

**MINISTERSTVO DOPRAVY, VÝSTAVBY
A REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

**STRATÉGIA ZAVÁDZANIA POZEMSKÉHO
DIGITÁLNEHO ROZHLASOVÉHO VYSIELANIA
V SLOVENSKEJ REPUBLIKE**

**SCHVÁLENÉ VLÁDOU SLOVENSKEJ REPUBLIKY
(UZNESENIE VLÁDY SLOVENSKEJ REPUBLIKY Č. 26 ZO DŇA 11. JANUÁRA
2017)**

Stratégia zavádzania pozemského digitálneho rozhlasového vysielania v Slovenskej republike

1. Úvod

Vláda SR svojím uznesením č. 11 z 12. januára 2011 schválila Stratégiu prechodu z analógového na digitálne pozemské televízne a rozhlasové vysielanie v SR. V uvedenej stratégii boli z hľadiska rozhlasového vysielania popísané predovšetkým hlavné ciele a zásady prechodu a bol navrhnutý technický a časový plán prechodu z pozemského analógového na pozemské digitálne rozhlasové vysielanie.

Od spracovania uvedenej stratégie došlo v Európe k pokroku v digitálnom vysielaní, a to na národnej úrovni, pričom niektoré krajiny už ohlásili termíny vypnutia pozemského analógového vysielania (Nórsko 2017, Švajčiarsko medzi rokmi 2020 až 2024), ako aj na úrovni medzinárodných organizácií (najmä EBU a CEPT) a medzinárodných asociácií. V SR bolo vypracovaných niekoľko analýz, ktoré ukázali možnosti využitia jednotlivých digitálnych systémov v našich podmienkach. K pokroku došlo aj vo vývoji a dostupnosti prijímacích zariadení.

Na úrovni EÚ nebol doposiaľ schválený žiadny spoločný dokument s celoeurópskymi cieľmi a výzvami. Napredovanie v digitalizácii rozhlasového vysielania ponecháva EÚ na národné orgány.

Stratégia zavádzania pozemského digitálneho rozhlasového vysielania v SR (ďalej len „stratégia“) reaguje na nové poznatky a pokrok v zavádzaní pozemského digitálneho rozhlasového vysielania za obdobie ostatných 5 rokov. Popisuje najmä ciele a dosahy digitalizácie, súčasný stav rozhlasového vysielania, predpoklady úspešného prechodu, jednotlivé fázy a rámcový návrh opatrení na podporu prechodu, vrátane opatrení na úpravu právneho rámca a potrebu informačnej kampane. Zaoberá sa taktiež relevantnými vysielacími systémami, ako aj otázkami prijímacích zariadení a významnou úlohou automobilového priemyslu.

2. Ciele a dosahy digitalizácie

Rozhlas predstavuje významný prostriedok na informovanie obyvateľstva, a to na celonárodnej, ako aj na lokálnej úrovni. Pozemské rozhlasové vysielanie je v súčasnosti jediným univerzálnym a voľne prijímateľným spôsobom distribúcie rozhlasových programov, najmä čo sa týka verejnoprávnych programových služieb. Pozemským rozhlasovým vysielaním sú pokryté aj oblasti, ktorých pokrytie elektronickými komunikačnými sieťami poskytovateľov mobilných služieb by bolo neekonomické.

Prechodom na pozemské digitálne rozhlasové vysielanie sa odstráni dnešná hlavná technická prekážka rozvoja rozhlasového vysielania, ktorou je nedostatok frekvencií v pásme VKV II (87,5 – 108 MHz).

Základným cieľom stratégie je rámcovo identifikovať relevantné oblasti digitalizácie, stanoviť základné postupy a definovať podmienky na začatie pravidelného pozemského digitálneho rozhlasového vysielania a ukončenie analógového pozemského vysielania. Na základe tejto stratégie bude potrebné najskôr upraviť právny rámec a následne vypracovať všeobecne záväzný právny predpis upravujúci plán a podmienky zavádzania pozemského digitálneho rozhlasového vysielania.

Aby bol prechod z pozemského analógového rozhlasového vysielania na pozemské digitálne rozhlasové vysielanie úspešný, musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- a) Úprava právneho rámca – vytvorenie atraktívneho a účinného právneho rámca, ktorý vytvorí podmienky na bezproblémový prechod na digitálne rozhlasové vysielanie.
- b) Pokrytie digitálnym signálom – musí byť porovnateľné so súčasným pokrytím analógovým signálom. Pokryté musia byť ako obývané oblasti, tak aj cestné komunikácie, resp. ďalšie neobývané oblasti, v ktorých sa môžu aspoň dočasne nachádzať poslucháči.
- c) Obsah – digitálne vysielanie musí priniesť pridanú hodnotu, a to ako z hľadiska programových, tak aj ďalších doplnkových obsahových služieb. Účelom je, aby digitálne vysielanie bolo atraktívne a oslovilo čo najširšie publikum.
- d) Náklady – keďže digitálne vysielanie si vyžiada určité počiatočné investičné náklady najmä na výstavbu vysielacej siete a tvorbu nových programov a služieb, je nutné počítať s istou dobou návratnosti, z dlhodobejšieho hľadiska však prínosy prevládajú. Možnosť združovať programové služby do multiplexov výrazne prispieva k znižovaniu nákladov v prepočte na jednu programovú službu. Pri budovaní stožiarov za účelom pokrytia digitálnym signálom sa uplatnia princípy vyplývajúce zo zákona č. 351/2011 Z. z. o elektronických komunikáciách v znení neskorších predpisov tak, aby bolo potrebné nové stožiare realizovať v čo najmenšej miere.
- e) Spolupráca – pri zavádzaní digitálneho vysielania je nevyhnutná spolupráca všetkých účastníkov v oblasti technickej i komunikačnej a k procesu digitalizácie musia pristupovať pozitívne a konštruktívne.
- f) Komunikácia – kvôli oboznámeniu obyvateľstva s novou platformou a novými službami je nevyhnutná komunikácia s verejnosťou. Okrem verejnosti je nevyhnutné zabezpečiť komunikáciu s ďalšími dotknutými subjektmi (vysielatelia, prevádzkovatelia sietí, dovozcovia a predajcovia zariadení, automobilový priemysel).
- g) Dobrovoľný záväzok - všetkých zúčastnených strán podieľať sa na tomto procese. Z tohto záväzku musia byť zreteľné jasné ciele a musí byť vyslaný jasný signál poslucháčom, pre ktorých bude digitálny rozhlas predstavovať rozšírenie ponuky služieb.

Kľúčové aspekty prechodu na pozemské digitálne rozhlasové vysielanie v SR z pohľadu štátu, vysielateľov a prevádzkovateľov sietí, priemyslu a poslucháčov identifikuje SWOT analýza:

SWOT analýza prechodu na pozemské digitálne rozhlasové vysielanie v SR		
	Silné stránky	Slabé stránky
Interné faktory	Pre štát: – efektívnejšie využívanie frekvenčného spektra, ktoré je dané možnosťou budovania jednofrekvenčných sietí a prenosom viacerých programových služieb v rámci jedného multiplexu.	Pre štát: – nutnosť úpravy právneho rámca, ktorý vytvorí podmienky na bezproblémový prechod na digitálne rozhlasové vysielanie, – zabezpečenie stimulov pre vysielateľov, prevádzkovateľov sietí a vybrané skupiny poslucháčov, t. j. priama alebo nepriama štátna pomoc pri dodržaní pravidiel EÚ,
	Pre vysielateľov a prevádzkovateľov sietí: – rozšírenie mediálneho priestoru,	– obmedzené finančné prostriedky verejnoprávneho vysielateľa na zabezpečenie

	– nižšia spotreba energie vzhľadom na nižšie výkony vysielateľov v porovnaní s FM vysielaním v pásme VKV II pri rovnakom pokrytí územia pre jednu programovú službu. Pre poslucháčov: – vysoká kvalita zvuku v oblasti garantovaného pokrytia, bez rušenia typického pre analógový príjem (napr. šumy), – nižšia expozícia obyvateľstva elektromagnetickému poľu (vzhľadom na nižšie vyžiarené výkony vysielateľov).	líderskej pozície v procese prechodu na digitálne vysielanie. Pre vysielateľov a prevádzkovateľov sietí: – obmedzený reklamný trh a regulácia v oblasti rozhlasového vysielania (zákaz krížového vlastníctva, zákaz vysielania viacerých programových služieb), – náklady na novú technológiu, – náklady na tvorbu prípadných nových programových služieb, – náklady na nevyhnutnú paralelnú analógovo-digitálnu prevádzku, – jednorazová úhrada za pridelené frekvencie. Pre poslucháčov: – nutnosť vybaviť domácnosti / poslucháčov novými rozhlasovými prijímačmi alebo set-top boxami k starším analógovým prijímačom.
	Príležitosti	Hrozby
Externé faktory	Pre štát: – možnosť uspokojenia požiadaviek nových vysielateľov na pridelenie licencie na rozhlasové vysielanie, – možnosť uspokojenia požiadaviek existujúcich vysielateľov na rozšírenie pokrytia, – vytvorenie podmienok na rozšírenie konkurenčného prostredia na poskytovanie nových programových a doplnkových služieb (dôsledok rozšírenia mediálneho priestoru), – získanie efektívneho komunikačného prostriedku na informovanie obyvateľstva napríklad v krízových situáciách. Pre vysielateľov a prevádzkovateľov sietí: – možnosť zvýšenia ponuky rozhlasových programových služieb a doplnkových obsahových služieb (elektronický programový sprievodca EPG, varovné hlásenia v prípade núdze	Pre štát: – nespokojnosť poslucháčov vyvolaná nutnosťou výmeny prijímačov, – nespokojnosť existujúcich vysielateľov a prevádzkovateľov sietí s povinnosťou realizovať prechod. Pre vysielateľov: – možnosť vzniku nových konkurenčných subjektov (vzhľadom na rozšírenie mediálneho priestoru) a možné prerozdelenie reklamného trhu – platí len pre existujúcich vysielateľov, ktorí majú pridelené frekvencie, – riziko zníženia alebo straty poslucháčskej základne vplyvom potreby výmeny prijímačov, čo môže mať za následok straty príjmov z reklamy a zánik niektorých vysielateľov rozhlasovej programovej služby, – možnosť čiastočného prechodu poslucháčskej základne na konkurenčné technológie (internetové rádio a pod.), – riziko straty / migrácie poslucháčskej základne v prospech konkurenčných

EWf, systém dopravných hlásení TPEG, textové informácie a ďalšie služby), – možnosť zníženia nákladov na šírenie v prepočte na jednu programovú službu v porovnaní s FM vysielaním, – možnosť zvýšenia pokrytia územia / obyvateľstva rozhlasovým vysielaním. Pre poslucháčov: – prístup k zvýšenému počtu programových služieb, – možnosť príjmu nových doplnkových obsahových služieb. Pre priemysel (výrobcovia a dovozcovia): – stimulácia dopytu po digitálnych prijímačoch, vrátane prijímačov v automobiloch.	subjektov prevádzkujúcich programové služby v analógovom systéme v prípade, ak termín prechodu na digitálne vysielanie, resp. termín vypnutia analógového vysielania nebude stanovený jednotne pre všetkých vysielateľov, – možnosť rizika zneužitia dominantného postavenia jedným poskytovateľom alebo oslabenie hospodárskej súťaže medzi viacerými poskytovateľmi rozhlasových multiplexov. Pre poslucháčov: – cena prijímačov, – dostupnosť prijímačov v predajnej sieti na Slovensku. Pre priemysel (výrobcovia a dovozcovia): – vznik nepoužiteľných skladových zásob v prípade zariadení s výlučne analógovým rozhlasovým prijímačom, – nezájum zákazníkov o nákup nových digitálnych prijímačov.
---	--

3. Súčasný stav rozhlasového vysielania

3.1 Rozhlasové vysielanie na Slovensku

3.1.1 Analógové rozhlasové vysielanie

V súčasnosti rozhlasoví vysielatelia v rámci pozemského vysielania poskytujú poslucháčom nasledujúci počet programových služieb:

- verejnoprávny vysielateľ (RTVS) – celoplošné vysielanie: 5 programových služieb v pásme VKV II a 2 programové služby v pásme SV,
- vysielatelia s licenciou:
 - celoplošné programové služby: 4,
 - multiregionálne programové služby: 8,
 - regionálne programové služby: 14,
 - lokálne programové služby: 9.

Na ďalší rozvoj analógového vysielania v pásme VKV II v SR už nie je dostatok frekvencií. Nemožno ich získať ani úpravou plánovacích parametrov (napr. znížením rozstupu FM kanálov) a následným komplexným preplánovaním pásma VKV II, keďže nová medzinárodná koordinácia frekvencií je vzhľadom na veľkosť územia SR vopred vylúčená.

3.1.2 Digitálne rozhlasové vysielanie

V SR bol od roku 2011 v prevádzke jeden vysielateľ DRM+, a to v Bratislave na frekvencii 98,9 MHz s maximálnym vyžiareným výkonom 100 W. Prostredníctvom tohto vysielateľa sa šírili programové služby Rádio Slovensko a Rádio Devín v hodinách mimo pravidelného vysielania programovej služby Rádio Patria, t. j. 18:00 – 6:00.

RTVS začala digitálne rozhlasové vysielanie v systéme DRM+ 14. októbra 2011 ako pilotnú prevádzku za účelom merania a testovania pokrytia a získania reálnych skúseností kompatibility digitálnych a analógových systémov v rovnakom frekvenčnom pásme. Digitálne rozhlasové vysielanie v systéme DRM+ na Slovensku bolo ukončené 31. augusta 2015.

V decembri 2015 začala spoločnosť Towercom, a. s. v rámci experimentálneho vysielania šíriť programové služby verejnoprávneho vysielateľa RTVS v systéme T-DAB+, a to z vysielateľa Bratislava Kamzík vo frekvenčnom bloku 12C (pozri prílohu 3) s maximálnym vyžiareným výkonom 3,6 kW. V júli 2016 bolo začaté vysielanie programových služieb RTVS aj z vysielateľa Košice – Heringeš vo frekvenčnom bloku 12B s maximálnym vyžiareným výkonom 2 kW. V súčasnosti spoločnosť Towercom, a. s. šíri 6 programových služieb RTVS (Rádio Slovensko, Rádio Pyramída, Rádio Devín, Rádio Litera, Rádio Junior, Rádio_FM). Spoločnosť Towercom, a. s. plánuje v roku 2017 rozšíriť vysielanie v systéme T-DAB+ aj v ďalších lokalitách, a to Banská Bystrica (1. štvrťrok) a Žilina (2. štvrťrok).

V júli 2016 začala experimentálne vysielanie programových služieb v systéme T-DAB+ aj spoločnosť AVIS, s. r. o. Vysielateľ umiestnený na kóte Zobor pokrýva Nitru a okolie s maximálnym vyžiareným výkonom 5 kW vo frekvenčnom bloku 11C (pozri prílohu 3). Šírených je 6 programových služieb RTVS (Rádio Slovensko, Rádio Pyramída, Rádio Devín, Rádio Litera, Rádio Junior, Rádio_FM) a 3 programové služby vysielateľov s licenciou (Rocková Republika, New model radio, Europa 2). V roku 2017 spoločnosť AVIS, s. r. o. plánuje rozšíriť vysielanie aj v ďalších lokalitách (napr. Banská Bystrica, Levice).

RTVS šíri všetky svoje programové služby (11 programových služieb) prostredníctvom družice Astra 3B v systéme DVB-S2.

Rozhlasové programové služby zaraďujú aj viacerí poskytovatelia káblovej retransmisie v systéme DVB-C, resp. IPTV. Na Slovensku existuje niekoľko internetových rádii. Tieto sa po vzore zahraničných prístupov môžu stať ďalšími službami šírenými pozemským digitálnym vysielaním, za predpokladu, že dokážu pokryť náklady spojené s pozemským vysielaním.

3.2 Pozemské digitálne rozhlasové vysielanie v Európe a vo svete

Pravidelné vysielanie T-DAB / T-DAB+ je v súčasnosti zavedené v 19 krajinách sveta, z toho v Európe v pätnástich.

V systéme DRM je v trvalej prevádzke na svete približne 20 vysielateľov predovšetkým v pásme KV, ale aj v pásme SV.

Stav digitálneho rozhlasového vysielania T-DAB / T-DAB+ a DRM / DRM+ v zahraničí je uvedený v *prílohe 1*.

4. Relevantné digitálne systémy a dostupnosť frekvenčných zdrojov

Na účely pozemského digitálneho rozhlasového vysielania boli vo svete vyvinuté mnohé hybridné (analógovo-digitálne) a čisto digitálne systémy. Výsledky výskumných prác

realizovaných v SR však ukázali, že vzhľadom na možnosti frekvenčného plánovania a uskutočniteľnosť medzinárodnej koordinácie, ako aj na trendy v EÚ, prichádza v SR do úvahy použitie nasledujúcich systémov:

- a) v pásme SV a KV do 30 MHz: DRM (módy A až D),
- b) v pásme VKV II (87,5 – 108 MHz), resp. TV I (47 – 68 MHz): DRM (mód E), nazývaný aj DRM+,
- c) v pásme TV III (174 – 230 MHz): T-DAB / T-DAB+.

Ich základné vlastnosti a použitie sú zhrnuté v *prílohe 2*. Frekvencie, potrebné na vysielanie v týchto systémoch, vychádzajú z medzinárodných dohôd v rámci ITU a CEPT, a to nasledovne:

a) Frekvencie na vysielanie v systéme DRM do 30 MHz

SR má v pásme SV skoordinovalých 43 frekvencií. Tieto vychádzajú z dohody ITU GE75¹. Výberom najvhodnejších z týchto frekvencií je možné zostaviť 5 frekvenčných vrstiev na celoplošné vysielania 5 programových služieb.

b) Frekvencie na vysielanie v systéme DRM+

So systémom DRM+ možno uvažovať najmä v pásme VKV II (87,5 – 108 MHz), kde v súčasnosti je uskutočnené analógové FM vysielanie na frekvenciách vychádzajúcich z dohody ITU GE84². Analýzy realizované Ministerstvom dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR ukázali, že hoci je kanál DRM+ široký len 100 kHz, čo je trikrát menej ako pri analógovom FM vysielaní, nie je možné v podmienkach SR nájsť v pásme VKV II nové frekvencie, umožňujúce dostatočné pokrytie v husto obývaných oblastiach. V pásme VKV II bude vysielanie v systéme DRM+ možné po ukončení prechodu všetkých vysielateľov s analógovými rozhlasovými licenciami, ako aj verejnoprávneho vysielateľa do pásma TV III a ukončení ich FM vysielania v tomto pásme.

c) Frekvencie na vysielanie v systéme T-DAB / T-DAB+

Systém T-DAB bol predmetom mnohých štúdií a konferencií, ktoré vyústili do podpísania medzinárodných dohôd, týkajúcich sa vysielacích frekvencií pre jednotlivé štáty:

- regionálna dohoda ITU GE06³,
- dohoda CEPT o využití pásiem 47 - 68 MHz, 87,5 - 108 MHz, 174 - 230 MHz, 230 - 240 MHz a 1452 - 1492 MHz pre pozemské digitálne rozhlasové vysielanie T-DAB (WI95revCO07⁴),
- dohoda CEPT o využití pásma 1452 - 1479,5 MHz pre pozemské mobilné multimedialne služby (MA02revCO07⁵). Podľa Národnej tabuľky frekvenčného

¹ Regionálna dohoda týkajúca sa rozhlasového vysielania na frekvenciách z pásma stredných frekvencií (MF) v Regiónoch 1 a 3 a z pásma nízkych frekvencií (LF) v Regióne 1 (Ženeva, 1975).

² Regionálna dohoda týkajúca sa využitia pásma 87,5 - 108 MHz pre rozhlasové FM vysielanie (Región 1 a časť Regiónu 3).

³ Regionálna dohoda týkajúca sa plánovania digitálnej pozemskej vysielacej služby v Regióne 1 (časti 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).

⁴ Záverečné dokumenty zasadania CEPT o plánovaní T-DAB, Konstanca, 2007.

⁵ Záverečné dokumenty mnohostranného zasadania CEPT pre frekvenčné pásmo 1452 – 1479,5 MHz, Konstanca, 2007.

spektra sa však od roku 2016 s využitím tohto pásma pre rozhlasovú službu na Slovensku neuvažuje.

V zmysle vyššie uvedených relevantných dohôd sú pre SR vyhradené frekvencie pre 3 frekvenčné vrstvy v pásme TV III pre celoplošné vysielanie.

Vrstvy frekvenčných vyhradení a konkrétne údaje o frekvenčných blokoch pre T-DAB / T-DAB+ sú uvedené v *prílohe 3*.

SR má v pásme VHF (174 – 230 MHz) k dispozícii jednu nepridelenú frekvenčnú vrstvu prednostne určenú pre pozemské digitálne televízne vysielanie. Keďže jeden kanál DVB-T je možné rozdeliť na 4 frekvenčné bloky T-DAB, je v prípade takejto konverzie možné získať ďalšie 4 frekvenčné vrstvy pre celoplošné pokrytie T-DAB.

5. Súčasný právny rámec rozhlasového vysielania

Právny rámec pre oblasť rozhlasového vysielania sa v SR postupne formoval od roku 1991. V súčasnosti ho tvoria tieto základné zákony:

1. Zákon č. 308/2000 Z. z. o vysielaní a retransmisii a o zmene zákona č. 195/2000 Z. z. o telekomunikáciách v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o vysielaní a retransmisii“),
2. Zákon č. 220/2007 Z. z. o digitálnom vysielaní programových služieb a poskytovaní iných obsahových služieb prostredníctvom digitálneho prenosu a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o digitálnom vysielaní) v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o digitálnom vysielaní“),
3. Zákon č. 532/2010 Z. z. o Rozhlase a televízii Slovenska a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
4. Zákon č. 351/2011 Z. z. o elektronických komunikáciách v znení neskorších predpisov.

Už dnešný právny rámec umožňuje digitálne rozhlasové vysielanie, ako aj obmedzovanie analógového vysielania (§ 68 ods. 4 zákona o vysielaní a retransmisii). Z dôvodu uľahčenia prechodu na digitálne vysielanie bude potrebné vykonať úpravy zákonov.

6. Prechod na digitálne vysielanie a návrh ďalšieho postupu

6.1 Zavádzanie digitálneho vysielania v jednotlivých systémoch a frekvenčných pásmach

V rámci prechodu na digitálne vysielanie sa bude k systémom digitálneho vysielania pristupovať na princípe technologickej neutrality. Zaradenie programových služieb do jednotlivých (celoplošných alebo regionálnych) multiplexov bude závisieť od dohody medzi vysielateľmi a poskytovateľmi multiplexov. Ako vodidlo na zostavovanie multiplexov môže slúžiť napr. podobnosť súčasného pokrytia s FM vysielaním v pásme VKV II programových služieb jednotlivých vysielateľov.

a) Vysielanie T-DAB+

Vzhľadom na prenosovú kapacitu systému, vlastnosti šírenia elektromagnetických vĺn a dostupnosť vysielacích frekvencií je pre SR aktuálne realizovateľné vysielanie v systéme T-DAB+ v pásme TV III (174 – 230 MHz). Vzhľadom na ukončenie pozemského

analogového televízneho vysielania sa toto pásmo už začalo využívať na vysielanie T-DAB+, ako je uvedené v bode 3.1.2. Digitálne rozhlasové vysielanie v pásme TV III umožňuje časovo obmedzenú paralelnú prevádzku FM vysielania v pásme VKV II a T-DAB+ vysielania v pásme TV III pre všetkých vysielateľov (najmä verejnoprávneho vysielateľa a vysielateľov s multiregionálnou licenciou, prípadne aj regionálnou licenciou).

b) Vysielanie DRM - pásmo do 30 MHz

SR má na tento prechod dostatočnú kapacitu frekvencií, a teda začatie vysielania v tomto digitálnom systéme je po stránke dostupnosti frekvencií bezproblémové a bude závisieť výhradne od záujmu vysielateľov. Je možné zabezpečiť aj paralelnú prevádzku existujúceho analogového a budúceho digitálneho vysielania.

c) Vysielanie DRM+

Z hľadiska prenosových vlastností môže byť v budúcnosti pre SR perspektívny aj prechod na digitálne rozhlasové vysielanie v systéme DRM+, využívajúci pásmo VKV II (87,5 – 108 MHz). V zmysle odporúčania EBU R138⁶ sa v prípadoch, keď pokrytie v systéme DAB nie je možné (vhodné), odporúča použiť systém DRM (t. j. aj DRM+) podľa normy ETSI ES 201 980, a to v pásmach v súčasnosti využívaných pre analogové rozhlasové vysielanie.

V prípade zavádzania pozemského digitálneho rozhlasového vysielania v štandarde DRM+ je potrebné vziať do úvahy priebeh a výsledky už realizovaného DRM+ vysielania v SR a taktiež jeho rozvoj a súčasný stav vo svete. Dôležitými faktormi bude taktiež záujem vysielateľov o šírenie programových služieb v štandarde DRM+ a dostupnosť rozhlasových prijímačov na trhu, ktoré budú súčasne podporovať štandardy T-DAB+ a DRM+. Toto riešenie bude v podmienkach SR možné naplno využiť až po definitívnom uvoľnení pásma VKV II.

6.2 Fázy prechodu, časový plán a kritériá vypnutia analogového vysielania

Prechod z analogového na digitálne vysielanie je zložitý proces, preto je účelné tento proces realizovať v troch fázach. Počas všetkých fáz bude prebiehať informačná a marketingová kampaň. Prechod na digitálne vysielanie bude v II. a III. fáze monitorovaný, pričom na základe získaných výsledkov môže byť ďalší postup optimalizovaný. Predpokladá sa, že pri koordinácii činností bude aktívna existujúca Skupina pre digitálne vysielanie, ktorá bude počas všetkých troch fáz za účasti všetkých zainteresovaných a relevantných subjektov, priebežne vyhodnocovať podmienky a proces prechodu na digitálne vysielanie.

Fáza I – prípravná fáza (predpokladané obdobie 2017 - 2019)

Obsahom tejto fázy je:

- prieskum východiskového stavu analogového rozhlasového vysielania, vrátane prieskumu spotrebiteľského správania sa poslucháčov rozhlasového vysielania,
- úzka spolupráca medzi vysielateľmi, prevádzkovateľmi sietí, automobilovým priemyslom, štátnymi orgánmi a regulátormi,
- úprava právneho rámca pre zavádzanie pozemského digitálneho rozhlasového vysielania (vypracovanie noviel relevantných zákonov),

⁶ Digital Radio Distribution in Europe. Geneva, February 2013.

- príprava všeobecne záväzného právneho predpisu (vrátane kritérií na úplné vypnutie analógového vysielania), ktorý ustanoví plán a podmienky zavádzania pozemského digitálneho rozhlasového vysielania,
- vytvorenie stimulov pre vysielateľov (pozri bod 6.3).

V rámci tejto fázy môžu už vysielatelia začať vysielat' digitálne.

Fáza II – začiatok digitálneho vysielania (predpokladané obdobie 2019 – 2021)

Obsahom tejto fázy, počas ktorej už začína pravidelné digitálne vysielanie, je:

- vydanie a implementácia všeobecne záväzného právneho predpisu, ktorý ustanoví plán a podmienky zavádzania pozemského digitálneho rozhlasového vysielania, a ktorý bude obsahovo a časovo vychádzať z upraveného právneho rámca,
- pokračovanie vo vytváraní prípadných ďalších stimulov pre vysielateľov,
- uskutočňovanie reprezentatívnych prieskumov stavu rozhlasového vysielania, najmä spotrebiteľského správania sa poslucháčov rozhlasového vysielania,
- postupné zavádzanie pravidelného digitálneho vysielania v pásme TV III v systéme T-DAB+,
- paralelné analógové vysielanie, s dĺžkou podľa rozhodnutia vysielateľov (možné vypínanie analógového vysielania podľa rozhodnutia vysielateľov).

Fáza III – postupný prechod od analógového na digitálne vysielanie (predpokladané obdobie 2022 – 2026)

Obsahom tejto fázy, kedy už dochádza k vypínaní analógového vysielania, je

- pokračovanie v reprezentatívnom prieskume stavu rozhlasového vysielania, najmä spotrebiteľského správania sa poslucháčov rozhlasového vysielania,
- aktualizácia stratégie v závislosti od stavu digitalizácie v SR a EÚ s návrhom termínu na úplné vypnutie pozemského analógového rozhlasového vysielania,
- koordinované vypnutie všetkých analógových vysielateľov verejnoprávneho vysielateľa a vysielateľov s licenciou.

Orientačné kritériá na úplné vypnutie analógového vysielania:

- porovnateľné pokrytie obyvateľstva ako pri súčasnom analógovom FM vysielaní, vrátane pokrytia cestných komunikácií (minimálne diaľnic a rýchlostných ciest),
- dostatočná úroveň vybavenia obyvateľstva digitálnymi prijímačmi,
- dostatočná počúvanosť pozemského digitálneho vysielania (dosahujúca 50 % z celkového času počúvanosti).

Pri dosahovaní týchto kritérií sa predpokladá aktívna spolupráca vysielateľov. Významnú úlohu musia zohrať aj dovozcovia a predajcovia, ktorí by mali poskytovať digitálne, resp. hybridné analógovo-digitálne prijímače s novými funkciami. Víťané budú aj prijímače pre zrakovo postihnutých.

Konečnou fázou digitalizácie je úplné ukončenie pozemského analógového rozhlasového vysielania.

6.3 Návrh stimulov

Prechod z analógového na digitálne vysielanie predstavuje výraznú technologickú zmenu, ktorá v prvom rade zasiahne vysielateľov. Keďže dobrovoľný záväzok všetkých zúčastnených strán podieľať sa na procese prechodu je dôležitou podmienkou úspešnosti tohto prechodu, je potrebné vytvoriť pre vysielateľov stimuly, ktoré by prispeli k ich rozhodnutiu prejsť na digitálne vysielanie. Vzhľadom na potrebu koordinovaného prechodu na celom území SR sa vysielatelia budú musieť prispôbiť aj určitým regulačným opatreniam.

Medzi stimuly môžu napríklad patriť:

a) legislatívne stimuly, napr.:

- liberalizácia regulácie rozhlasového vysielania, najmä obmedzenia týkajúce sa reklamy,
- úprava obmedzení na počet programových služieb v pozemskom rozhlasovom vysielaní,
- prehodnotenie právnej úpravy krízového vlastníctva v oblasti vysielania.

b) finančné stimuly, napr.:

- redukcia, resp. zrušenie platieb za využívanie frekvencií na digitálne vysielanie (s časovým obmedzením),
- priama alebo nepriama štátna pomoc na časovo obmedzenú paralelnú prevádzku, pri dodržaní pravidiel EÚ.

Posúdenie týchto stimulov zo strany štátu bude predmetom rokovaní pri úprave právneho rámca, resp. detailného plánu prechodu.

6.4 Paralelná analógovo-digitálna prevádzka vysielania

Paralelná prevádzka predstavuje dôležitú časť prechodu na digitálne vysielanie, a to ako pre vysielateľov, tak aj pre poslucháčov. Vysielatelia sa počas tejto doby môžu spoľahnúť na to, že si poslucháčov udržia. Pri správnom nastavení a rozšírení obsahu ponúkaných služieb môžu zároveň získať aj nových poslucháčov. Z hľadiska spotrebiteľov dáva paralelná prevádzka časový priestor na dostatočne dlhú informačnú kampaň, aby poslucháči pochopili a mohli sa presvedčiť o výhodách digitálneho vysielania a súčasne sa mohli vybaviť novou prijímacou technológiou.

Keďže sa pri prechode na digitálne vysielanie bude používať nové frekvenčné pásmo (pásmo TV III), je po technickej stránke možné zabezpečiť paralelnú prevádzku.

Teoreticky môže paralelné vysielanie existovať dlhú dobu, avšak kvôli iným aspektom je vhodné, aby táto doba bola obmedzená. Z hľadiska frekvenčného spektra totiž paralelné vysielanie predstavuje zníženie efektívnosti jeho využívania. Pre vysielateľov paralelná prevádzka predstavuje zvýšené náklady na dve siete, preto je v ich vlastnom záujme túto dobu minimalizovať.

Dĺžku paralelnej prevádzky si určí vysielateľ individuálne, pričom jej ukončenie nesmie prekročiť termín, kedy má dôjsť k úplnému vypnutiu analógového vysielania.

6.5 Verejná komunikácia s obyvateľstvom a ďalšími subjektmi

Celé rozhlasové vysielanie bez oslovenia koncového používateľa, t. j. poslucháča, by nemalo význam. Preto musí s verejnosťou prebiehať intenzívna komunikácia, ktorej cieľom je zvyšovanie povedomia o výhodách digitálneho vysielania. Verejnosť sa vo väčšine prípadov

nezaujíma o technické detaily vysielania. Potrebuje však vedieť, ako si naladiť program (stanicu), o ktorý má záujem, a aké ďalšie výhody môže od digitálneho vysielania očakávať. S tým samozrejme súvisí aj dostupnosť vysielania (pokrytie územia). Keďže sa pre prechod na digitálny príjem nerozhodnú všetci poslucháči súčasne, aj komunikácia musí prebiehať dlhší čas. Pre šíriteľov informácií je dôležitá spätná väzba, ktorá im umožní vyhodnocovať účinnosť ich práce.

Efektívnym prostriedkom šírenia informácií je informačná kampaň. Informačná kampaň musí byť zrozumiteľná a správne načasovaná.

Cieľovou skupinou informačnej kampane musia byť aj dovozcovia a predajcovia prijímacej techniky. Obzvlášť dôležitou skupinou je automobilový priemysel.

Informačná kampaň môže mať celý rad foriem - TV spravodajstvo, TV reklamy, reklamy v supermarketoch, roadshow, komunikácia cez rádiá (informácie o možnostiach príjmu, prijímačoch a pod.), cez internet, špecializované blogy, cez infolinku atď. Na základe skúseností zo zahraničia je účinným prostriedkom priame predvádzanie digitálneho príjmu a doplnkových obsahových služieb v predajniach s prijímačmi.

V rámci informačnej kampane, ktorú by mal vykonávať špecializovaný subjekt na základe verejného obstarávania, bude potrebné určiť najmä priority a kanály na šírenie informácií a koordinovať postup. Z hľadiska verejnosti je najdôležitejšie poukázať na jedinečné vlastnosti digitálneho príjmu, z hľadiska priemyselných a obchodných organizácií je zasa potrebné zdôrazniť obchodné možnosti. Významnú úlohu pri zabezpečovaní komunikácie najmä s obyvateľstvom musia zohrať samotní vysielatelia.

7. Návrh základných opatrení na úpravu právneho rámca

Stimulačne a účinne nastavený právny rámec je zásadným predpokladom úspešnosti prechodu na digitálne vysielanie.

Pri úpravách zákonov sa bude potrebné zaoberať najmä:

a) Zákon o digitálnom vysielaní

- úpravou príslušných ustanovení, aby paralelné vysielanie rozhlasovej programovej služby pozemským digitálnym vysielaním popri pozemskom analógovom vysielaní nebolo považované za ďalšie použitie predmetov ochrany podľa autorského zákona⁷,
- umožnením šírenia rozhlasovej služby na rovnakom území súčasne v rôznych digitálnych systémoch (DVB-T, T-DAB, DRM+, DVB-S, DVB-C) – dnešný § 24 ods. 5,
- umožnením udeliť žiadateľovi, ktorý nie je verejnoprávnym vysielateľom, niekoľko licencií na digitálne vysielanie (dnes obmedzené v § 25 ods. 3). To by mohlo pre vysielateľov pôsobiť ako stimul, aby rozšírili svoju programovú ponuku,
- odstránením obmedzenia pre verejnoprávneho vysielateľa z hľadiska zaručeného počtu programov šírených digitálne (§ 44 ods. 1),
- otázkou verejnoprávneho multiplexu,
- odstránením obmedzenia pre verejnoprávneho vysielateľa rozhlasovej programovej služby, ktorý má dnes právo prednostne sa uchádzať o miesto len pre jednu

⁷ Zákon č. 185/2015 Z. z. Autorský zákon.

rozhlasovú programovú službu v digitálnom terestriálnom multiplexe, ktorý sa obsadzuje vo frekvenčnom vyhradení "analogového pásma" (§ 46 ods. 1).

b) Zákon o vysielaní a retransmisii

- neprideľovaním uvoľnených frekvencií na analógové vysielerie a nezvyšovaním analógového pokrytia, ale zároveň aj zabezpečením, aby na uvoľnených frekvenciách nezačalo vysielerie v susedných štátoch,
- pridelením alebo predĺžením licencie na analógové vysielerie v súlade s plánom a podmienkami zavádzania pozemského digitálneho rozhlasového vysieleria, ktorý ustanoví všeobecne záväzný právny predpis.

Súčasne je potrebné zaoberať sa aj ďalšími otázkami, ako sú:

- vytvorenie podmienok na začlenenie lokálnych rozhlasových programových služieb do regionálnych multiplexov T-DAB+ (v závislosti od možnosti implementácie úzkopásmového systému DRM+),
- vybavenie automobilov autorádiami na digitálny príjem.

8. Spotrebná elektronika na príjem digitálneho vysieleria a úloha automobilového priemyslu

Dostupnosť digitálnych prijímačov v dostatočnom sortimente a s prijateľnou cenou patrí medzi základné podmienky úspešnosti prechodu na digitálne vysielerie. Ich dostupnosť na trhu je úlohou dovozcov a predajcov spotrebnej elektroniky v súčinnosti s prevádzkovateľmi sietí. Ako vyplýva z *prílohy 4*, vzhľadom na svetovú rozšírenosť prijímačov T-DAB / T-DAB+ existuje reálny predpoklad, že sa ponuka prijímačov v SR v krátkej dobe zvýši.

Keďže počúvanosť rozhlasového vysieleria dominuje najmä v autách (v zahraničí sa pohybuje okolo 70 %), je úloha automobilového priemyslu v procese digitalizácie kľúčová. Je dôležité, aby vybavenie automobilov rozhlasovými prijímačmi odzrkadľovalo predpokladaný vývoj v oblasti rozhlasového vysieleria a aby sa digitálne prijímače postupne stali základnou výbavou automobilov. Vybavenie áut digitálnymi rozhlasovými prijímačmi môže byť pre zákazníkov jedným z kritérií pri kúpe, najmä ak prinesie pridanú hodnotu. Touto je napr. zvýšenie bezpečnosti na cestách, a to predovšetkým vďaka službe TPEG, ale aj ďalším službám, napr. Journaline. Z hľadiska symbiózy digitálneho vysieleria a automobilového priemyslu treba preto pri pokrývaní územia jednoznačne myslieť na cestné komunikácie, vrátane cestných tunelov.

Za najdôležitejšie požiadavky na prijímače určené pre slovenský trh sa považujú:

- prijímače majú byť hybridné umožňujúce príjem analógového a digitálneho vysieleria, v zmysle odporúčania EBU R138,
- používatelia musia mať možnosť prijímače naladiť podľa želanej programovej služby, a nielen podľa frekvencie alebo vysieleracieho systému,
- dôležitou funkciou pri autorádiách je schopnosť automaticky prepínať medzi digitálnym a analógovým FM vysielerím (funkcia „service following“), v závislosti od kvality signálu,
- prijímače by mali byť vybavené funkciou EWF, s automatickým zapínaním pri zaregistrovaní vysieleria výstražných hlásení.

Odporúča sa, aby na prijímače bola spracovaná detailnejšia technická špecifikácia, ktorá

by vychádzala z platných technických noriem⁸, špecifikácií svetových organizácií (napr. WorldDAB Forum) a potrieb SR. Splnenie tejto špecifikácie by bolo pre výrobcov dobrovoľné.

Počas prechodného obdobia možno očakávať, že majitelia súčasných áut ešte nebudú vybavení digitálnymi prijímačmi, prípadne nebudú mať hneď možnosť kúpiť si auto s digitálnym prijímačom. Preto treba myslieť aj na dodatočnú montáž digitálnych prijímačov alebo digitálnych set-top boxov. Takéto set-top boxy by tiež mali byť na trhu dostupné.

Vzhľadom na významnú úlohu prijímačov v automobiloch je dôležité spolupracovať s výrobcami a predajcami automobilov s cieľom zabezpečiť, aby vybavenie automobilov predávaných v SR bolo v súlade s predpokladaným vývojom stavu pozemského rozhlasového vysielania.

V rámci informačnej kampane by spotrebitelia mali byť dostatočne informovaní, aby požadovali vybavenie nových vozidiel digitálnym prijímačom v základnej výbave.

9. Záver

Stratégia deklaruje prístup štátu, smerujúci k podpore zavádzania a rozvoja pozemského digitálneho rozhlasového vysielania. Podobne ako zavádzanie ktorejkoľvek novej technológie, aj digitálne rozhlasové vysielanie prináša pre vysielateľov, poslucháčov a iné zúčastnené strany výhody a nové služby, ktoré budú na druhej strane sprevádzané určitými dopadmi.

Aby bol proces prechodu na digitálne vysielanie úspešný, musia byť predovšetkým splnené nasledujúce podmienky: pokrytie digitálnym signálom porovnateľné s „analogovým“ pokrytím, obsah s pridanou hodnotou, nižšie náklady na programovú službu, spolupráca medzi účastníkmi, komunikácia s verejnosťou a ďalšími zúčastnenými stranami a dobrovoľný záväzok všetkých zúčastnených strán podieľať sa na tomto procese.

Dôležitú úlohu v procese prechodu bude zohrávať vytvorenie atraktívneho a účinného právneho rámca, prípadne zavedenie ďalších stimulov. Vhodne nastavené opatrenia sú jednou z podmienok na rozšírenie a zatraktívnenie programovej ponuky a ponuky doplnkových obsahových služieb zo strany vysielateľov.

Pre výrobcov, dovozcov a predajcov prijímačov dáva táto stratégia signál, že digitalizácia sa v SR stane skutočnosťou, čo si vyžiada potrebu zabezpečenia hybridných analogovo-digitálnych prijímačov a digitálnych set-top boxov. Vybavenie populácie SR digitálnymi prijímačmi je jednou zo zásadných podmienok digitalizácie. V porovnaní s prechodom na pozemské digitálne televízne vysielanie, ktoré bolo v SR zavŕšené v roku 2012, je situácia pri digitalizácii rozhlasového vysielania o to zložitejšia, že pozemský rozhlasový príjem je dominantný, neexistujú iné dostatočne využívané formy distribúcie a príjmu rozhlasových programových služieb a v domácnostiach sa nachádza niekoľko rozhlasových prijímačov, vrátane autorádií.

Očakáva sa, že na naznačené trendy adekvátne zareaguje aj automobilový priemysel. Akceptácia digitalizácie zo strany vodičov motorových vozidiel môže výrazne prispieť k vybaveniu obyvateľstva prijímačmi a k počúvaniu digitálneho vysielania. Pozornosť bude treba venovať aj možnostiam dovybavenia vozidiel, ktoré už sú v prevádzke.

⁸ IEC 62104 Vlastnosti prijímačov DAB; STN EN 62105 Digitálne rozhlasové vysielanie (DAB). Špecifikácia dátového rozhrania prijímača (RDI) (36 7312).

Keďže stratégia predstavuje len rámec na prechod na digitálne vysielanie, bude potrebné v ďalšom procese pristúpiť ku konkrétnym krokom. Okrem iného bude potrebné:

- zabezpečiť uskutočnenie východiskového reprezentatívneho prieskumu a realizovanie prieskumov v rámci jednotlivých fáz,
- upraviť právny rámec (Ministerstvo kultúry SR v spolupráci s ostatnými dotknutými subjektami),
- vypracovať všeobecne záväzný právny predpis, ktorý ustanoví plán a podmienky zavádzania pozemského digitálneho rozhlasového vysielania (Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb),
- na medzinárodnej úrovni koordinovať technické parametre vysielacích sietí (Úrad pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb),
- pripraviť metodiku na overenie pokrytia územia a obyvateľstva SR signálom pozemského digitálneho rozhlasového vysielania (Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR),
- pripraviť technickú špecifikáciu prijímačov pre podmienky SR (Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR),
- zabezpečiť informačnú kampaň,
- monitorovať priebeh digitalizácie a nastavené postupy v prípade potreby modifikovať.

Predpokladá sa, že pri koordinácii činností bude aktívna existujúca Skupina pre digitálne vysielanie, ktorá bude počas všetkých troch fáz za účasti všetkých zainteresovaných a relevantných subjektov, priebežne vyhodnocovať podmienky a proces prechodu na digitálne vysielanie.

Vzhľadom na možnosti zostavovania multiplexov pri jednotlivých digitálnych vysielacích systémoch bude potrebné pozornosť venovať aj potrebám a možnostiach lokálnych vysielateľov, prípadne zapojeniu terajších internetových rádii.

V rámci tretej fázy Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR pripraví aktualizáciu stratégie v závislosti od stavu digitalizácie v SR a EÚ. Súčasťou aktualizácie bude návrh termínu na úplné vypnutie analógového pozemského rozhlasového vysielania. Termín vypnutia bude závisieť od plnenia minimálnych kritérií (najmä ukazovateľov o vybavenosti poslucháčov a využívaní služieb digitálneho rozhlasového vysielania), ktoré sa budú na základe prieskumov priebežne monitorovať, ako aj od aktuálneho stavu digitalizácie pozemského rozhlasového vysielania v SR a Európe. O definitívnom termíne vypnutia analógového pozemského rozhlasového vysielania rozhodne vláda SR.

Stav pozemského digitálneho rozhlasového vysielania v Európe a vo svete

1) T-DAB / T-DAB+

V súčasnosti pravidelné vysielanie v systéme T-DAB je zavedené v nasledujúcich štátoch:

- Austrália, Belgicko, Česká republika, Hong Kong, Dánsko, Francúzsko, Indonézia, Írsko, Južná Kórea, Malta, Nemecko, Holandsko, Nórsko, Poľsko, Španielsko, Švédsko, Švajčiarsko, Taliansko, Spojené kráľovstvo (vrátane Gibraltaru).

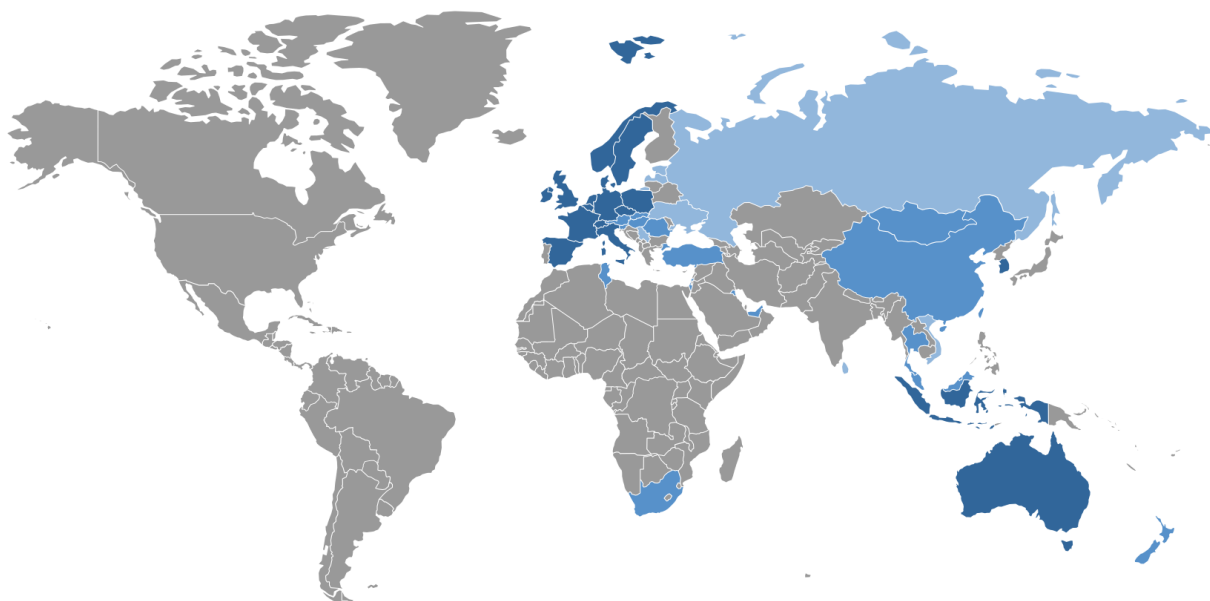
Skúšobné vysielanie prebieha v nasledujúcich štátoch:

- Bahrajn, Brunej, Čína, Izrael, Južná Afrika, Kuvajt, Malajzia, Maďarsko, Monako, Mongolsko, Nový Zéland, Rakúsko, Rumunsko, Slovensko, Slovinsko, Spojené arabské emiráty, Thajsko, Tunisko, Turecko, Vatikán.

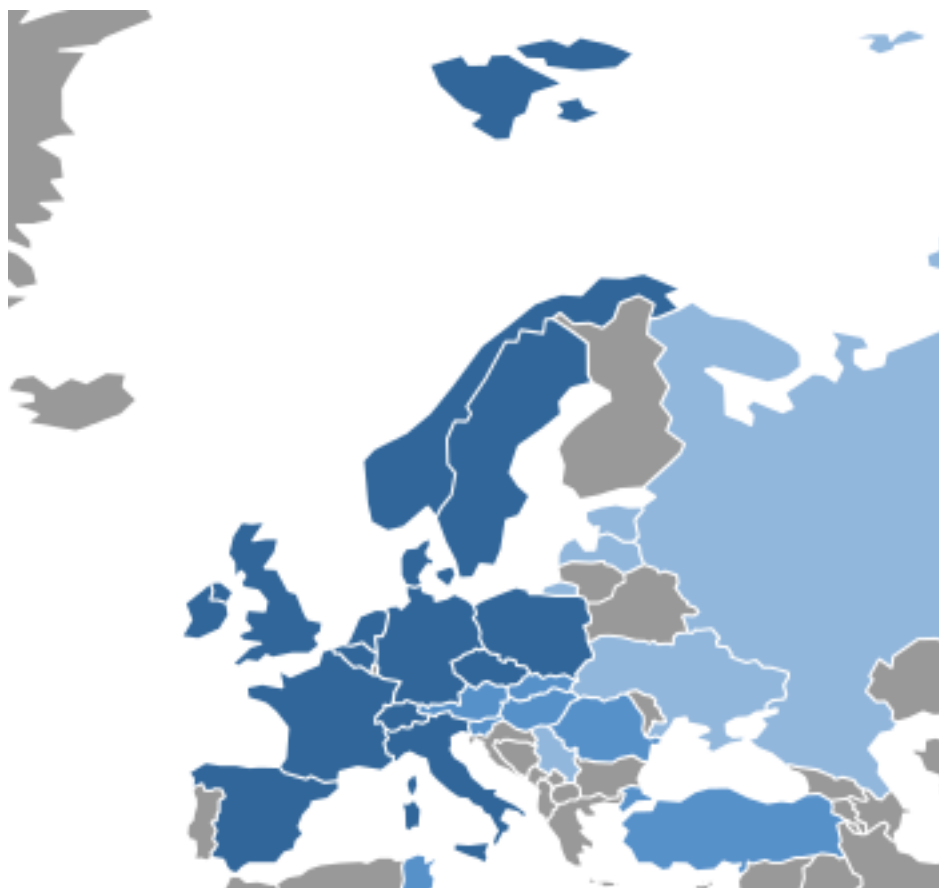
O zavedenie skúšobného vysielania prejavili záujem nasledujúce štáty:

- Estónsko, Lotyšsko, Rusko, Singapúr, Srbsko, Srí Lanka, Ukrajina, Vietnam.

Európskymi „digitálnymi lídrami“ sú Nórsko, Švajčiarsko, Spojené kráľovstvo a Dánsko. Celková situácia vo svete, resp. v Európe z hľadiska zavádzania vysielania systémov T-DAB, T-DAB+ a T-DMB je prehľadne znázornená na *obrázku 1*. V *tabuľke 1* sú uvedené údaje o náraste pokrytia obyvateľstva vo vybraných krajinách s najväčším rozvojom digitálneho vysielania. Podrobné informácie o jednotlivých štátoch sa nachádzajú na <http://www.worlddab.org/country-information>.



a) *Štáty sveta*



b) Štáty Európy

pravidelné vysielanie
 skúšobné vysielanie
 majú úmysel

Obr. 1 - Štáty s digitálnym vysielaním rozhlasových služieb v systémoch T-DAB / T-DAB+ / T-DMB (stav: jún 2016)

Tab. 1 - Dynamika nárastu pokrytia obyvateľstva signálom T-DAB/T-DAB+ (zdroj: WorldDAB_-_DAB_Automotive_Infographic_as_at_Q4_2015.pdf)

Krajina	N	UK	CH	D	DK	NL	I	F	AUS
2015	99,5 %	96 %	99,5 %	95 %	98 %	95 %	70 %	19 %	65 %
2013	89 %	94 %	99,5 %	91 %	98 %	95 %	65 %	5 %	63 %

2) DRM / DRM+

V systéme DRM je v trvalej prevádzke na svete približne 20 vysielateľov predovšetkým v pásme KV, ale aj v pásme SV. Ich zoznam je aktualizovaný na http://www.drm.org/?page_id=151.

Skúšobné vysielanie DRM+ sa uskutočnilo v Nemecku, Spojenom kráľovstve, Taliansku, Vatikáne, Nórsku, Srí Lanke, Brazílii, Švédsku a Francúzsku (v pásmach TV I, VKV II a TV III).

Rozsiahle testy a skúšobné vysielania realizované po celom svete od roku 2004 pomocou systému DRM potvrdzujú, že tento systém (obidva varianty DRM30 a DRM+) spĺňa širokú škálu požiadaviek a je vhodný pre rôzne frekvenčné pásma.

Prehľad o skúšobných vysielaniach v systéme DRM (vrátane DRM+) je uvedený na http://www.drm.org/?page_id=199.

Základné charakteristiky digitálnych systémov pozemského rozhlasového vysielania

a) T-DAB / T-DAB+

Tento systém je v Európe najrozšírenejší. S jeho využitím sa uvažuje najmä v pásmach I, II, III (47 - 230 MHz - pásmo VHF); je použiteľný aj v pásme L (1452 – 1479,5 MHz), toto pásmo sa však v krátkej budúcnosti bude využívať pre iné služby. Po technickej stránke je popísaný v európskej norme ETSI EN 300 401 V1.4.1⁹. Využíva šírku kanálu 1,536 MHz, resp. 1,712 MHz aj s ochranným pásmom.

Na vysielanie sa môžu použiť štyri prenosové módy (I, II, III, IV), ktorých použitie je dané podmienkami prevádzky (napr. typom vysielacej siete, frekvenčným pásmom). Po technickej stránke sa líšia počtom vysielaných nosných frekvencií, dosiahnuteľnými dátovými prenosovými rýchlosťami, svojou vnútornou štruktúrou signálu, možným spôsobom kódovania atď.

Vybrané parametre prenosových módov T-DAB / T-DAB+

Parameter	Mód I	Mód II	Mód III	Mód IV
Počet nosných frekvencií OFDM	1536	384	192	768
Frekvenčná vzdialenosť nosných frekvencií	1 kHz	4 kHz	8 kHz	2 kHz
Trvanie ochranného intervalu	~246 μ s	~62 μ s	~31 μ s	~123 μ s

Prenosový mód I je podľa normy ETSI EN 300 401 V1.4.1 určený na použitie v pozemských jednofrekvenčných sieťach SFN a v oblastiach lokálneho vysielania v pásmach I, II a III.

Prenosové módy II a IV sú podľa normy ETSI EN 300 401 V1.4.1 určené na pozemské lokálne vysielanie v pásmach I, II, III, IV a V a v tzv. pásme L (1452 MHz – 1492 MHz). Taktiež môžu byť využité na družicové vysielanie (S-DAB) alebo na hybridné družicovo – pozemské vysielanie v pásme L.

Prenosový mód III je podľa normy ETSI EN 300 401 V1.4.1 určený na pozemské, družicové a hybridné vysielanie v pásmach pod 3000 MHz. Tento mód je preferovaný v káblových distribučných sieťach, pretože môže byť použitý na všetkých frekvenciách šírených pomocou kábla. V závislosti od zvoleného frekvenčného pásma sa môžu v káblových sieťach použiť aj ostatné prenosové módy I, II a IV.

Čistá prenosová rýchlosť (kapacita) systému závisí od použitej úrovne korekcie chýb a pohybuje sa v rozsahu od 0,8 do 1,73 Mbit/s. Pri strednej úrovni ochrany dosahuje 1,152 Mbit/s. V praxi sa obvykle uvažuje s čistou prenosovou rýchlosťou frekvenčného bloku 1,4 Mbit/s, čo umožňuje prenos 7 programov v kvalite CD alebo 8 programov v kvalite FM (pri prenosovej rýchlosti 192 kbit/s na program) alebo 12 programov v kvalite AM.

⁹ STN EN 300 401 V1.4.1 Systémy rozhlasového a televízneho vysielania. Digitálne rozhlasové vysielanie (DAB) pre pohyblivé, prenosné a pevné prijímače (87 0401).

Variantom systému T-DAB je systém T-DAB+, ktorý používa progresívnejšie zdrojové kódovanie (MPEG-4 HE-AAC v2 - High-Efficiency Advanced Audio Coding). Výsledkom je zväčšenie počtu prenášaných rozhlasových programov. Pri prenosovej rýchlosti 128 kbit/s na jednu programovú službu, čo zabezpečí dobrú výslednú kvalitu zvuku, je možné v jednom multiplexe šíriť 11 programových služieb, pri rýchlosti 48 kbit/s, čo zabezpečí prijateľnú kvalitu zvuku, až 29 programových služieb. Obvykle sa používa na šírenie max. 16 programových služieb.

b) DRM

Je určený na použitie v pásmach dlhých, stredných a krátkych vln (do 30 MHz) ako náhrada za dnešné AM vysielanie. Po technickej stránke je popísaný v norme ETSI ES 201 980 V3.1.1 (2009-08)¹⁰. Umožňuje v jednom kanáli (inak povedané aj v jednom multiplexe) vysielat' len jeden rozhlasový program spolu s doplnkovými službami. Na vysielanie sa používa šírka kanálu ako pri vysielaní AM (t. j. 9 alebo 10 kHz), aj keď je schopný pracovať s polovičnou alebo dvojnásobnou šírkou. V systéme DRM je v trvalej prevádzke na svete približne 20 vysielateľov predovšetkým v pásme KV, ale aj v pásme SV.

Hlavnou výhodou systému DRM je veľké pokrytie, v prípade šírenia na krátkych vlnách aj na veľké vzdialenosti. Preto je vhodný nielen na pokrytie územia vlastného štátu, ale umožňuje aj príjem cestujúcim do zahraničia. Podobne ako pri vysielaní AM, takéto vysielanie obzvlášť oceňujú vodiči diaľkovej dopravy.

Na vysielanie DRM sa môžu použiť štyri módy robustnosti (A, B, C, D), ktoré sa líšia odolnosťou proti nežiaducim vplyvom a vhodnosťou pre rôzne typy pokrytia (napr. lokálne, regionálne, národné). Po technickej stránke sa líšia možnou šírkou kanála, dosiahnuteľnými dátovými prenosovými rýchlosťami, svojou vnútornou štruktúrou signálu atď.

Módy robustnosti systému DRM

<i>Mód robustnosti</i>	<i>Používané šírky kanálov</i>	<i>Typické využitie a podmienky šírenia</i>
A	4,5; 9; 18	Lokálne pozemné vlny, regionálne vysielanie v pásmach DV a SV; (KV pásmo 26 MHz v dosahu priamej viditeľnosti).
B	4,5; 9; 18	Vlny šíriace sa odrazom od ionosféry, národné a medzinárodné pokrytie v pásmach SV a KV.
C	10; 20	Vlny šíriace sa odrazom od ionosféry vyžadujúce vyššiu robustnosť pre medzinárodné pokrytie v pásme KV.
D	10; 20	Vlny šíriace sa blízkym odrazom od ionosféry vyžadujúce vyššiu robustnosť pre národné pokrytie v pásme KV.

c) DRM+ (DRM, mód E)

Je rozšírením systému DRM, a teda je popísaný v rovnakej norme. Nominálna šírka kanála DRM+ je 100 kHz. Spektrum 213 nosných OFDM zaberá 96 kHz, zvyšné časti

¹⁰ ETSI ES 201 980 V3.1.1 (2009-08): Digital Radio Mondiale (DRM); System Specification.

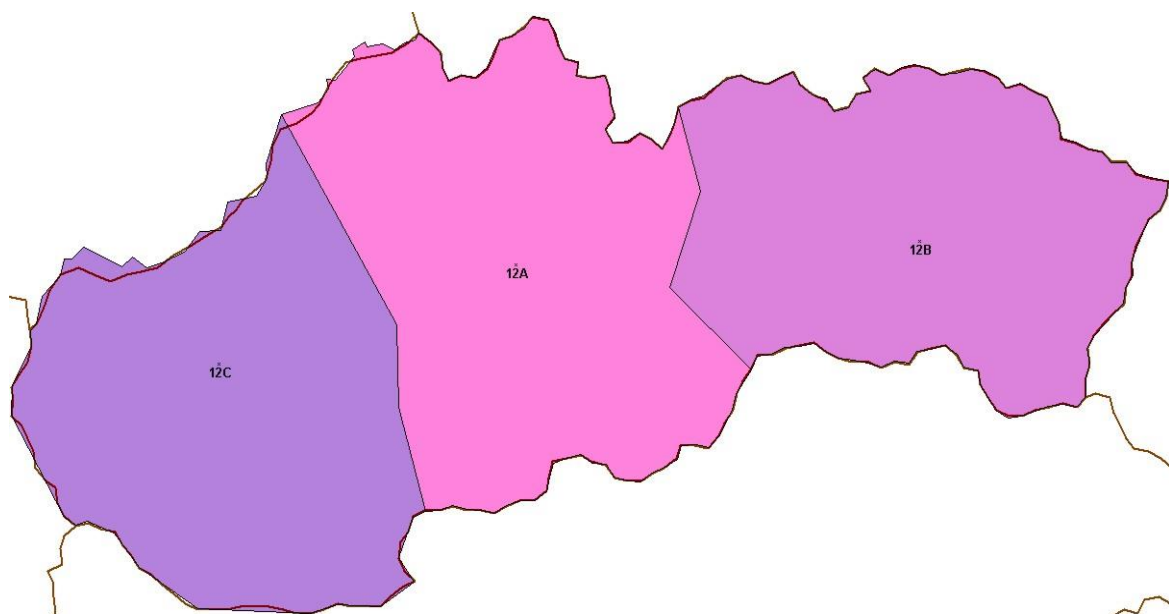
slúžia ako ochranné pásmo. Užitočný dátový tok dosahuje 37 až 186 kbit/s v závislosti od zvolenej miery robustnosti. To umožňuje prenášať multiplex 1 až 4 programových služieb (resp. 1 až 3 zvukové služby + dátové služby). Pre kanál MSC (Main Service Channel) sa používa modulácia QPSK alebo 16-QAM. Aktualizovaná verzia kodeku umožňuje v súvislosti s výrazne vyšším dátovým tokom docieľiť s audio kodekom MPEG-4 HE-AAC v.2 zvukovú kvalitu CD, prípadne v spolupráci s kodekom MPEG Surround viackanálový zvukový prenos vo formáte 5.1 (spätné kompatibilný so stereo príjmom).

Vysielacie frekvencie pre T-DAB / T-DAB+ a frekvenčné vyhradenia pre Slovensko

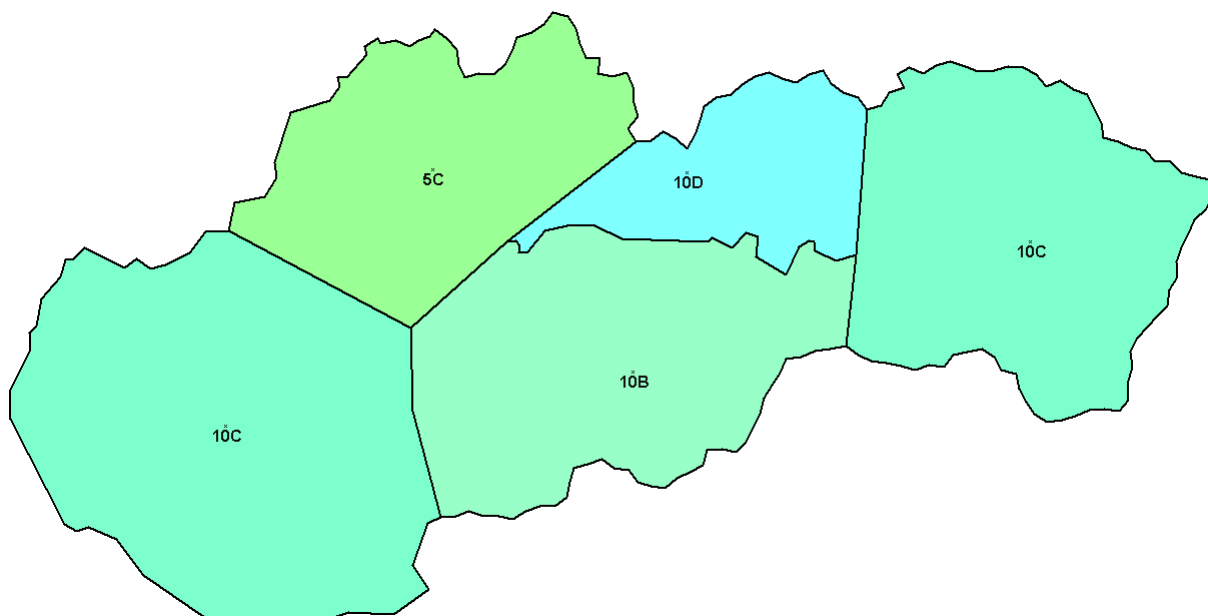
Tabuľka 1 – Frekvenčné bloky T-DAB v pásme VHF

Blok T-DAB	Stredná frekvencia [MHz]	Pásmo bloku [MHz]	Spodné ochranné pásmo [kHz]	Horné ochranné pásmo [kHz]	Frekvenčné pásmo [MHz]
2A	47,936	47,168 – 48,704	168	176	47 - 54
2B	49,648	48,880 – 50,416	176	176	
2C	51,360	50,592 – 52,128	176	176	
2D	53,072	52,304 – 53,840	176	176	
3A	54,928	54,160 – 55,696	320	176	54 - 61
3B	56,640	55,872 – 57,408	176	176	
3C	58,352	57,584 – 59,120	176	176	
3D	60,064	59,296 – 60,832	176	336	
4A	61,936	61,168 – 62,704	336	176	61 - 68
4B	63,648	62,880 – 64,416	176	176	
4C	65,360	64,592 – 66,128	176	176	
4D	67,072	66,306 – 67,840	176	160	
5A	174,928	174,160 – 175,696	160	176	174 - 181
5B	176,640	175,872 – 177,408	176	176	
5C	178,352	177,872 – 177,408	176	176	
5D	180,064	179,296 – 180,832	176	176	
6A	181,936	181,168 – 182,704	336	176	181 - 188
6B	183,648	182,880 – 184,416	176	176	
6C	185,360	184,592 – 186,128	176	176	
6D	187,072	186,304 – 187,840	176	320	
7A	188,928	188,160 – 189,696	320	176	188 - 195
7B	190,640	189,872 – 191,408	176	176	
7C	192,352	191,584 – 193,120	176	176	
7D	194,064	193,296 – 194,832	176	336	
8A	195,936	195,168 – 196,704	336	176	195 - 202
8B	197,648	196,880 – 198,416	176	176	
8C	199,360	198,592 – 200,128	176	176	
8D	201,072	200,304 – 201,840	176	320	
9A	202,928	202,160 – 203,696	320	176	202 - 209
9B	204,640	203,872 – 205,408	176	176	
9C	206,352	205,584 – 207,120	176	176	
9D	208,064	207,296 – 208,832	176	336	
10A	209,936	209,168 – 210,704	336	176	209 - 216
10B	211,648	210,880 – 212,416	176	176	
10C	213,360	212,592 – 214,128	176	176	
10D	215,072	214,304 – 215,840	176	320	
11A	216,928	216,160 – 217,696	320	176	216 - 223
11B	218,640	217,872 – 219,408	176	176	
11C	220,352	219,584 – 221,120	176	176	
11D	222,064	221,296 – 222,832	176	336	
12A	223,936	223,168 – 224,704	336	176	223 - 230
12B	225,648	224,880 – 226,416	176	176	
12C	227,360	226,592 – 228,128	176	176	
12D	229,072	229,304 – 229,840	176	176	

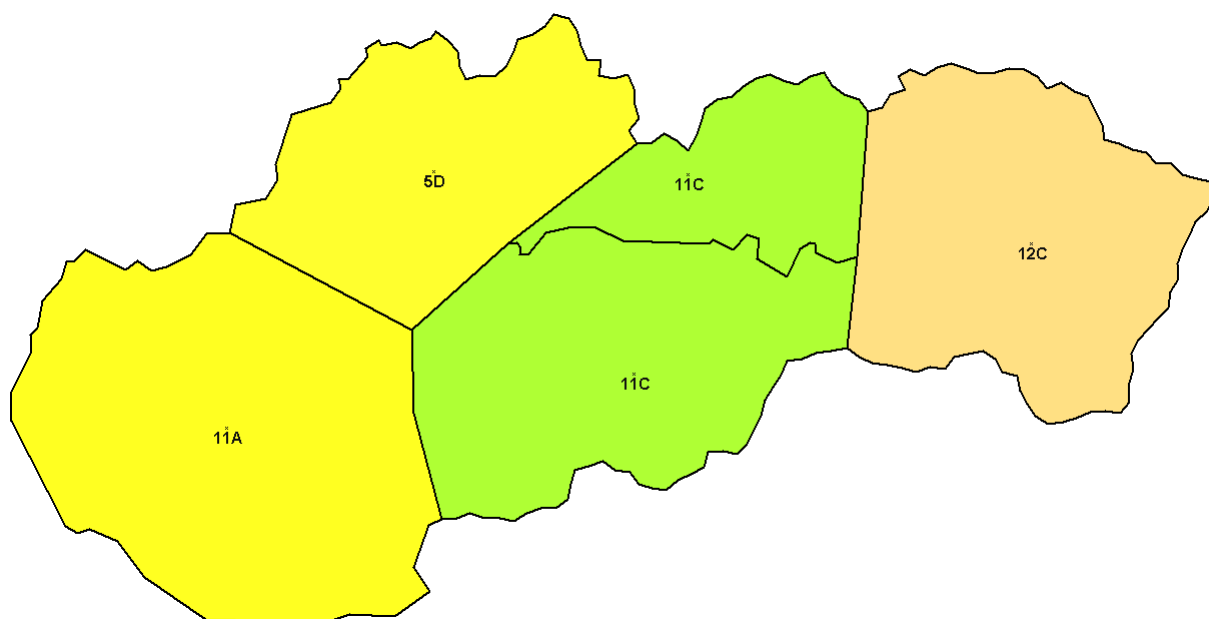
Frekvenčné vyhradenia pre Slovensko



Obrázok 1 – Frekvenčné vyhradenia pre prvú vrstvu T-DAB (GE06)



Obrázok 2 – Frekvenčné vyhradenia pre druhú vrstvu T-DAB (GE06)



Obrázok 3 – Frekvenčné vyhradenia pre tretiu vrstvu T-DAB (GE06)

Spotrebná elektronika na príjem digitálneho vysielania a úloha automobilového priemyslu

1 Rozdelenie prijímačov

Digitálne rozhlasové prijímače poskytujú rozhlasovú programovú službu (hlavná služba) a môžu poskytovať aj doplnkové obsahové služby, ktoré úplne alebo prevažne súvisia s rozhlasovou programovou službou (EPG, Dynamic Labelling), resp. vôbec alebo prevažne nesúvisia s rozhlasovou programovou službou (Journaline, Slideshow, dopravné informácie, Broadcast Website, EWF).

Doplnkové obsahové služby, ktoré úplne alebo prevažne súvisia s rozhlasovou službou:

- EPG (Electronic Programme Guide) – elektronický sprievodca programami. Služba poskytuje poslucháčovi informácie o vysielaných programoch a ponúka mechanizmus, pomocou ktorého si používateľ môže zo zoznamu vyberať žiadané služby, programy a príslušný obsah.
- Dynamic Labelling (dynamické značenie) – zobrazovanie jednoduchých textových správ podobne ako pri systéme RDS v rámci analógového FM vysielania, napr. názov práve reprodukovanej skladby alebo relácie, meno hlásateľa, telefónne čísla do štúdia, krátke bleskové správy a pod.

Doplnkové obsahové služby, ktoré vôbec alebo prevažne nesúvisia s rozhlasovou službou:

- Journaline – je textová informačná služba, ktorá je obdobou teletextu pri TV vysielaní. Texty môžu byť rozšírené o grafické zobrazenie. Pre budúcnosť sa počíta aj s možnosťou prenosu obrázkov, videosekvencií a iných netextových informácií.
- Slideshow – je služba s postupnosťou obrázkov, ktoré sa buď vzťahujú na práve vysielanú reláciu (napr. obal aktuálneho albumu, logo relácie, fotka interpreta, pohľad do štúdia, mapy a fotky týkajúce sa aktuálnych správ a udalostí), alebo prinášajú informácie nezávislé od aktuálneho programu (napr. grafická predpoveď počasia, reklama).
- Dopravné informácie:
 - a) *TMC* (Traffic Message Channel – kanál dopravných správ) – umožňuje prenos správ ako pri službe RDS v rámci analógového FM vysielania (charakteristika dopravnej udalosti – dopravný problém alebo poveternostná situácia, lokalita, závažnosť udalosti, odhadovaný čas trvania udalosti, alternatívna trasa).
 - b) *TPEG* (Transport Protocol Experts Group) – je jazykovo nezávislá služba (správy sa neprenášajú ako voľný text, ale ako číselné hodnoty, ktoré prijímač dokáže preložiť do požadovanej reči), ktorá poskytuje širší rozsah služieb ako TMC (správy o cestnej doprave, ucelené dopravné udalosti, informácie o verejnej doprave, informácie o parkovaní, predpovede plynulosti dopravy, informácie o cenách paliva, informácie o obmedzeniach rýchlosti, informácie o autobusovej doprave, informácie o počasí pre cestujúcich, body záujmu, informácie o dopravných zápchach a predpokladanom trvaní cesty).
- Prenos webových stránok (Broadcast Website) - vysielanie vybraných webových stránok prostredníctvom digitálneho rozhlasu, bez potreby zariadenia akejkoľvek

formy spätného kanála. Webové stránky sú v rámci vysielaného multiplexu prenášané vo forme dátového karuselu, z ktorého potom prijímače, podporujúce túto službu, môžu priamo extrahovať relevantné informácie.

- EWF (Emergency Warning Functionality – funkcia varovania v núdzi) – služba varovných hlásení v záujme štátu v prípade katastrof a iných núdzových situácií. Prijímače, schopné prijímať túto službu, sa zapínajú automaticky pri identifikovaní hlásenia, t. j. aj vo vypnutom stave sú „v strehu“.

Základnou a samozrejmou vlastnosťou všetkých dnešných digitálnych rozhlasových prijímačov je, že sú hybridné, t. j. okrem digitálneho rozhlasu sú určené aj na príjem analógového rozhlasu, minimálne FM.

1.1 Prijímače T-DAB / T-DAB+

V krajinách, kde je zavedené vysielanie T-DAB, resp. T-DAB+, je na trhu veľké množstvo typov prijímačov, napr. v Austrálii približne 260, v Nemecku vyše 400, vo Švajčiarsku približne 550 (od 90 výrobcov). Ich ceny sa podľa vybavenia a kvality pohybujú v rozmedzí približne od 20 € do vyše 2000 €. Cena bežných prenosných rádii je okolo 50 – 100 €. Cena autorádií s obdobných vybavením ako pri dnešnom analógovom prijíme je medzi 100 – 300 €. V Českej republike sa ceny prijímačov pohybujú v rozmedzí od 1300 do 8500 Kč.

Francúzsko má vo svojom zákone zakotvené (zákon č. 2007-309 z 5. 3. 2007 o modernizácii audiovizuálneho vysielania a televíznej budúcnosti, článok 19-V¹¹), že v termíne 12 mesiacov od dosiahnutia pokrytia obyvateľstva na úrovni 20 % musia všetky nové prijímače, s výnimkou autorádií, umožňovať príjem digitálneho vysielania.

Štatistické údaje o prijímačoch vo vybraných krajinách

(zdroj: WorldDMB_-_DAB_Automotive_Infographic_FINAL.pdf,

<http://www.mcdt.ch/de/medien/facts-und-figures/>, <https://www.worlddab.org/country-information>) (stav: koniec roka 2014, resp. 2015)

Krajina	N	UK	CH	D	DK	NL	I	F	AUS
Penetrácia prijímačov DAB / DAB+ [%]	60	56	54	11	45	6	1	?	23
Celkový počet predaných prijímačov [mil.]	2,044	20,7*	2,4*	2,716	1,9	0,197*	0,25	0,191	1,9

* koniec roka 2015

Vybrané údaje o dostupnosti digitálnych prijímačov:

UK: <http://www.getdigitalradio.com/digital-radios>

Nemecko: <http://www.digitalradio.de/index.php/de/digitalradios-geraete>

Nórsko: <http://radio.no/apparater/>

Švajčiarsko: <http://www.digitalradio.ch/de/geraete/>

Taliansko: <http://www.digitalradio.it/ricevitori/>

¹¹ <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000248397>.

Belgicko: <http://www.radioshop.be/category/217610/radio-kopen.html>
Česko: www.pureradio.cz, www.radiodab.cz, www.omko.cz/digitalni-radia/,
www.conrad.cz, www.alza.cz
Poľsko: <http://www.polskieradio.pl/240,Cyfrowe-radio-DAB/4699,odbiorniki>

1.2 Prijímače DRM (vrátane DRM+)

Počet typov prijímačov DRM je na súčasnom trhu malý. Ich zoznam je uvedený na http://www.drm.org/?page_id=155.

Výrobcovia chipsetov vyvinuli a majú pripravené multištandardové chipsety.

Firma NXP predstavila v marci 2013 multištandardový procesor pre systémy DRM, HD-Radio, DAB, DAB+ a T-DMB^{12,13}.

Vo februári 2014 predstavila firma Siano zdokonalený multištandardový chipset pre systémy DRM+, T-DMB / DAB / DAB+ a FM. Chipset¹⁴ je určený pre autorádiá a pre prenosné prijímače.

Firma Parrot predstavila v decembri 2014 nový chipset určený pre autorádiá¹⁵. Je určený pre systémy AM / FM, DAB / DAB+, DRM / DRM+, ISDB-Tsb, HD-Radio a DVB-T2 Lite.

V roku 2016 vyvinuli v inštitúte Fraunhofer ISS (Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen) v Nemecku a ponúkli výrobcovi súčiastok digitálnych prijímačov tzv. softvérový balíček¹⁶ pre autorádiá s DRM (vrátane DRM+). Centrálnou časťou modulárneho systému je dekódovač základného pásma, na výstupe ktorého je digitálny dátový tok. V norme DRM je kvalita zvuku zaistená použitím nového zdrojového kódovania xHE-AAC – nástupcu kódovania HE-AAC v2. Vyvinutý softvér umožňuje spracovať aj doplnkové dátové služby, napr. Journaline a EWF.

2 Požiadavky na digitálne prijímače

Požiadavky na prijímače sú stanovené predovšetkým na medzinárodnej úrovni. Ide napr. o technické normy IEC 62104 a IEC 62105¹⁷. Zoznam ďalších relevantných noriem je uvedený na <http://www.worlddab.org/technology-rollout/standards/technical-specifications-list>. Svetové fórum WorldDAB zverejnilo dňa 16. 3. 2016 dokument "Profily digitálnych rozhlasových prijímačov"¹⁸. Tento dokument stanovuje minimálne požiadavky na funkcie prijímačov. Výrobcovia však môžu pridať aj ďalšie vlastnosti, aby svoj výrobok odlíšili od iných.

Niektoré krajiny, s cieľom zaručiť správny príjem digitálneho rozhlasového vysielania svojich vysielateľov, zverejnili vlastné rozšírené špecifikácie digitálnych prijímačov:

¹² <http://www.nxp.com/news/press-releases/2013/03/nxp-successfully-test-drives-digital-radio-mondiale-in-india.html>.

¹³ http://www.nxp.com/products/automotive/multi_standard_digital_radio/.

¹⁴ <http://www.siano-ms.com/index.php/news/press-releases/261-siano-launches-advanced-multi-standard-digital-radioreceiver-chip-supporting-t-dmb-dab-dab-drm-and-legacy-fm-radio>.

¹⁵ <http://www.parrotoem.com/en-gb/news/2014/12/03/parrot-unveils-modules-best-class-dvb-t2-car-tv-reception/>.

¹⁶ http://www.iis.fraunhofer.de/en/pr/2016/20160310_KS_Software_DRM.html.

¹⁷ IEC 62104 Vlastnosti prijímačov DAB; STN EN 62105 Digitálne rozhlasové vysielanie (DAB). Špecifikácia dátového rozhrania prijímača (RDI) (36 7312).

¹⁸ https://www.worlddab.org/public_document/file/711/WorldDAB_Receiver_Profiles_2016-03-16.pdf?1458300904.

V Spojenom kráľovstve takúto špecifikáciu vytvorila skupina Digital Radio UK. Pomerne rozsiahla špecifikácia sa týka prijímačov pre domácnosti a autorádií. Výrobcovia môžu požiadať o povolenie na používanie loga



Ak je na prijímači toto logo použité, je to zárukou, že "toto rádio je pripravené na budúcnosť a je schopné prijímať rozhlasové stanice DAB, DAB+ a FM".

Všetky potrebné informácie, vrátane zoznamu vyhovujúcich prijímačov, sú na <http://www.getdigitalradio.com/industry>.

Talianske združenie ARD (Associazione per la Radiofonia Digitale) zverejnilo v r. 2010 špecifikáciu digitálnych rozhlasových prijímačov, ktorá obsahuje doplnkové parametre voči špecifikácii prijímačov podľa WorldDMB, a to z hľadiska príjmu FM s RDS, pásma TV III a pásma L.¹⁹ Prijímače, ktoré špecifikácii vyhovujú, môžu byť označené registrovanou obchodnou značkou



Princíp udeľovania loga je založený na skúškach, ktoré si vykonal výrobca sám.

Základné informácie, týkajúce sa digitálneho vysielania a príjmu, môžu spotrebiteľia nájsť na <http://www.digitalradio.it/>.

V Poľsku vydala Národná rada pre rozhlas a televíziu (KRRiT) v júli 2014 dokument "Minimálne technické a prevádzkové požiadavky na digitálne rozhlasové prijímače DAB+, určené pre Poľsko"²⁰. Zaoberá sa len prijímačmi pre pásmo TV III. Parametre sú stanovené ako povinné alebo dobrovoľné / odporúčané.

3 Úloha automobilového priemyslu pri podpore digitalizácie rozhlasového vysielania

Počúvanosť rozhlasového vysielania v autách v porovnaní s inými spôsobmi dominuje. Preto je dôležité, aby sa digitálne prijímače stali základnou výbavou automobilov, ale zároveň aby digitálny príjem priniesol poslucháčom pridanú hodnotu. Vybavenie áut digitálnymi rozhlasovými prijímačmi sa potom môže pre zákazníkov stať jedným z kritérií pri kúpe.

Skúsenosti zo zahraničia ukazujú, že náklady na digitálny prijímač sú pri kúpe nového vozidla nepodstatné. K tomu pristupuje argument, že v prípade mimoriadnych situácií je pozemská rozhlasová vysielacia sieť najspoľahlivejšia, má dosah na veľký počet poslucháčov a neexistuje riziko zahltenia siete.

Pre staršie autá je dôležitá možnosť dodatočnej montáže digitálnych prijímačov alebo digitálnych set-top boxov, ktorú môžu zabezpečovať napr. servisné strediská jednotlivých automobiliek, alebo si ho majiteľ namontuje sám. Dodatočný predaj a montáž predstavuje ďalšie možnosti obchodu, ktorú môžu uvítať najmä distribútori.

Keďže digitálne rozhlasové vysielanie ešte nemožno považovať za celoeurópske, ani výrobcovia áut ich nevybavujú digitálnymi prijímačmi automaticky. V niektorých krajinách je však percento áut s digitálnym prijímačom už dnes pomerne vysoké.

¹⁹ http://www.arditalia.it/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=16,
http://www.arditalia.it/joomla/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1:documenti-certificazione&Itemid=20.

²⁰ Minimum Technical and Exploitation Requirements for Digital Sound Broadcasting DAB+ Receivers
Designed for Poland, Version 1.0. National Broadcasting Council, Warszawa, July 2014.

Príjem T-DAB / T-DAB+ v automobiloch

(zdroj: WorldDAB_-_DAB_Automotive_Infographic_as_at_Q4_2015.pdf) (stav: koniec roka 2015)

Krajina	N	UK	CH	D	DK	NL	I	AUS
Dĺžka ciest 1. triedy [km]	7500	9075	1800	10900	1000	4800	4500	4800
% pokrytých ciest 1. triedy	97	85	99	90	98	95	70	94
% nových áut s prijímačmi DAB / DAB+	63	80	65	13	5	16	24	25

Prijímače do svojich vozidiel (obvykle ako voliteľnú výbavu) montujú napr. automobilky: Toyota, Lexus, Jaguar, Ford, Mini, Mercedes Benz, Hino, Audi, BMW, Infiniti, McLaren, Nissan, Aston Martin, Land Rover, Isuzu, Lamborghini, Bentley, Porsche, Ferrari, Fuso.

V Českej republike sú prijímače T-DAB / T-DAB+ k dispozícii pri značkách: Škoda, VW, Audi, Seat, Mini, BMW, Ford, Jaguar, Land Rover, Lexus, Toyota, Volvo a Opel. ŠKODA auto ponúka T-DAB príjem vo vozidlách Yeti, Octavia a Superb.

V Nemecku je digitálny rozhlasový prijímač štandardnou výbavou pri značkách Škoda, VW, Opel a Lexus.

V Španielsku sú prijímače T-DAB / T-DAB+ voliteľnou výbavou v autách Mercedes-Benz, BMW, Mini, Audi, Porsche, Volkswagen a Seat.

Vo Švajčiarsku sa prijímače T-DAB / T-DAB+ nachádzajú už takmer vo všetkých predávaných automobilových značkách.

K dispozícii sú autorádiá T-DAB / T-DAB+ napr. od firiem Alpine, Clarion, JVC, Kenwood, Orion, Pioneer, Sony a Pure.

Na účely informovania vodičov o dopravnej situácii vysielajú niektoré štáty (napr. Belgicko, Čína) dopravné informácie TPEG.

Francúzsko má vo svojom zákone zakotvené (zákon č. 2007-309 z 5. 3. 2007 o modernizácii audiovizuálneho vysielania a televíznej budúcnosti, článok 19-V²¹), že v termíne 18 mesiacov od dosiahnutia pokrytia obyvateľstva na úrovni 20 % musia aj autorádiá v nových vozidlách umožňovať príjem digitálneho vysielania.

V Nórsku prebieha projekt na zabezpečenie dostupnosti T-DAB adaptérov pre staršie vozidlá.

4 Predpoklady pre Slovensko

Prvé prijímače T-DAB+ sa na slovenskom trhu už objavili v cenovej relácii od 20 €. Vychádzajúc z uvedených údajov sa ukazuje, že z hľadiska všeobecnej dostupnosti digitálnych prijímačov možno predpokladať, že po zväčšení pokrytia digitálneho vysielania sa dostupnosť prijímačov T-DAB / T-DAB+ zvýši.

Na základe skúseností z krajín, kde sa už digitálne vysielanie uskutočňuje, je užitočné, ak má krajina predstavu o službách, ktoré budú cez digitálne vysielanie ponúkané a ktoré budú predstavovať pridanú hodnotu pre obyvateľstvo i pre štát. Preto je vhodné tieto predstavy zakotviť do špecifikácie prijímačov pre danú krajinu, ktorá bude pre výrobcov predstavovať určité usmernenie.

²¹ <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000248397>.

Za najdôležitejšie požiadavky na prijímače určené pre slovenský trh sa považujú:

- prijímače majú byť hybridné umožňujúce príjem analógového a digitálneho vysielania, v zmysle odporúčania EBU R138,
- používatelia musia mať možnosť prijímače naladiť podľa želanej programovej služby, a nielen podľa frekvencie alebo vysielacieho systému,
- dôležitou funkciou pri autorádiách je schopnosť automaticky prepínať medzi digitálnym a analógovým FM vysielaním (funkcia „service following“), v závislosti od kvality signálu,
- prijímače by mali byť vybavené funkciou EWF, s automatickým zapínaním pri zaregistrovaní vysielania výstražných hlásení.

Vybrané základné termíny a definície

DRM (Digital Radio Mondial): systém digitálneho rozhlasového vysielania, definovaný v špecifikácii ETSI ES 201 980. Systém je určený na vysielanie v pásme do 30 MHz. Umožňuje prenášať obvykle jednu rozhlasovú programovú službu. Na vysielanie je možné použiť štyri módy robustnosti (odolnosti proti rušivým vplyvom) – A, B, C, D. Tieto módy sú vhodné pre rôzne typy pokrytia územia (napr. lokálne, regionálne, národné).

DRM+ (Digital Radio Mondial): systém digitálneho rozhlasového vysielania, definovaný v rovnakej špecifikácii ako DRM, t. j. ETSI ES 201 980. Podľa normy sa označuje ako „systém DRM, mód robustnosti E“. Je určený na vysielanie v pásme od 47 do 174 MHz, uvažuje sa s ním však až do 230 MHz. Umožňuje prenášať až 4 rozhlasové programové služby.

frekvenčné vyhradenie (angl.: Allotment): v prípade pozemskej digitálnej televízie, resp. digitálneho rozhlasu začlenenie TV kanála, resp. frekvenčného bloku do odsúhlaseného plánu, prijatého na kompetentnej konferencii, ktorý môže štát využiť v príslušnej geografickej oblasti za definovaných podmienok.

multiplex: súhrnný dátový tok obsahujúci čiastkové dátové toky jednotlivých rozhlasových programových služieb a ďalších služieb upravených na spoločné šírenie prostredníctvom konkrétneho technologického prostriedku vysielacej siete. Multiplex predstavuje súbor (balík) rozhlasových programových a ďalších služieb (napr. EPG), ktoré sú spoločne vysielané v rámci jedného rozhlasového kanála (frekvenčného bloku).

prevádzkovateľ vysielacej siete (prevádzkovateľ): subjekt, ktorý prijíma sadu programových komponentov od jedného alebo viacerých vysielateľov, vytvára z nich jednoznačnú štruktúru celého súboru (multiplexu) a zabezpečuje prenos a vysielanie tohto multiplexu sieťou vysielateľov.

Set-top box (STB): elektronické zariadenie na príjem a dekódovanie signálu digitálneho vysielania, ktoré sa zapája medzi prijímaciu anténu a analógový prijímač.

T-DAB (Terrestrial Digital Audio Broadcasting): systém digitálneho rozhlasového vysielania, definovaný v norme ETSI EN 300 401²². Systém je určený na vysielanie v pásmach TV I, VKV II, TV III (47 - 230 MHz - pásmo VHF) a pásme L (1452 – 1479,5 MHz). Umožňuje prenášať 5 programových služieb v kvalite CD alebo 6 služieb v kvalite FM alebo 12 služieb v kvalite AM. Na vysielanie sa môžu použiť štyri prenosové módy (I, II, III, IV), ktorých použitie je dané podmienkami prevádzky (napr. typom vysielacej siete, frekvenčným pásmom).

T-DAB+ (Terrestrial Digital Audio Broadcasting): variant systému T-DAB, používajúci progresívnejšie zdrojové kódovanie (MPEG-4 HE-AAC v2). Umožňuje prenášať až 24 rozhlasových programových služieb, obvykle sa však používa na prenos max. 16 služieb.

frekvenčný blok: v systéme T-DAB / T-DAB+ definovaná časť frekvenčného spektra so šírkou približne 1,5 MHz, využívaná na prenos jedného multiplexu rozhlasových programových služieb.

vysielacia sieť: elektronická komunikačná sieť, pozostávajúca z multiplexora čiastkových vstupných dátových tokov rôznych služieb, zo zariadení distribučnej siete a z vysielateľov.

²² STN EN 300 401 V1.4.1 Systémy rozhlasového a televízneho vysielania. Digitálne rozhlasové vysielanie (DAB) pre pohyblivé, prenosné a pevné prijímače (87 0401).

vysielacia sieť SFN (Single Frequency Network – jednofrekvenčná sieť): štruktúra siete, v ktorej všetky vysielacie (rádovo približne rovnakého výkonu), prenášajúce rovnaký multiplex programových služieb, pracujú na tej istej frekvencii, pričom vďaka premyslenému spôsobu kódovania a modulácie sa tieto vysielacie vzájomne nerušia, ale naopak, pri splnení určitých podmienok podporujú (úrovne signálov sa sčítavajú). To má vplyv na efektívne využívanie frekvenčného spektra.

vysielaťel': fyzická osoba alebo právnická osoba, ktorá vysiela alebo ktorá si necháva šíriť v úplnej a nezmenenej forme treťou osobou obsahovú službu a/alebo doplnkovú obsahovú službu.

Zoznam použitých skratiek

AM	amplitúdová modulácia
CEPT	Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications Európska konferencia poštových a telekomunikačných administratív
CD	Compact Disk kompaktný disk
DRM	Digital Radio Mondial svetové digitálne rádio
DVB-C	Digital Video Broadcasting – Cable káblové digitálne televízne vysielanie
DVB-S	Digital Video Broadcasting – Satellite družicové digitálne televízne vysielanie
DVB-T	Digital Video Broadcasting - Terrestrial pozemské digitálne televízne vysielanie
EBU	European Broadcasting Union Európska vysielacia únia
EN	European Standard Európska norma
EPG	Electronic Programme Guide elektronický programový sprievodca
ES	ETSI Standard norma ETSI
ETSI	European Telecommunications Standards Institute Európsky inštitút pre telekomunikačné normy
EÚ	Európska únia
EWf	Emergency Warning Functionality funkcia varovania v núdzi (varovné hlásenia)
FM	frekvenčná modulácia

HE-AAC	High-Efficiency Advanced Audio Coding vysokoefektívne pokročilé kódovanie zvuku
IEC	International Electrotechnical Commission Medzinárodná komisia pre elektrotechniku
IPTV	Internet Protocol Television televízia využívajúca internetový protokol
ISDB-Tsb	Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial Sound Broadcasting digitálne vysielanie integrovaných služieb - pozemské rozhlasové vysielanie
ITU	International Telecommunication Union Medzinárodná telekomunikačná únia
KV	krátke vlny (pásmo 5,9 – 19,020 MHz)
MPEG	Moving Picture Expert Group skupina expertov na pohyblivé obrazy (norma na redukciiu bitovej rýchlosti digitálneho obrazu a zvuku)
MSC	Main Service Channel kanál hlavnej služby
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing ortogonálny multiplex s frekvenčným delením
QAM	Quadrature Amplitude Modulation kvadrátúrna amplitúdová modulácia
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying kvadrátúrne kľúčovanie s posunov fázy
RDI	Receiver Data Interface dátové rozhranie prijímača
RDS	Radio Data System rádiový dátový systém
RTVS	Rozhlas a televízia Slovenska
S-DAB	Satellite Digital Audio Broadcasting družicové digitálne rozhlasové vysielanie
SFN	Single Frequency Network jednofrekvenčná sieť
SV	stredné vlny (pásmo 526,5 – 1606,5 kHz)
T-DAB	Terrestrial Digital Audio Broadcasting pozemské digitálne rozhlasové vysielanie
T-DMB	Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting pozemské digitálne multimediálne vysielanie

TMC	Traffic Message Channel kanál dopravných správ
TPEG	Transport Protocol Experts Group skupina expertov na dopravný protokol
TV	televízia, televízny
VKV	veľmi krátke vlny
VHF	Very High Frequency veľmi vysoké frekvencie (pásmo 30 – 300 MHz)