

# Dôsledky realokácie pásma 700 MHz na TV vysielanie a retransmisiiu

*Ing. Zdeno Zbončák, Ing. Juraj Oravec,  
VÚS, n. o. Banská Bystrica*

## Úvod

S vývojom telekomunikačnej technológie pozorujeme už približne 10 rokov v Európe tendencie o rozširovanie širokopásmového prístupu. Z hľadiska rádiového prístupu sú aktívni najmä mobilní operátori. Poskytovanie vysokorýchlostného mobilného internetu si však vyžaduje pridelovanie nových frekvenčných pásiem. Keďže frekvenčné spektrum najmä na nižších frekvenciách (pod 6 GHz), ktoré sú vzhľadom na vlastnosti šírenia signálov pre mobilné služby atraktívne, je dnes využívané pre iné rádiokomunikačné služby, napr. na televízne vysielania, je možné nové pásma pre mobilné služby získať len ich realokáciou.

## 1 Fázy realokácie TV pásiem

V roku 2012 nastalo na Slovensku prvé uvoľnenie časti TV pásma pre mobilné služby. Toto sa týkalo pásma 800 MHz (790 – 862 MHz, v rámci tzv. „digitálnej dividendy I“). Pritom sa vychádzalo z rozhodnutia Komisie 2010/267/EÚ<sup>1</sup>.

S cieľom podpory rozvoja sietí 5G bolo v roku 2017 v EÚ schválené rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2017/899<sup>2</sup>. Podľa tohto rozhodnutia musia členské štáty EÚ **do 30. júna 2020** umožniť využívanie frekvenčného pásma 694 – 790 MHz (tzv. pásmo 700 MHz) na pozemské systémy schopné poskytovať bezdrôtové širokopásmové elektronické komunikačné služby len za harmonizovaných technických podmienok stanovených Komisiou podľa článku

---

<sup>1</sup> Rozhodnutie Komisie 2010/267/EÚ zo 6. mája 2010 o harmonizovaných technických podmienkach využívania frekvenčného pásma 790 – 862 MHz v rámci pozemských systémov schopných zabezpečiť poskytovanie služieb elektronickej komunikácie v Európskej únii – pozri <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32010D0267>

<sup>2</sup> Rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2017/899 zo 17. mája 2017 o využívaní frekvenčného pásma 470 – 790 MHz v Únii – pozri <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32017D0899>

4 rozhodnutia č. 676/2002/ES<sup>3</sup>. Ďalej rozhodnutie (EÚ) 2017/899 stanovilo, že členské štáty uzavru do 31. decembra 2017 všetky nevyhnutné dohody o cezhraničnej koordinácii frekvencií v rámci Únie. Toto možno teda považovať za druhé uvoľnenie časti TV pásma (tzv. „digitálna dividenda II“).

V rámci ITU bolo pásmo 700 MHz Rádiokomunikačných poriadkom, na základe záverov svetovej rádiokomunikačnej konferencii v roku 2015 (WRC-15), pridelené na vysielacie i mobilné služby (okrem leteckých pohyblivých služieb) spoločne na prednostnej báze.

Aj keď rozhodnutie (EÚ) 2017/899 umožňuje posunutie termínu uvoľnenia pásma 700 MHz maximálne o 2 roky, Slovensko túto možnosť nevyužije.

Rozhodnutie (EÚ) 2017/899 ďalej členským štátom stanovilo povinnosť najneskôr do 30. júna 2018 prijať a zverejniť svoj národný plán a harmonogram obsahujúci podrobné kroky týkajúce sa plnenia svojich povinností vyplývajúcich z článkov 1 a 4 rozhodnutia. Slovensko teda pripravilo a dňa 11.6.2018 schválilo *Plán využívania frekvenčného spektra pásma 470 – 790 MHz v SR*<sup>4</sup>. Z dokumentu vyplýva, že pásmo 700 MHz využíva 20 frekvenčných vyhradení celoplošných multiplexov DVB-T a 4 frekvencie pre vysielanie miestnych multiplexov. Celkovo sa to týka 75 vysielateľov, t. j. približne 36 % všetkých TV vysielateľov na Slovensku. Okrem toho sa očakáva množstvo ďalších dodatočných zmien (preladenia, zámenny frekvencií medzi multiplexami atď.), ako to vyplýva aj z **tab. 2** v **kap. 3** tohto príspevku.

Z hľadiska prechodu zo systému DVB-T na DVB-T2 neexistuje žiadny legislatívny predpis. Definitívny prechod sa v rámci celoplošného vysielania predpokladá najskôr po 30.6.2022, vrátane prechodu na zdrojové kódovanie HEVC (označované aj ako H.265 alebo MPEG-H). K čiastočnému prechodu z DVB-T na DVB-T2 bude však dochádzať už počas realizácie procesu uvoľňovania pásma 700 MHz.

---

<sup>3</sup> Rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady č. 676/2002/ES zo 7. marca 2002 o regulačnom rámci pre politiku rádiového spektra v Európskom spoločenstve (rozhodnutie o rádiovom frekvenčnom spektre) – pozri <https://publications.europa.eu/sk/publication-detail/-/publication/0d7d598e-148c-4363-9395-32102cde978b/language-sk>

<sup>4</sup> pozri [www.mindop.sk](http://www.mindop.sk) – Ministerstvo – Elektronické komunikácie – Strategické dokumenty – Plán využívania frekvenčného spektra 470 – 790 MHz v SR

Nie je však isté, či nedôjde aj k ďalšiemu uvoľňovaniu TV pásiem. Pascal Lamy, predseda skupiny na vysokej úrovni pre budúce využívanie pásma UHF (470 – 790 MHz), pôsobiacej v rámci Európskej komisie, totiž uviedol, že uvoľnením pásma 700 MHz sa napomôže dlhodobej regulačnej predvídateľnosti pre pozemskú digitálnu televíziu do roku 2030, aj keď by sa táto otázka mala ešte do roku 2025 preskúmať. Inak povedané: budúcnosť pozemskej digitálnej televízie je do roku 2030 viac-menej zaručené, po roku 2030 to však nie je isté. Je možné, že TV pásmo 470 – 694 MHz bude predmetom svetovej rádiokomunikačnej konferencie WRC-23.

## **2 Vplyv realokácie pásma 700 MHz na prevádzkovateľov KDS a STA**

Zmena pridelenia pásma 700 MHz bude mať na prevádzkovateľov KDS, resp. STA niekoľko vplyvov:

- v prípade prijímu vysielania DVB-T/-T2 dôjde k nutnosti preladenia, prípadne výmeny zariadení hlavných staníc,
- vplyvom prenikania signálov DVB-T/-T2 do systémov spoločného prijímu v dôsledku nedostatočného tlmenia tienením aktívnych, ale hlavne pasívnych prvkov, môže dôjsť k rušeniu rozvádzaných kanálov. Na vznik tohto rušenia môžu mať osobitný vplyv najmä účastnícke šnúry, ktoré už nepodliehajú požiadavkám noriem na KDS/STA. To môže vyvolať zmenu kanálového rastra v systémoch,
- rušiaci vplyv môžu mať aj prenikajúce signály mobilných služieb. Keďže parametre týchto služieb v pásme 700 MHz ešte nie sú známe, tomuto prípadu sa v tomto príspevku nevenujeme.

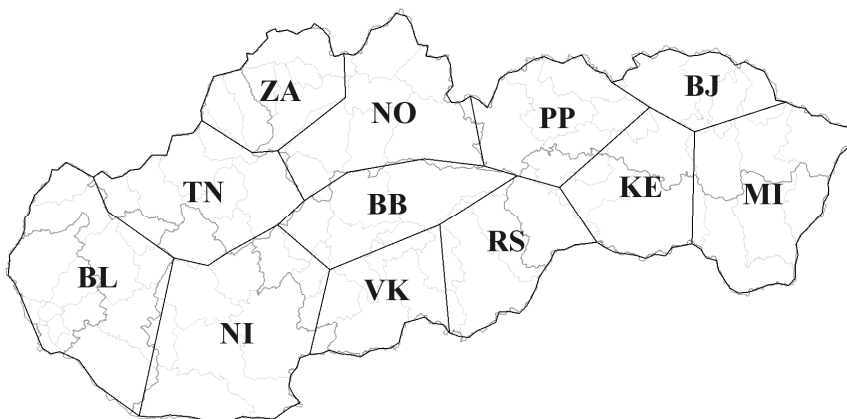
## **3 Pozemské vysielanie DVB-T/-T2 ako zdroj užitočných signálov**

Pozemské vysielanie sa bežne využíva ako zdroj signálu pre systémy spoločného prijímu TV signálov, obzvlášť v systémoch STA, resp. v systémoch KDS v pohraničných oblastiach (cezhraničný presah), ale aj inde.

Prvý celoeurópsky frekvenčný plán pre vysielanie DVB-T bol pod záštitou Medzinárodnej telekomunikačnej únie ITU vytvorený v roku

2006 a zakotvený v regionálnej dohode GE06<sup>5</sup>. Tento plán obsahoval ako plán frekvenčných vyhradení (po anglicky: allotments), tak aj plán frekvenčných prídelení (po anglicky: assignments).

Slovensko bolo rozdelené na 12 oblastí frekvenčných vyhradení (po anglicky: allotment areas) tak, ako je to znázornené na **obr. 1** (pozn.: oblasť TN bola ešte rozdelená na 4 podoblasti – sever, juh, východ, západ) Každý tejto oblasti bolo prídelených 4 až 6 TV kanálov – pozri **tab. 1**. Tieto boli následne vo výberovom konaní prídelené vo forme frekvenčných prídelení tomu istému prevádzkovateľovi vysielačnej siete – spoločnosti Towercom. V zmysle dohody GE06 boli medzičasom medzinárodne skordinované ďalšie frekvencie, ktoré boli prídelené iným prevádzkovateľom sietí. TV kanály pre MUX 5 a 6 nie sú však doteraz pre celoplošné siete využívané.



**Obr. 1 - Grafické zobrazenie hraníc oblastí frekvenčných vyhradení**

---

<sup>5</sup> Regionálna dohoda týkajúca sa plánovania digitálnej pozemskej rozhlasovej a televíznej služby v Regióne 1 (časť Regiónu 1 ležiace na západ od 170. stupňa východnej zemepisnej dĺžky a na sever od 40. stupňa južnej zemepisnej šírky, s výnimkou územia Mongolska) a v Islamskej republike Irán vo frekvenčných pásmach 174-230 MHz a 470-862 MHz (Ženeva, 2006)

**Tab. 1 - Doteraz využívané + nevyužívané TV kanály pre vysielanie pozemskej digitálnej televízie z plánu GE06**

Názov oblasti frekvenčného vyhradenia	MUX 1 využívané	MUX 2 využívané	VP MUX využívané	MUX 4 využívané	MUX 5 nevyužívané	MUX 6 nevyužívané
BL	44	56	27	39	37	54
NI	50	21	48	31	28	45
TN	55/53	52/56	57	23	38/43	
ZA	35	52	32	39	30	
NO	44	59	26	46	47	29
BB	49	51	33	40	30	
VK	49	60	33	32		
RS	57	27	54	22	47	52
PP	41	55	24	39	38	42
BJ	49	40	54	46	47	37
KE	50	59	25	21	23	37
MI	57	59	25	22	23	30

V zmysle rozhodnutia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2017/899 pristúpili štáty EÚ k novému koordinačnému procesu, ktorý viedol k prekoordinácii frekvencií tak, aby boli na pozemské digitálne vysielanie v pásme UHF využité len kanály K21 až K48, t. j. kanály do 694 MHz. Pri tomto novom frekvenčnom plánovaní zostali oblasti frekvenčných vyhradení rovnaké (**obr. 1**), mnohokrát však došlo k ich pospájaniu, keďže systém DVB-T2 umožňuje realizovať omnoho väčšie jednofrekvenčné siete SFN. Porovnanie doterajšieho a nového plánu je zhrnuté v **tab. 2**. Kanály z plánu GE06 sú znázornené čiernou, resp. zelenou farbou, nové kanály sú znázornené červenou farbou. Grafické znázornenie jednotlivých nových vrstiev je na **obr. 2 až 7**.

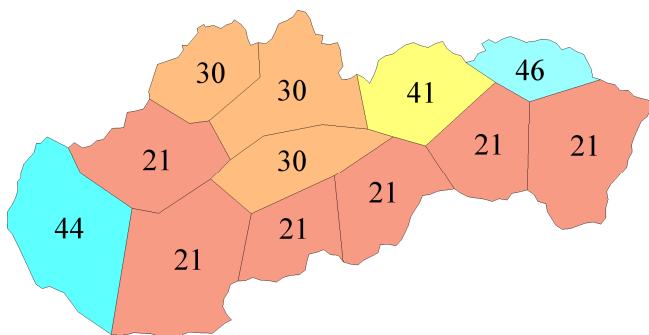
Treba upozorniť, že „vrstva“ v **tab. 2** nie je významovo totožná s „MUXom“ v **tab. 1**; jeden multiplex môže byť vyskladaný z TV kanálov z rôznych vrstiev.

**Tab. 2 - Súčasné / budúce využívanie TV kanálov na vysielanie pozemskej digitálnej televízie po opustení pásma 700 MHz**

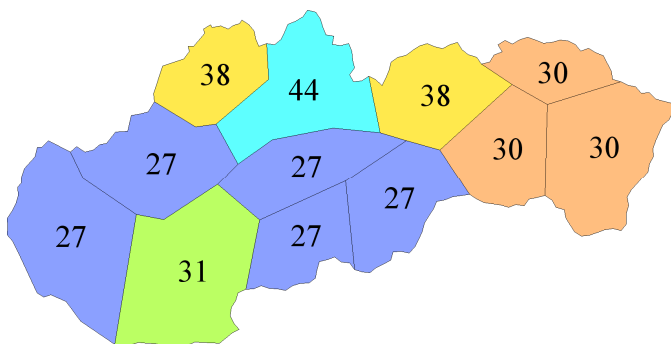
Názov oblasti frekvenčného vyhradenia	Vrstva 1	Vrstva 2	Vrstva 3	Vrstva 4	Vrstva 5	Vrstva 6
BL	44/44	27/27	56/45	39/39	54/28	37/37
NI	21/21	31/31	45/45	48/48	28/28	50/37
TN	-/21	38/43/27	52/56/32/45	55/53/39	57/28	23/23
ZA	30/30	-/38	32/32	52/47	35/35	39/46

Názov oblasti frekvenčného vyhradenia	Vrstva 1	Vrstva 2	Vrstva 3	Vrstva 4	Vrstva 5	Vrstva 6
NO	59/30	44/44	26/26	47/47	29/29	46/46
BB	30/30	-/27	33/33	51/47	40/40	49/37
VK	-/21	-/27	33/33	60/47	32/32	49/37
RS	52/21	27/27	54/25	47/47	22/22	57/42
PP	41/41	38/38	24/24	39/39	55/40	42/42
BJ	46/46	54/30	49/25	47/47	40/40	37/37
KE	21/21	59/30	25/25	23/23	50/22	37/37
MI	57/21	30/30	25/25	23/23	22/22	59/37

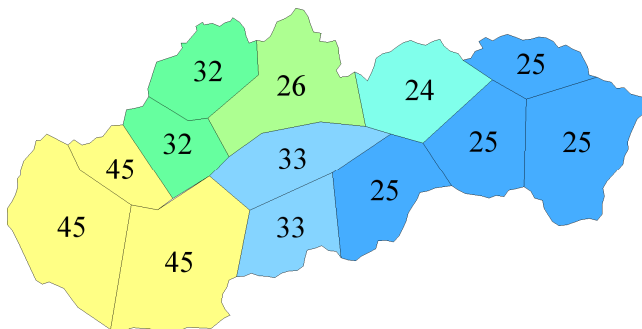
Poznámka: Frekvenčné vyhradenia z plánu GE06, zvýraznene **zelenou** farbou, neboli doteraz pre celoplošné siete využívané.



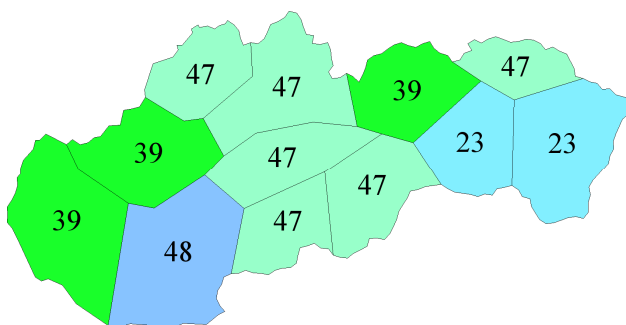
Obr. 2 - Budúce využívanie TV kanálov pre pozemské digitálne TV vysielania v štandarde DVB-T/DVB-T2 (vrstva 1)



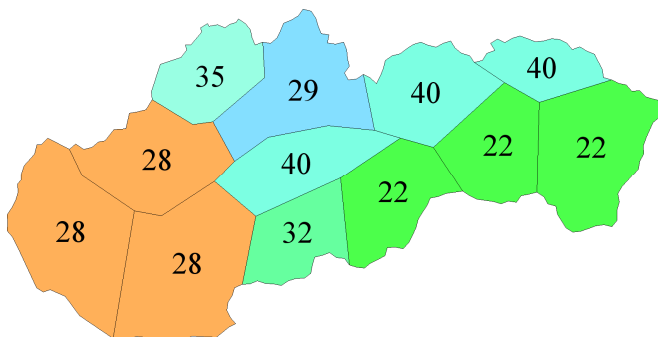
Obr. 3 - Budúce využívanie TV kanálov pre pozemské digitálne TV vysielania v štandarde DVB-T/DVB-T2 (vrstva 2)



**Obr. 4 - Budúce využívanie TV kanálov pre pozemské digitálne TV vysielania v štandarde DVB-T/DVB-T2 (vrstva 3)**



**Obr. 5 - Budúce využívanie TV kanálov pre pozemské digitálne TV vysielania v štandarde DVB-T/DVB-T2 (vrstva 4)**



**Obr. 6 - Budúce využívanie TV kanálov pre pozemské digitálne TV vysielania v štandarde DVB-T/DVB-T2 (vrstva 5)**



reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb - pozri <https://www.teleoff.gov.sk/aktualny-digitalny-plan-pre-frekvencne-pasmo-470-694-mhz/>. Pridelené frekvencie Úrad zverejňuje na <https://www.teleoff.gov.sk/prehľad-povolených-dvb-t-a-t-dab-vysielacov/>.

## 4 Pozemské vysielanie DVB-T/-T2 ako zdroj rušenia

### 4.1 Faktory ovplyvňujúce rušenie

Vplyvom nedokonalého tienenia prvkov káblových rozvodov a ich združenia do systému (KDS, STA) dochádza k prenikaniu vonkajších signálov, ktoré môžu rušiť rozvádzané TV programy. Na mieru rušenia majú **vplyv**:

#### a) Úroveň užitočného signálu

Táto je definované v norme STN EN 60728-1<sup>6</sup>, čl. 5.4.1, tab. 4 a 5. Napríklad pre analógové TV signály PAL s rastrom 8 MHz je minimálna úroveň 57 dB $\mu$ V a pre signály DVB-C s moduláciou 64-QAM je to 47 dB $\mu$ V. Rovnaká hodnota je uvedené aj v norme EN 60728-101<sup>7</sup>, tab. 3.

#### b) Požadovaný odstup rušivých signálov

Tento je pre jednofrekvenčné rušenie definovaný v norme STN EN 60728-1, čl. 5.9.1. Napríklad pre analógovú televíziu s moduláciou AM je to 57 dB a pre digitálnu televíziu v štandarde DVB s moduláciou 64-QAM je to 35 dB.

#### c) Odolnosť prvkov ako parameter elektromagnetickej kompatibility (EMC)

Z hľadiska **aktívnych prvkov** je pre náš prípad dôležitá tzv. **vonkajšia odolnosť proti elektromagnetickým poliam**, a to tzv. **odolnosť proti signálom v pásme** (In-band imunity). Požiadavky na túto odolnosť sú stanovené v norme STN EN 50083-2<sup>8</sup>, čl. 5.4.1.2, tab. 8. Pre pásmo 80 – 1000 MHz musia byť aktívne prvky odolné pri intenzite elmag. poľa 106 dB $\mu$ V/m. Pre pásmo 790 – 862 MHz (t. j. pásmo, ktoré už v rámci „digitálnej dividendy I“ bolo realokované pre

---

<sup>6</sup> STN EN 60728-1:2015 Časť 1: Systémové parametre pre priamy smer

<sup>7</sup> STN EN 60728-101:2017 Časť 101: Systémové parametre pre priamy smer s prenosom len digitálnych signálov

<sup>8</sup> STN EN 50083-2:2012 Časť 2: Elektromagnetická kompatibilita zariadení

mobilné služby) sa požiadavka zvyšuje na 120 dB $\mu$ V/m; to platí pre prípad, že sú v KDS v tomto pásme rozvádzané digitálne modulované signály. Je reálne domnievať sa, že v budúcnosti bude táto hodnota platiť aj pre pásmo 700 MHz.

Pri **pasívnych prvkoch** sa posudzuje parameter „**tlmenie tienení**“ (v angličtine označovaný ako „screening effectiveness“, v nemčine ako “Schirmungsmaß“). Požadované hodnoty sú uvedené s norme STN EN 50083-2, čl. 5.5, tab. 11, pričom sa rozlišujú prvky triedy A a triedy B. V pásme 470 – 1000 MHz sa požaduje hodnota 75 dB pre triedu A, resp. 65 dB pre triedu B.

- d) Odolnosť káblových sietí ako parameter elektromagnetickej kompatibility (EMC)

Požiadavky na odolnosť káblových sietí je stanovená v norme STN EN 50083-8<sup>9</sup>, čl. 5.3, tab. 3. Maximálne intenzity elmag. poľa sú obdobné ako pre prvky, a to 106 dB $\mu$ V/m pre pásmo 0,15 – 1000 MHz, resp. 120 dB $\mu$ V/m pre pásmo 790 - 862 MHz.

- e) Odolnosť prvkov, ktoré nespádajú pod normy pre káblové distribučné systémy

Požiadavky na káblové distribučné systémy platia len po výstup účastníckej zásuvky. Ďalšie prvky, ako sú najmä účastnícke šnúry, settopboxy, pasívne rozbočovače u účastníkov a televízory, pod tieto normy neplatia. Za zvlášť kritické možno považovať najmä **účastnícke šnúry**. Logické by bolo, aby ich tlmenie tienení bolo aspoň na úrovni pasívnych prvkov KDS, t. j. 75 dB. Merania na 10 vzorkách šnúr, uskutočnené v skúšobných laboratóriách VÚS Banská Bystrica v roku 2015, však ukázali, že tejto požiadavke vyhovel len 3 vzorky, z toho len jedna dosahovala hodnotu nad 75 dB (konkrétne 85,2 dB). Tlmenie tienení zvyšných 7 vzoriek sa pohybovalo od 38 do 65 dB. Treba však uviesť, že na internete možno nájsť i ponuky na šnúry s tlmením tienení 90, 95, 100 i 110 dB, a to za prijateľné ceny.

## 4.2 Výpočet rušivých vplyvom

Rušenie závisí o. i. od formy rozvádzaných TV signálov v káblových systémoch (analog / digitál) a od frekvencie. Pri ďalších úvahách budeme vychádzať z intenzity elmag. poľa 106 dB $\mu$ V/m, keďže táto požiadavka je v súčasnosti relevantná pre celé pásmo 470 – 790 MHz.

---

<sup>9</sup> STN EN 50083-8:2014 Časť 8: Elektromagnetická kompatibilita sietí

Minimálne úrovne TV signálov u účastníkov, pri ktorých ešte nenastáva rušenie, môžeme vypočítať podľa vzťahu:

$$L_{\min} = E + \text{väzobný faktor}^{10} - \text{tlmenie tienením} + \text{požadovaný odstup užitočného od rušiacoho signálu [dB}\mu\text{V; dB}\mu\text{V/m, dB, dB]}$$

Potom pre **analogové** TV signály vychádzajú nasledujúce minimálne úrovne signálov u účastníka:

- pre frekvenciu 470 MHz:  
 $106 - 20 - 75 + 57 = 68 \text{ dB}\mu\text{V}$ , t. j. približne v strede rozsahu požadovaných úrovní užitočného signálu ( $57 - 80 \text{ dB}\mu\text{V}$ ),
- pre frekvenciu 790 MHz:  
 $106 - 24 - 75 + 57 = 64 \text{ dB}\mu\text{V}$ , t. j. pod stredom rozsahu požadovaných úrovní užitočného signálu.

Podobne pre **digitálne** TV signály DVB-C / 64-QAM vychádza:

- pre frekvenciu 470 MHz:  
 $106 - 20 - 75 + 35 = 46 \text{ dB}\mu\text{V}$ , t. j. v blízkosti minimálnej hodnoty z rozsahu požadovaných úrovní užitočného signálu ( $47 - 67 \text{ dB}\mu\text{V}$ ),
- pre frekvenciu 790 MHz:  
 $106 - 24 - 75 + 35 = 42 \text{ dB}\mu\text{V}$ , t. j. menej ako požadovaná minimálna úroveň užitočného signálu.

Samozrejme, ak uvažujeme reálne používané účastnicke šnúry, potrebné úrovne užitočného signálu, kedy nedochádza k rušeniu, sú podstatne vyššie - napr. pri šnúrach s tlmením tienením 40 dB až o 35 dB.

## 5 Možnosti rušenia od vysielania DVB-T/T2 v reálnych podmienkach

Vznik reálneho rušenia TV kanálov v systémoch spoločného príjmu závisí okrem faktorov uvedených v **kap. 4.1** aj od vyžiareného výkonu vysielачa a od vzdialenosti medzi vysielачom a účastníkom káblovej siete.

---

<sup>10</sup> väzobný faktor (pre  $Z = 75 \Omega$ ) =  $33,7 - 20 \cdot \log f$  [dB] – je faktor, umožňujúci vypočítať úroveň signálu v dB $\mu$ V, vznikajúcu pri pôsobení intenzity elmag. poľa v dB $\mu$ V/m

Vo všeobecnosti možno považovať za kritické prevažne vysokovýkonové vysielače v blízkosti obývaných oblastí, problémy však môžu spôsobovať i nízkovýkonové vysielače. Ako príklad si zoberme jeden z kritických prípadov na Slovensku, a to vysielač Nitra na TV kanáli K21 s maximálnym vyžiareným výkonom 47 dBW (t. j. 50 kW). Na **obr. 8** je znázornené pokrytie územia vypočítané predikčným modelom ITU-R P.1812-3 pre intenzitu elmag. poľa 106 dB $\mu$ V/m, resp. pre 71 dB $\mu$ V/m (prípadohľadňujúci zlé účastnícke šnúry). Treba však upozorniť, že toto pokrytie platí pre výšku 10 m nad terénom, čo zodpovedá približne 4. nadzemnému podlažiu domu; v nižších výškach bude intenzita elmag. poľa nižšia. V rôznych dokumentoch sa uvádzajú rôzne hodnoty tohto „výškového faktora“. Napr. podľa dohody CH97<sup>11</sup> i TNI 36 7101<sup>12</sup> tab. 9 je vo výške 1,5 m nad terénom intenzita elmag. poľa nižšia o približne 12 dB, podľa dohody GE06 o 15 dB na 500 MHz, resp. 18 dB na 800 MHz. Z výpočtov pokrytia územia TV signálom pri uvažovaní reálneho terénu však vychádzajú rozdiely medzi 10 m a 1,5 m obvykle do 5 dB. Na vyšších poschodiach domov je intenzita elmag. poľa zase vyššia. Z výpočtov pokrytia pri uvažovaní reálneho terénu vychádza, že napr. vo výške 40 m je intenzita vyššia obvykle do 3 dB. Samozrejme, v špecifických prípadoch môžu byť rozdiely vyššie.

Z praktických skúseností pracovníkov VÚS Banská Bystrica, ktorí vykonávajú merania pokrytia TV signálmi v teréne a ktorí porovnávajú namerané a vypočítané hodnoty, vyplynulo, že v miestach s vypočítanou hodnotou elmag. poľa nad 80 dB $\mu$ V/m boli namerané hodnoty ešte vyššie. So stúpajúcou hodnotou vypočítanej intenzity sa tento rozdiel zvyšuje.

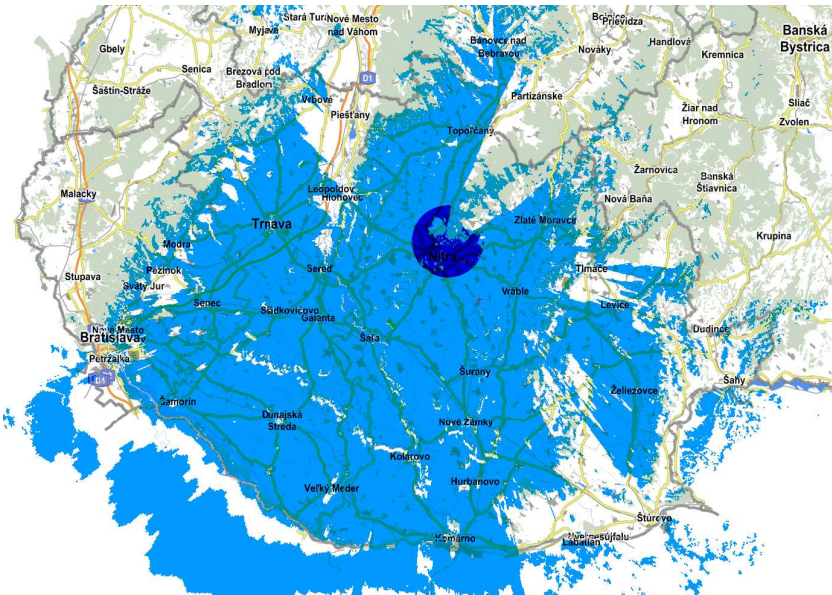
Zlepšenie situácie z hľadiska rušenia prináša skutočnosť, že sa prvky káblových distribučných sietí nachádzajú vo vnútri budov, a teda do úvahy treba zobrať aj tlmenie stien, ktoré reálnu intenzitu elmag. poľa znižujú. V dohode CH97 sa uvádza tlmenie budov 7 dB a štandardnou odchýlkou 6 dB v pásme UHF, v dohode GE06 i TNI 36 7101 sa počíta s 8 dB a štandardnou odchýlkou tohto tlmenia 5,5 dB. Obsiahlejšie údaje o tlmení budov sa nachádzajú napríklad

---

<sup>11</sup> Mnohostranná koordinačná dohoda (Chester, 1997) o technických kritériách, zásadách koordinácie a postupoch pri zavádzaní pozemského digitálneho televízneho vysielačania (DVB-T), Chester, 25. júla 1997

<sup>12</sup> TNI 36 7101:2009 Overovanie pokrytia územia Slovenskej republiky digitálnym televíznym signálom

v správe britského úradu Ofcom<sup>13</sup>, v správe ITU-R P.2346 čl. 2<sup>14</sup> alebo na <https://www.airnavsystems.com/forum/index.php?topic=9291.0>.



**Obr. 8 – Pokrytie územia z vysieläča Nitra na kanáli K21**

*Poznámka : Tmavomodrá farba zodpovedá  $E = 106 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ ; bledomodrá farba zodpovedá  $E = 71 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ .*

## 6 Závěry a odporúčania

Z informácií uvedených v tomto príspevku vyplýva, že prevádzkovatelia KDS i STA budú čoskoro postavení pred novú situáciu z hľadiska príjmu signálov pozemskej digitálnej televízie i z hľadiska rušení. Pri prijíme a spracovaní signálov pozemskej digitálnej televízie možno očakávať nutnosť preladenia až výmeny zariadení, keďže

<sup>13</sup> Building Materials and Propagation, Final Report, 2604/BMEM/R/3/2.0, 14<sup>th</sup> September 2014 ([https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0016/84022/building\\_materials\\_and\\_propagation.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0016/84022/building_materials_and_propagation.pdf))

<sup>14</sup> Report ITU-R P.2346-2 (03/2017): Compilation of measurement data relating to building entry loss

v mnohých prípadoch nedôjde len k zmene prijímaných kanálov, ale postupne aj k prechodu na systém DVB-T2 a zdrojové kódovanie HEVC.

Čo sa týka možnosti rušenia rozvádzaným kanálom signálmi z pozemských vysielateľov DVB-T/-T2, ako aj základňovými stanicami mobilných služieb v TV pásmach, technické normy na túto situáciu postupne reagujú, pričom sa zvyšujú požiadavky na odolnosť proti vonkajším elmag. poliam a na tlmenie tienení. V káblových sieťach sú však nainštalované i zariadenia a prvky, ktoré vyhovovali starším vydaniem noriem. Túto skutočnosť je potrebné rešpektovať, čo si niekedy vynúti potrebu upraviť rozvádzaný kanálový raster.

S cieľom čo najviac eliminovať vplyv rušení sa teda prevádzkovateľom KDS i STA odporúča:

- posúdiť novú situáciu z hľadiska frekvenčných plánov DVB-T/-T2 v oblastiach jednotlivých prevádzkovaných systémov a tomu prispôsobiť kanálový raster,
- z hľadiska tienenia prvkov používať prvky triedy A (pozri kap. 4.1c),
- účastníkom KDS/STA odporúčať používanie overených typov účastníckych šnúr s dostatočným tlmením tienení, prípadne vhodné šnúry im priamo dodať,
- kvôli možnému rušeniu od mobilných služieb rozvádzateľ v pásme 694 – 862 MHz len digitálne signály (postačuje nižší odstup signálu od rušenia než pri analógových TV signáloch),
- v prípade, že sa v systémoch rozvádzajú TV kanály frekvenčne totožné s kanálmi z okolitých vysielateľov DVB-T/-T2, taktiež rozvádzateľ na týchto kanáloch len digitálne signály.

Snahou predsedníctva SAKT bude, aby nové informácie, týkajúce sa vývoja vysielania DVB-T/-T2, boli pre členov SAKT priebežne zverejňované na WEB sídle [www.sakt.sk](http://www.sakt.sk).