



AGENTÚRA  
NA PODPORU  
VÝSKUMU A VÝVOJA



## Workshop

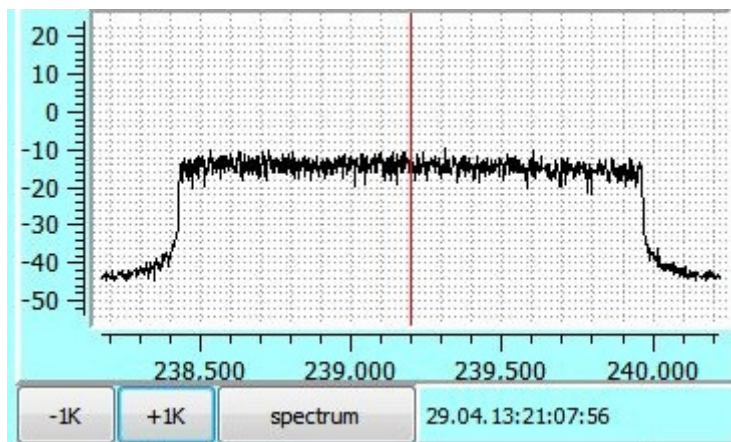
# Spoločné a efektívne varovanie obyvateľstva cez digitálny rozhlas

Reliable and Efficient Emergency Warning via Digital Radio  
Zuverlässige und effiziente Notfallwarnung über Digitalradio

Banská Bystrica, Banská Bystrica, 19. októbra 2017

## Východiská

- Podobne ako pri iných rádiokomunikačných službách, resp. službách elektronických komunikácií všeobecne, aj pri pozemskom rozhlasovom vysielaní začína prebiehať proces digitalizácie.
- Aj keď existujú rôzne digitálne systémy, v Európe je momentálne najviac rozšírené vysielanie T-DAB+.
- Na vysielanie T-DAB+ je určené frekvenčné pásmo TV III, t.j. 174 – 230 MHz; teoreticky je možné použiť aj pásmo 87,5 – 108 MHz.
- Vysielanie prebieha v tzv. frekvenčných blokoch so šírkou 1,536 MHz, resp. 1,712 MHz aj s ochrannými postrannými pásmami.



Multiplex OFDM, 1536 nosných

- Celková prenosová kapacita je 2,46 Mbit/s, avšak v závislosti od použitej korekcie chýb (t. j. zvoleného stupňa ochrany signálu proti rušeniu) sa dostupná čistá kapacita pre programové služby pohybuje od cca 0,8 do 1,73 Mbit/s.
- V praxi sa obvykle uvažuje s čistou prenosovou rýchlosťou frekvenčného bloku 1,4 Mbit/s.

## Hlavné výhody systému T-DAB+:

- Podstatná úspora frekvenčného spektra ako obmedzeného prírodného zdroja, a to vďaka:
  - možnosti prenášať v jednom frekv. bloku mnoho programov súčasne (pri rýchlosti 1,4 Mbit/s cca  $15 \pm 5$ , v závislosti od požadovanej kvality),
  - možnosti budovať tzv. jednofrekvenčné vysielacie siete (SFN), t.j. v určitej oblasti všetky vysieláče vysielajú na rovnakej frekvencii.
- Uspokojenie požiadaviek rozhlasových vysielateľov na vysielacie frekvencie, t.j. zvýšenie počtu vysielaných programov.
- Možnosť poskytovania nových dátových služieb, vrátane možnosti služby varovania obyvateľstva.
- Funkcia prepínania príjmu na najlepšie signály daného programu aj v iných systémoch (FM, DRM).
- ....

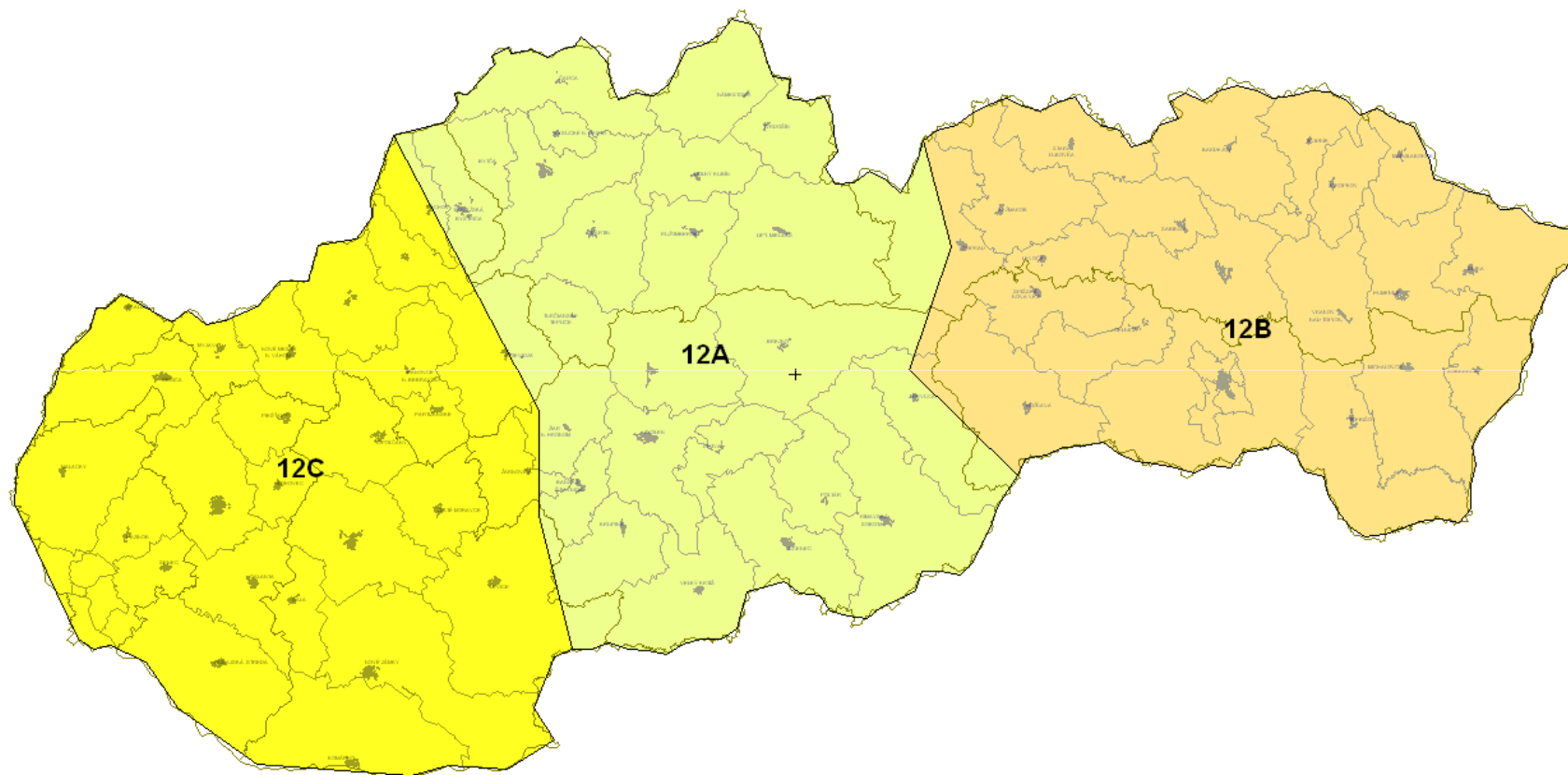
### Dočasné nevýhody systému T-DAB+:

- Náklady na vybudovanie novej vysielacej siete.
- Zvýšené náklady vysielateľov na časovo obmedzenú paralelnú prevádzku analógovým i digitálnych vysielateľov.
- Potreba vybavenia domácnosti novými digitálnymi prijímačmi, vrátane automobilov.
- Potreba aktivít štátu v období zavádzania digitálneho vysielania z hľadiska koordinácie postupov prechodu, informačnej kampane, prípadnej finančnej podpory obyvateľom, resp. vysielateľom.

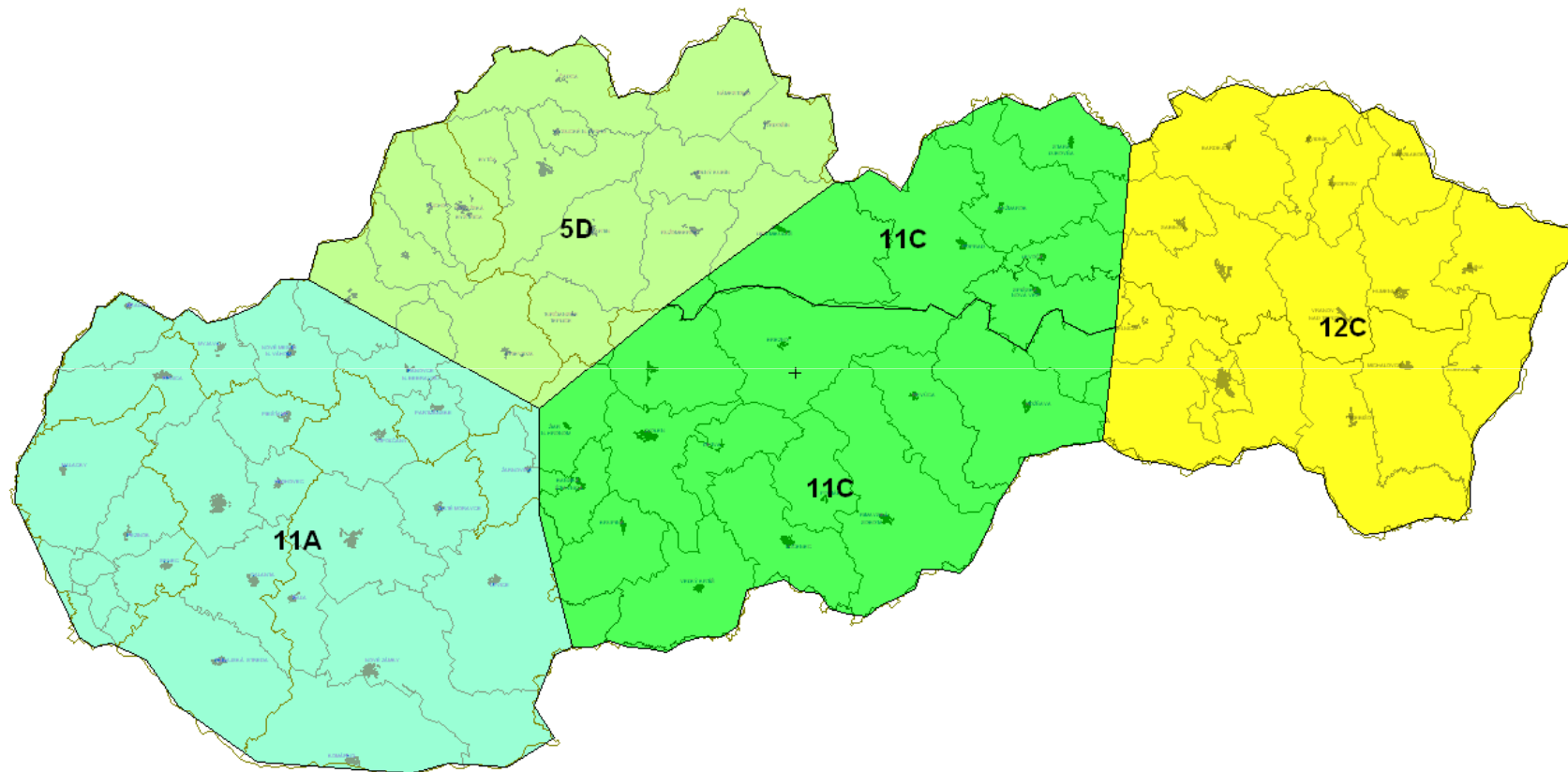
## Situácia na Slovensku

- Využívanie pásma VKV II (87,5 – 108 MHz) na analógové FM vysielanie je saturované. Dnes sa pozemsky vysielajú 5 verejnoprávných programov (RTVS) a cca 35 komerčných programov s celoplošným, multiregionálnym, regionálnym alebo lokálnym pokrytím.
- Preto je ďalší rozvoj rozhlasového vysielania závislý od zavádzania digitálneho vysielania.
- V januári 2017 vláda SR schválila **Stratégiu zavádzania pozemského digitálneho rozhlasového vysielania v Slovenskej republike**, podľa ktorej má digitalizácia prebiehať v 3 fázach so začiatkom v roku 2017 a koncom v roku 2026.
- **Konečnou fázou digitalizácie je úplné ukončenie pozemského analógového rozhlasového vysielania.**
- V zmysle Ženevskej dohody z roku 2006 (GE06) má Slovensko k dispozícii frekvencie pre 3 vrstvy T-DAB+:

# T-DAB – vrstva 1

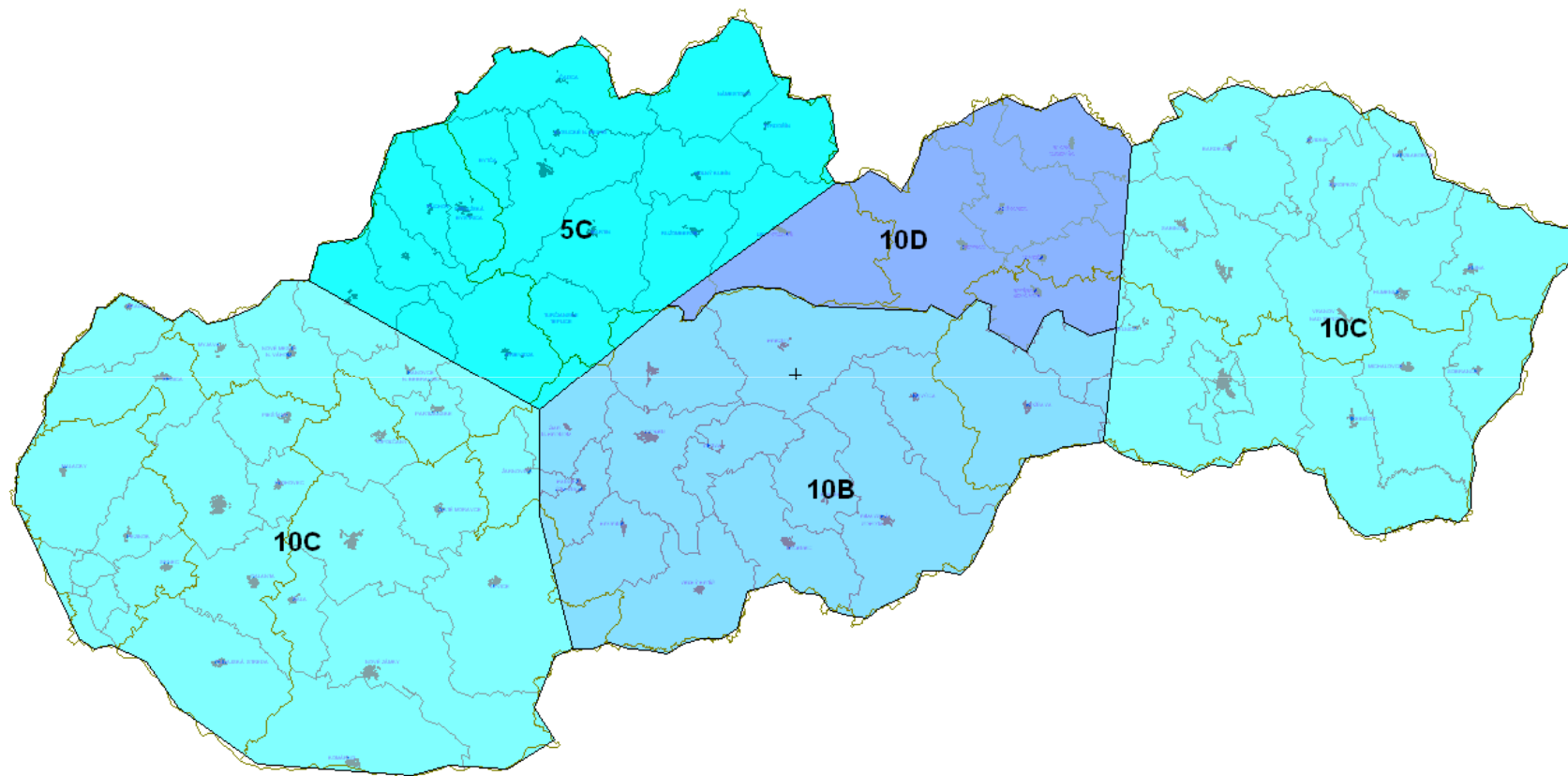


## T-DAB – vrstva 2





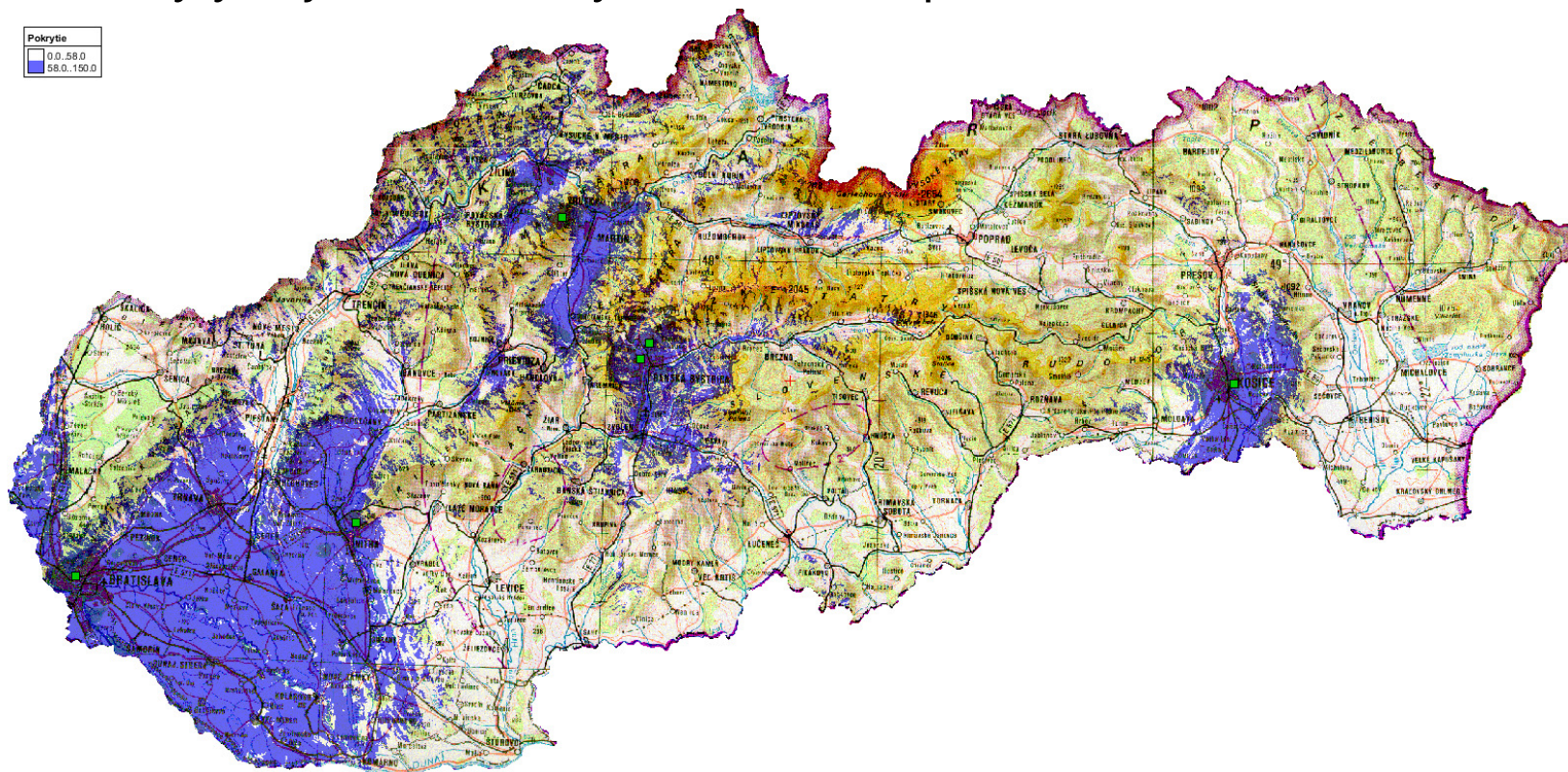
## T-DAB – vrstva 3



- Tieto vrstvy predstavujú tzv. **plán frekvenčných vyhradení**, ktorý v následnom kroku treba pretransformovať na **plán frekvenčných prídelov**, t. j. konkrétne parametre jednotlivých vysielateľov (kóta, výkon, vyžarovacia charakteristika antén, ...).
- Za medzinárodnú koordináciu frekvencií je zodpovedný **Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb (RÚ)**.
- Vzhľadom na členitosť terénu Slovenska a nutnosť zabezpečiť mobilný príjem T-DAB+ aj na cestách v dolinách sa ukazuje, že je bezpodmienečne nevyhnutné skoordinať vysokovýkonové vysielateľe (napr. 20 kW) na vysokých kótach.
- Používanie nízkovýkonových vysielateľov na nízkych kótach by viedlo k ich veľkému počtu a ekonomickej nerentabilite, a teda by bolo nereálne.

# Súčasný stav vysielania T-DAB+ na Slovensku

- V skúšobnej prevádzke je 6 vysielateľov: BL, NI, 2xBB, ZA, KE.
- Prevádzkovateľmi sietí sú spoločnosti Towercom, a.s. (4x) a AVIS, s.r.o (2x).
- V každom MUXe sa vysielajú 10 programov.
- Pokrytých je 36,8 % obyvateľstva, resp. 23,1 % územia.



- Otázky využitia pozemského digitálneho rozhlasového (ako aj televízneho) vysielania na šírenie varovných hlásení sú predmetom projektu APVV-15-0718 ***Výskum limitných podmienok integrovateľnosti varovných hlásení v terestriálnom vysielaní***, riešeného vo VÚS, n. o. Banská Bystrica s podporou agentúry APVV.

*Ing. Juraj Oravec  
joravec@vus.sk*

*VÚS, n. o. Banská Bystrica  
www.vus.sk*