások

### 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 bázisállomásoktól a KTV hálózatokban esetlegesen bekövetkező zavarok megelőzésére szolgáló Eljárásrendet a kapcsolódó dokumentumokkal együtt.*

A mobil szolgáltatók LTE800 fejlesztéseikről szóló adatszolgáltatása 2015. július 10-én (28.hét) indult, az NMHH 2015. július 13-tól szolgáltatja az adatokat heti rendszerességgel a KTV szolgáltatóknak (kifejezetten csak a saját működési területükre vonatkozóan!).

## VI.KONKLÚZIÓK

A HÉT keretében működő elektronikus hírközlési szolgáltatók az ügyfelek érdekében képesek kompromisszumon alapuló együttműködésre vitás kérdések közös megoldásáért.

Az NMHH, mint független mediátor bevonása a sikeres együttműködés záloga lehet (adat aggregáció, „kínai fal”).

A KTV szolgáltatók visszajelzései pozitívak, de a sikeres együttműködés legfőbb haszonélvezői az ügyfelek.

A jelenlegi sikeres együttműködés az LTE800-KTV EMC kérdésekben jó alapot szolgáltathat hasonló együttműködésekhez a jövőben (pl.700 MHz-es DD2 sávú LTE-KTV együttélés).

**Köszönöm a megtisztelő figyelmet!**

***Kérdések?***

dr. Fiala Károly ügyvezető

Spectrum Advise ec.