

System pro digitální rozhlasové vysílání DRM+ v kontextu roku 2015



Karel Mikuláščík

Katedra radioelektroniky, ČVUT-FEL

Radiokomunikace 2015, Pardubice 14.10.2015



Opodstatnění digitalizace rozhlasového vysílání VKV-FM

- Trvalá zvuková kvalita blízká CD (zvláště zřetelné při mobilním, kapesním příjmu)
- A=>D – šumící monofonní => plnohodnotný stereo signál na okraji pokrytí
- Vysílací řetězec VKV-FM – většina prvků již digitální
- Analogový systém – energeticky neefektivní, šum, rušení, zkreslení, fázové překmity,
- Digitální systém – stejnou oblast obslouží vysílač s řádově nižším výkonem, SFN sítě => uvolnění kmitočtů

Rozhlasová digitalizace vs. internet

- Současné streamovací služby – tisíce posluchačů/program
- Přesun poslechu na internet – statisíce posluh./program
- ⇒ řádové znásobení kapacity serverů i síť. Infrastruktury
- Změna praxe přenosu: simulcast => multicast
- Celoplošná stanice s cca 20 vysílači => 10 tisíce síť. prvků
- Limitovaná spolehlivost, náklady na internet. připojení
- Energetická nenáročnost rozhlasových přijímačů vs. např. streaming do mobilních telefonů

Názvosloví

$\text{DRM}(+) = \text{DRM}_{30} + \text{DRM}+$

DRM_{30} – jediný celosvětový standard pro digitální vysílání v pásmech AM – do 30 MHz – módy A,B,C,D
přenosová rychlost cca 20 kbit/s

$\text{DRM}+$ - doplňkový/konkurenční systém k T-DAB(+)
DRM mód E – 47 – 230 MHz, přenosová rychlost cca
50 – 150 kbit/s, doporučený ITU (system G)

DRM_{30} r. 2003, $\text{DRM}(+)$ r. 2009

ES 201 980 V4.1.1 (2014-01)

Kmitočtová pásma DRM+

- současné I.TV pásmo (47 – 68 MHz); kanál 96 kHz
- OIRT FM pásmo (65,8 – 74 MHz)
- Japonské FM pásmo (76 – 90 MHz)
- CCIR FM pásmo (87.5 – 108 MHz); ITU 204 kanálů
- III.TV pásmo (174 – 230 MHz); ITU 490 kanálů

DRM+ datové rychlosti – různé módy

- Šířka pásma DRM+ kanálu: 96 kHz (213 nosných)

Modulace nosných	Kódový poměr	Datová rychlost [kbit/s]	
4-QAM	0,25	37,3	Odolný mód
4-QAM	0,333	49,7	
4-QAM	0,4	59,6	
4-QAM	0,5	74,5	
16-QAM	0,33	99,4	Kapacitní mód
16-QAM	0,411	122,4	
16-QAM	0,5	149,1	
16-QAM	0,625	186,4	

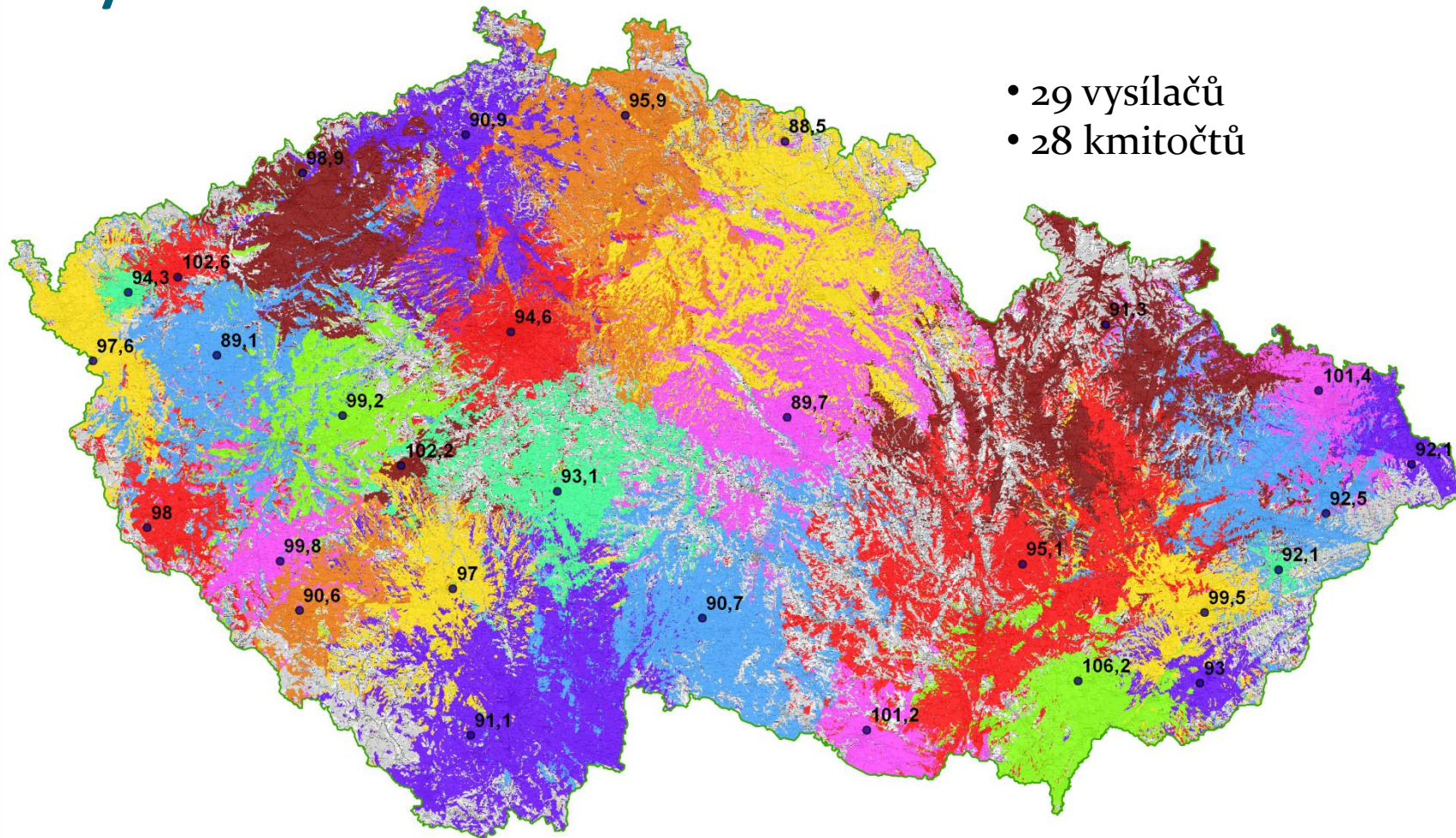
DRM+: výhody (proti VKV-FM)

Úspora frekv. spektra, nové kmitočty:

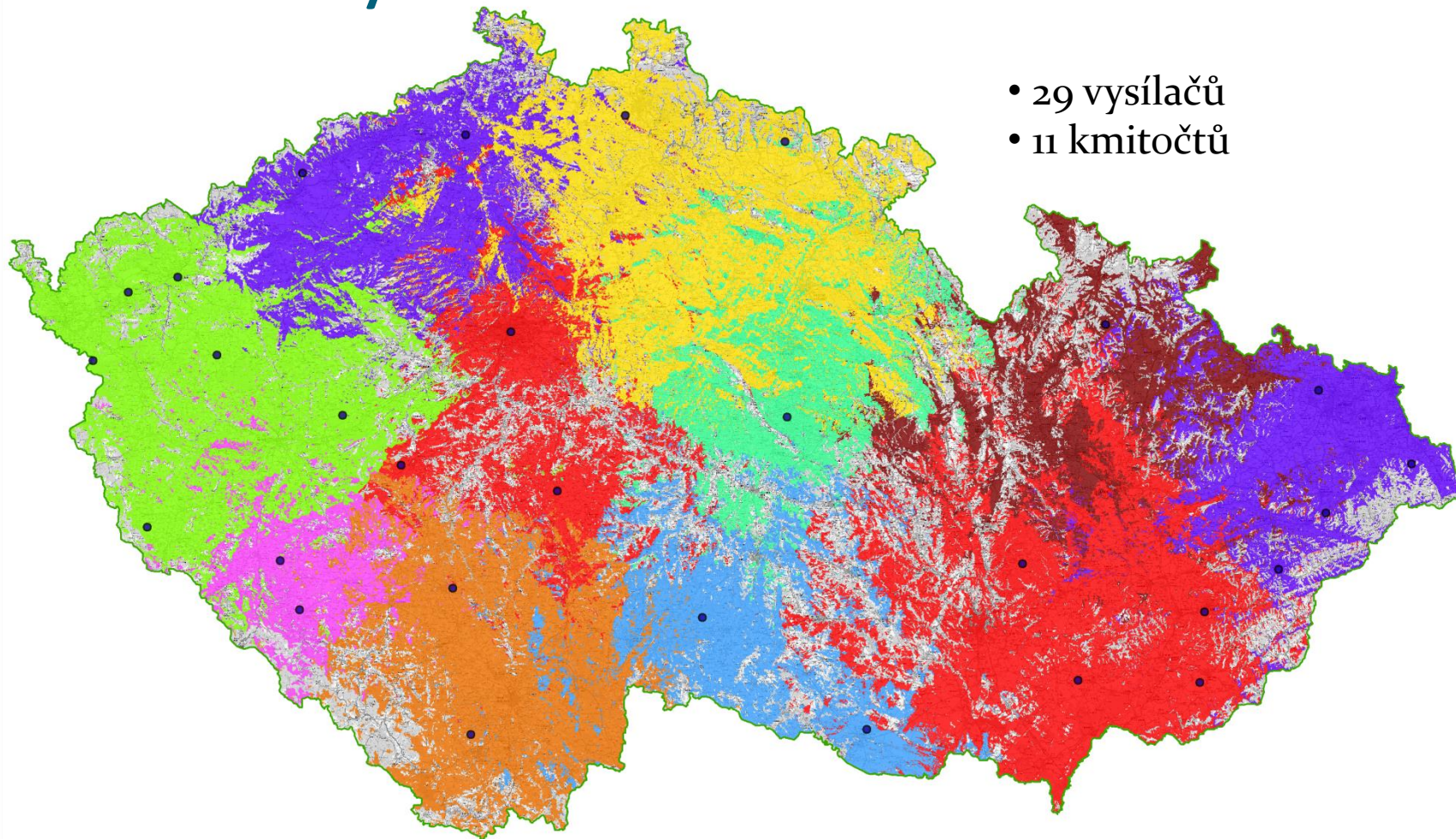
- zapadá do rastru 100 kHz
- dá se v podstatě provozovat v režimu "kanál vedle kanálu"
- Využití stávajících lokalit včetně antén. systémů
- Stejně nebo lepší pokrytí s nižším ERP
- možnost použití SFN sítí, libovolné dokrývání v oblasti hlavního vysílače na stejném kmitočtu
- možnost využití frekvencí ve III.pásmu (dle ITU, společně s T-DAB - cca 490 kmitočtů)

Využití frekvencí VKV-FM – ČRo 1

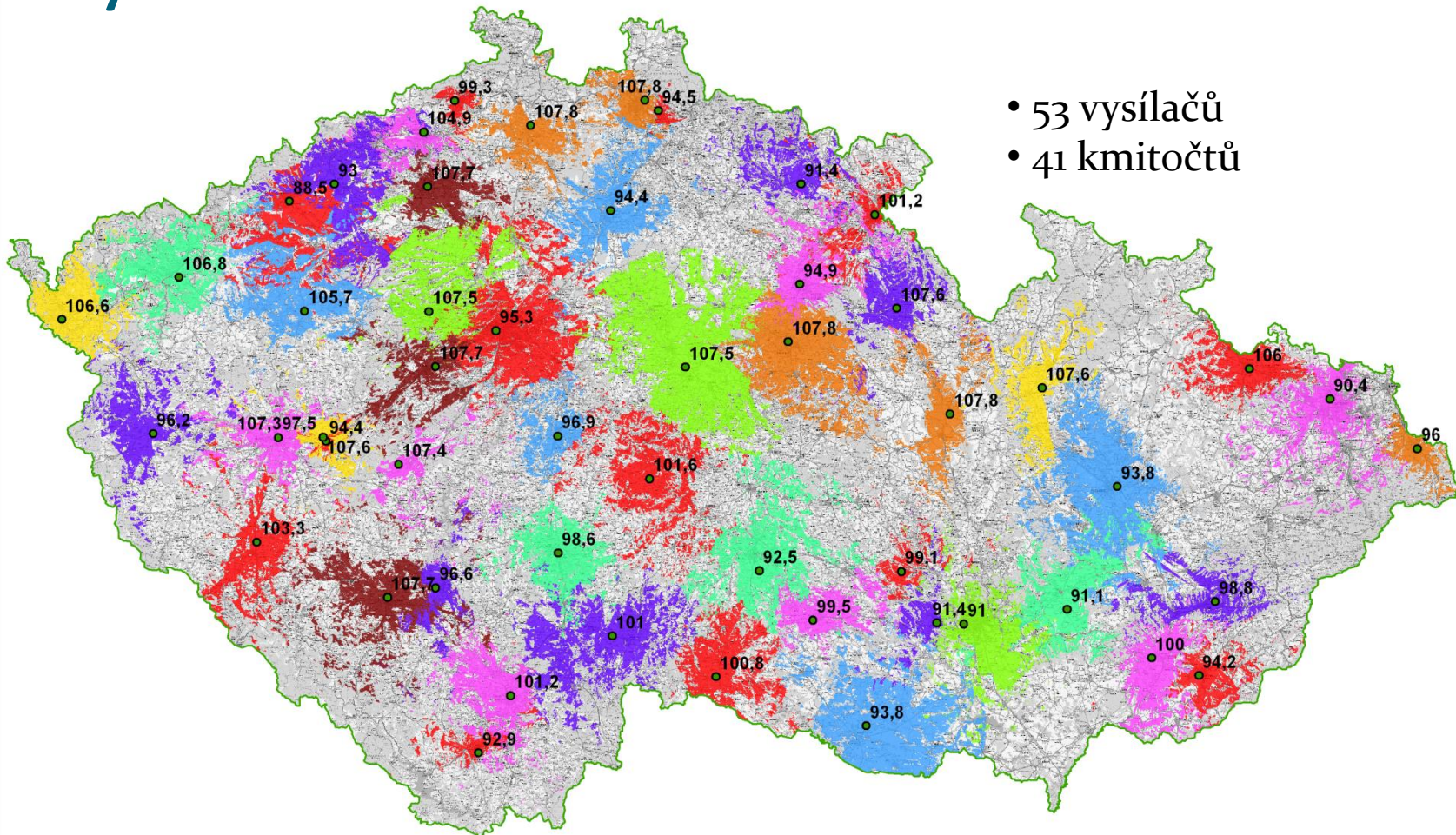
- 29 vysílačů
- 28 kmitočtů



Možné využití frekvencí DRM+ ČRo 1

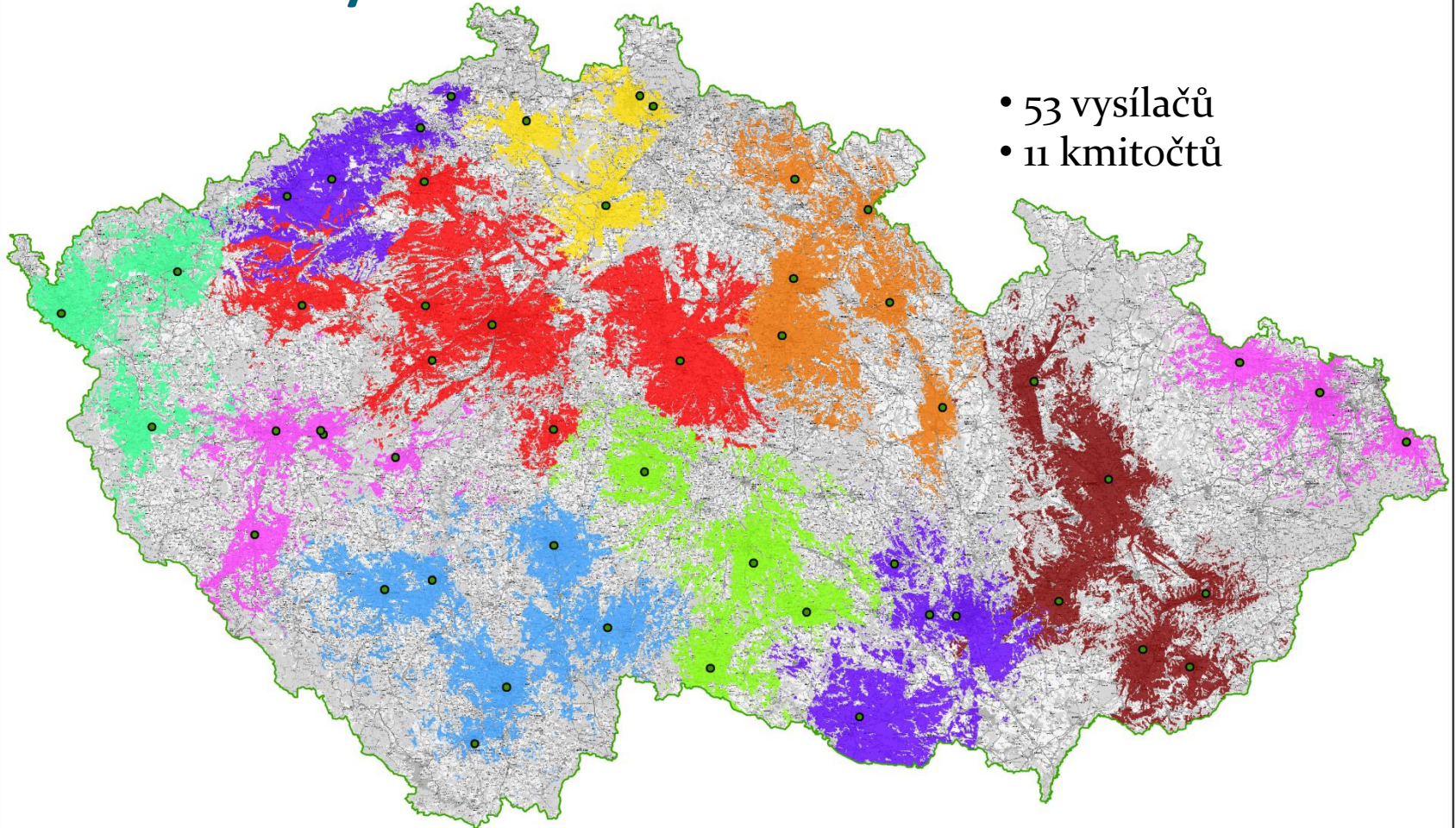


Využití frekvencí VKV-FM – R. Beat



Možné využití frekvencí DRM+ R. Beat

- 53 vysílačů
- 11 kmitočtů

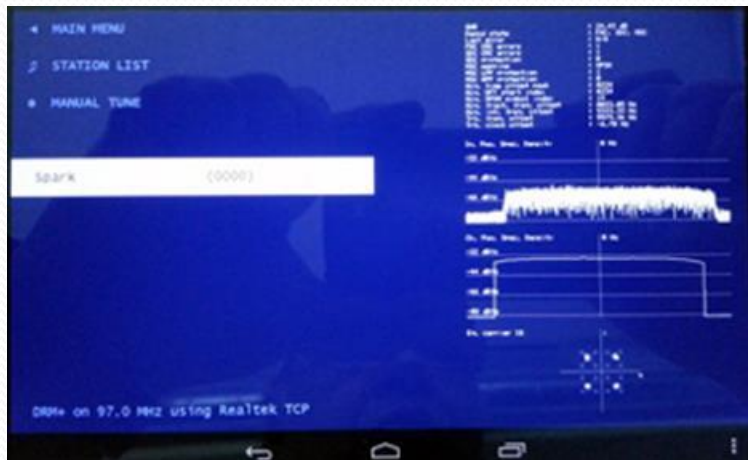


T-DAB+ vs. DRM+

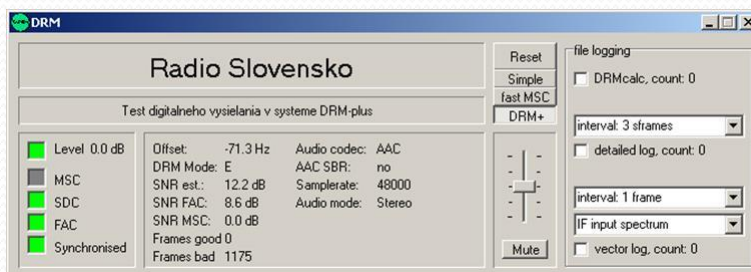
- Využití shodných principů, standard multimedial. služeb
- Standard T-DAB r. 1995, T-DAB+ r. 2006
- 1536 nosných, 1,536 MHz kanál, D-QPSK, 576-1728 kbit/s
- T-DAB je analogií k DVB-T - multiplex s mnoha programy - široké spektrum kanálu, výpočetní náročnost = zpracování signálů stanic, které v dané chvíli posluchač nevyužívá
- Omezený počet T-DAB+ multiplexů s daným pokrytím
- Nutnost dohody s provozovatelem T-DAB+ multiplexu
- T-DAB+ vhodný pro celoplošné, regionální pokrytí
- T-DAB+ k okamžité implementaci i mimo režim přechodu
- Výstavba T-DAB+ sítí – patrně nutná státní podpora, cílový stav v případě pouze komerčního přístupu – nejistý

Cenově dostupné SDR přijímače

- USB dongle s čipsetem Realtek RTL2832U
- SW přijímače – Windows, Linux, Android
- Význam pro trialy



- Wavesting plus
- SoDiRa
- DRM Multimedia Player



Čipsety vybraných výrobců

Výrobce	Označení čipu	Podporované systémy
Siano	SMS2160	T-DMB/DAB/DAB+, DRM+ a FM rozhlasu včetně RDS/TMC
ST	STA662	AM/FM, DAB/DAB+/DMB-A, DRM
NXP	SAF360X	HD Radio/DAB/DAB+/T-DMB/DRM
Frontier Silicon	Chorus 4	AM, FM, DAB, DAB+, HD Radio a DRM
Parrot OEM	Octopus 3	DVB-T, DVB-T2, ATSC, ATSC-M/H, ISDB-T, CMMB, CTTB, DMB, DAB, DAB+, DRM

Čipsety vybraných výrobců

- Nejdále s podporou DRM+ zřejmě společnost Siano mobile solutions, čip přijímače s vysokou integrací o velikosti 5x5 mm (Izrael)
- Frontier Silicon - dodavatelem firem zvučných značek produkujících spotřební elektroniku: Denon, Grundig, Hitachi, JVC, NAD, Onkyo, Panasonic, Philips, Pioneer, Pure, Revo, Sangean, Sanyo, Sharp, Sony, TEAC, TechniSat, Yamaha



Testy DRM+ v letech 2013-5

stát	lokalita	stanice	frekvence	ERP	V provozu
Francie	Nice	Radio Agora Côte d'Azur	60 MHz	1 kW	05/13 – 08/13
Norsko	Trondheim	Radio Metro	94,0 MHz	25 W	04/13 – 06/13
Německo	Erlangen- Tennenlohe	Bit-express kodek XHE-AAC	87,9 MHz		12/13 -
Švédsko	Stockholm	..	97,0 MHz	500 W	02/14 -
Rusko	Petrohrad	Radio Mayak	67.46 MHz		2015
SRN	Hannover		95,2 MHz	30 W	2015
Jihoafrická republika	Johanesburg	Kofifi FM 97,2			2015

Testy DRM+ 2013-5 v souvislostech

- Testy v I. Pásmu, mohlo by sehrát svou roli při digitalizaci?
- Norsko - testy podporované tamní telekomunikační autoritou. Lokální stanice zde nemají zájem o přístup do multiplexů T-DAB(+) a DRM+ je pro ně zajímavou alternativou.
- Švédsko - uvolnění druhé digitální dividendy – pásma 700 MHz již v roce 2017. TV vysílání také ve III. Pásmu - sdílené se systémem T-DAB(+). Kmitočtů pro T-DAB(+) multiplexy tak bude méně a pro lokální stanice se zde opět otvírá alternativa – DRM+.
- Především propagační charakter

Vize digitalizace v ČR r.2015

- Od r. 2011 řádně vysílání T-DAB(+) firem Teleko a RTI ve větších sídlech (L-pásmo => III. pásmo), limitované ERP
- Srpen 2015, první G606 vysílač – pilotní vysílání ČRo z vysílače Praha-město 20 kW ERP
- Vize rozvoje -> 2018 k celoplošnosti
- Zavádění digitálního rozhlasu – možnost zahájit vysílání zájemcům, analogové vysílání pokračuje
- Digitalizace rozhlasového vysílání – vypnutí analogového vysílání, zapnutí digitálního vysílání (souběh)
- Licence VKV-FM do r. 2025

Digitalizace systémem T-DAB+

- Povinné rozdělení stávajících stanic do dvou vrstev T-DAB sítí G606, případně regionálních sítí (mimo stojí multiplex ČRo)
- Pravděpodobně 1 vrstva ČRa, druhá alternativní operátoři
- T-DAB+ multiplex – 12 – 16 stanic (72 – 96 kbit/s)
- Stávající stanice by s rezervou obsloužily 2 T-DAB+ multiplexy
- Vznik nových stanic – sesterských k stávajícím celoplošným => obsazení lukrativních pozic
- Provozovatel stanice – výběr z 2-3 muxů, některé plné, limitovaný vliv na pokrytí
- Povinné – nařízené státem => kdo zaplatí nutnou výstavbu sítí? Výstavba se provozovateli multiplexu musí vyplatit => zaplatí stanice x daňový poplatníci?
- Při nedostatku prostoru – další multiplex pro 2 – 3 stanice?
- Nebezpečí vysoké ceny za šíření signálu – malá konkurence

Digitalizace kombinací systémů

T-DAB+ a DRM+

- Provozovatel stanice volí vstup do T-DAB+ multiplexu zajištěného jiným subjektem nebo využije svoji stávající kótu a mění pouze vysílač FM za DRM+
- Výstavba a obsazení T-DAB+ multiplexů je otázkou nabídky a poptávky ve vztahu k ceně DRM+ technologie a možné nezávislosti na dalších subjektech
- U DRM+ zůstává i nadále držitelem kmitočtu, rozhoduje o robustnosti přenosu/datovém toku, pokrytí
- Efektivita využití II. pásma systémem DRM+, SFN sítě, opt.
- Část stanic odejde do T-DAB+ multiplexů, vzniká několik desítek kanálových pozic pro nové stanice

Závěr

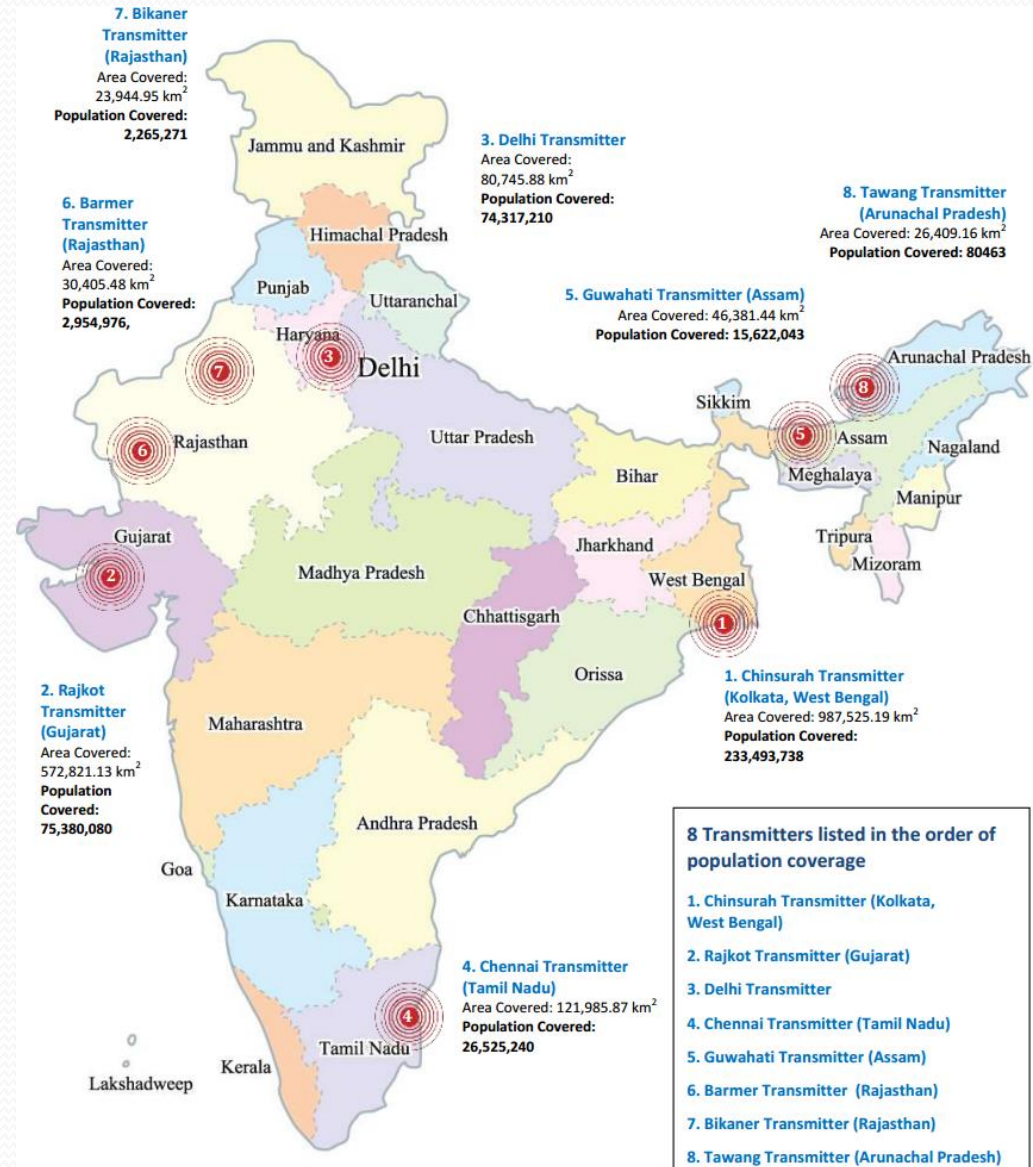
- Digitální rozhlasové vysílání má své místo multimediálním světě
- Rozhlasová digitalizace kolem 2025 => systém DRM+ může být rovnocenný partnerem T-DAB+
- Granularita DRM+ => vznik volných fr. pozic ve II. pásmu
- DRM+ - systém vhodný pro digitalizaci II. pásma bez velkých investic
- Systém DRM+ na sebe postupně strhává pozornost, zvláště v zemích, kde je více rozšířeno lokální a komunitní vysílání



Děkuji za pozornost!

Karel.Mikulastik@fel.cvut.cz
<http://www.digizone.cz/autori/mikulastik>

DRM30 v Indii 2014



AIR FINAL PLANNED DRM COVERAGE



When Completed –
Over 70% of India
will be covered
with DRM30 Broadcasts

