

# Analýza současného a budoucího využití pásma 600 MHz včetně pozice České republiky k využívání pásma pro DVB-T, popř. IMT

Připraveno pro Ministerstvo  
průmyslu a obchodu

02.04. 2024



Národní  
plán  
obnovy



# Obsah

<b>Seznam zkratk a vysvětlivek</b> .....	<b>4</b>
<b>Manažerské shrnutí</b> .....	<b>7</b>
<b>Management summary</b> .....	<b>10</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>13</b>
<b>1 Regulační přístupy ke kmitočtovému pásmu UHF</b> .....	<b>15</b>
1.1 Alokace kmitočtového pásma UHF v České republice .....	15
1.2 Alokace kmitočtového pásma UHF v zemích EU .....	17
1.3 Alokace kmitočtového pásma v ostatních zemích ITU regionu 1 .....	19
<b>2 Efektivní využití kmitočtového spektra UHF</b> .....	<b>20</b>
2.1 Služby televizního vysílání .....	20
2.2 Služby mobilních komunikací .....	24
2.3 Hlavní technologické trendy .....	25
<b>3 Mezinárodní rámec spolupráce</b> .....	<b>29</b>
3.1 ITU-R a WRC-23 .....	29
3.2 RSPG .....	31
3.3 CEPT/ECC .....	32
3.4 BEREC .....	32
3.5 DG CNECT Radio Spectrum Policy Unit B.4 .....	32
3.6 Světová vysílací unie .....	32
3.7 GSMA .....	33
<b>4 Situace a trendy na trhu</b> .....	<b>34</b>
4.1 Služby televizního vysílání .....	34
4.2 Služby mobilních komunikací .....	43
4.3 PMSE .....	44
<b>5 Témata přechodu na nové technologie</b> .....	<b>49</b>

5.1	Interference a jiné problémy při sdílení pásma mezi DVB-T a IMT .....	49
5.2	Investice související s modernizací infrastruktury .....	51
5.3	Ekonomický přínos a využití pásma UHF .....	51
<b>6</b>	<b>Scénáře vývoje využití pásma 600 MHz po roce 2030 .....</b>	<b>52</b>
6.1	Shrnutí klíčových závěrů a doporučení pro budoucí rozhodnutí .....	52
6.2	Definice scénářů .....	54
6.3	Stanovení hodnotících kritérií .....	54
6.4	Vyhodnocení scénáře 1: <b>Zachování současného stavu alokace pro DTT</b> .....	55
6.5	Vyhodnocení scénáře 2: <b>Přidělení části pásma pro IMT</b> .....	58
<b>Příloha 1: Úvod do problematiky požadavku na uvolnění kmitočtového pásma 600 MHz pro mobilní službu</b> .....		<b>62</b>
<b>Příloha 2: Studie dopadů realizace IMT služeb na území Německa v pásmu UHF (studie ČMI)</b> .....		<b>63</b>

# Seznam zkratek a vysvětlivek

3GPP	The 3rd Generation Partnership Project, dohoda o spolupráci v oblasti mobilních komunikací, Cílem 3GPP bylo vyvinout síť třetí generace mobilních telefonů v rozsahu projektu ITU IMT-2000..
4K	4K odkazuje na profesionální filmový standard využívající rozlišení 4 096 × 2 160 pixelů. Obraz v rozlišení 4K má dvakrát větší poměr stran oproti Full HD
5G NR	5G NR, 5th Generation New Radio, nová rádiová přístupová technologie vyvinutá konsorciem 3GPP jako globální standard nového rádiového rozhraní pro mobilní síť páté generace 5G
8K	Rozlišení obrazu 7 680 x 4 320 pixelů. Právě z téměř 8 000 pixelů na šířku obrazovky vzniklo pojmenování tohoto rozlišení – 8K, tedy osm tisíc.
APMS	Asociace provozovatelů mobilních sítí
ATSC 3.0	Advanced Television Systems Committee, standard pro televizní vysílání vytvořený výborem pro pokročilé televizní systémy (ATSC)
BR	Bureau Radiocommunication, Radiokomunikační úřad ITU-R
BTS	Base Transceiver Station, základnová stanice řídící vysílač a přijímač radiových signálů, obvykle v mobilních sítích
CDN	Content Delivery Network, síť pro doručování obsahu, technologie umožňující kvalitní přenos audiovizuálního obsahu prostřednictvím IPTV
CEPT	European Conference of Postal and Telecommunications Administrations, Evropská konference poštovních a telekomunikačních správ
ČMI	Český meteorologický institut
ČTÚ	Český telekomunikační úřad
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunication, digitální pokročilé bezšňůrové telekomunikace
DG CNECT	Directorate General for Communications, Networks, Content and Technology, Generální ředitelství (Evropské komise) pro komunikační síť, obsah a technologie
DTT	Digital Terrestrial Television, Digitální zemská televize
DVB-T	Digital Video Broadcasting-Terrestrial, systém digitálního zemského televizního vysílání
DVB-S	Digital Video Broadcasting – Satellite, standard digitálního vysílání přenášeného družicovou cestou.
EBU	European Broadcasting Union, Evropská rozhlasová unie
EK	Evropská komise
EIRP, e.i.r.p	Equivalent Isotropically Radiated power, ekvivalentní izotropicky vyzářený výkon nebo efektivní vyzářený výkon
ENG/OB	Electronic News Gathering/Outside Broadcasting, Elektronické předávání zpravodajství / Rozhlasové a televizní vysílání z míst mimo rozhlasová a televizní studia
ERC	European Research Council, Evropská výzkumná rada je veřejný orgán pro financování vědeckého a technického výzkumu prováděného v Evropské unii.
ERP, e.r.p.	Effective Radiated Power, efektivní vyzářený výkon
EU	Evropská unie
FDD	Frequency Division Duplex, duplexní provoz s kmitočtovým dělením
FTA	Free-To-Air, volně šířené (nekódované) vysílání
FWA	Fixed Wireless Access, bezdrátová síť poskytující širokopásmové propojení typu point-to-multipoint
GSMA	Global System for Mobile Communications Association, asociace zastupující zájmy operátorů mobilních sítí
HbbTV	Hybrid Broadcast Broadband TV, služby vysokorychlostního internetu zobrazované na televizní obrazovce
HDR	High Dynamic Range (HDR) je vyšší dynamický rozsah než tzv. Standard Dynamic Range (SDR) ve zpracování obrazu. Termín se objevuje zejména v oblasti displejů, fotografií, 3D renderování, záznamu a reprodukce zvuku, digitálního zobrazení a digitálního audia.

HD(TV)	High Definition TV, televize s vysokým rozlišením, viz též UHD (Ultra High Definition)
HEVC	High Efficiency Video Coding, „vysoce účinné kódování videa“ neboli standard H.265. Jde o standard schválený v roce 2013 jako ITU-T H.265 (ISO/IEC 23008-2). Oproti předchozímu H.264 používanému disky Blu-ray a televizním vysíláním v HD nabízí obdobnou kvalitu při často výrazně nižších datových nárocích, a tedy i výrazně ušetřených nákladech na přenos dat. Úspory činí v průměru 30-40 %.
HPHT	High Power High Tower, infrastruktura založená především na vyvýšených vysílacích stanovištích, která mají efektivní vyzářený výkon v řádu desítek kW
IEM	In-Ear Monitor System, bezdrátový odposlechový systém
IMT	International Mobile Telecommunications: Zkratka IMT v souladu s Rezolucí ITU-R 56-2 označuje systémy pohyblivých komunikací, a zahrnuje množinu systémů IMT-2000, IMT-Advanced a IMT-2020.
IoT	Internet of Things, ekosystém počítačů a chytrých zařízení či strojů, které jsou schopny vzájemně komunikovat nebo spolupracovat bez asistence člověka
IPTV	Internet Protocol Television, internetová televize umožňující příjem televizního vysílání přes internetový protokol
ITU	International Telecommunication Union, Mezinárodní telekomunikační unie
ITU-R	The ITU Radiocommunication Sector, radiokomunikační sektor ITU
LPLT	Low Power Low Tower, infrastruktura založená na síti vysílacích stanovišť v menších výškách, s kratší vzdáleností mezi vysílači a nižším výkonem vysílače
LTE	Long Term Evolution of the 3GPP radio technology, technologie předcházející 4. generaci mobilních komunikací,
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MPMT	Medium Power Medium Tower, infrastruktura založená na vysílacích stanovištích ve středních výškách a se středním výkonem
OSN	Organizace spojených národů
OTT	Over-the-top, mediální služba nabízená přímo divákům prostřednictvím internetu, kdy je video sledováno přímo v prohlížeči. Poskytovatel připojení tak neví, co uživatel sleduje, a tak zachází s touto stránkou jako s každou jinou. Při větším vytížení sítě tedy hrozí snížení kvality videa.
PMR	Professional Mobile Radio/Private Mobile Radio, soukromé nebo firemní pohyblivé rádiové sítě a spoje
PMSE	Programme Making and Special Events, služby spojené s programem a zvláštními událostmi (hudební vystoupení, veřejná shromáždění)
PPDR	Public Protection and Disaster Relief, Ochrana veřejnosti a krizové komunikace
PVRS	Plán využití rádiového spektra
ROM	Receive Only Mode, režim bez nutnosti zpětného kanálu
RSPG	Radio Spectrum Policy Group, Skupina pro politiku rádiového spektra, pomocný orgán Evropské komise
SAB/SAP	Service Ancillary for Broadcasting/Service Ancillary for Program, pomocné aplikace pro tvorbu rozhlasového a televizního vysílání nebo pro tvorbu programu, Pozn.: SAB - jen příprava TV programu a TV vysílání, zahrnuje i ENG/OB. SAP - divadlo, koncerty pop music, sport, a další
SDL	Supplemental Downlink, doplňkový downlink (tj. vysílání základnových stanic k terminálům)
SD(TV)	Standard-definition television (SDTV) je televizní systém, který zahrnuje standardy PAL (720x576) a NTSC (640x480). Očekává se, že SD(TV) bude postupně nahrazováno HD(TV).
SDO	Standalone Downlink Only, pouze samostatný downlink (jednosměrný přenos od poskytovatele obsahu ke koncovému uživateli bez nutnosti připojení koncového zařízení k mobilní síti)
SFN	Single Frequency Network, síť synchronizovaných vysílačů vysílajících identický signál na stejném kmitočtu
SG	Study Group, studijní skupiny ITU-R
SINR	Signal to Interference and Noise Ratio, poměr signálu k rušení a šumu
SRD	Short Range Distance, zařízení krátkého dosahu
SVoD	Subscription video on Demand, systém, ve kterém je uživateli zpřístupněn obsah služby v rámci předplatného
TPP	Nařízení vlády č. 199/2018 Sb. o Technickém plánu přechodu zemského digitálního televizního vysílání ze standardu DVB-T na standard DVB-T2
TVoD	Transactional Video on Demand, systém, ve kterém uživatelé platí za každý obsah služby zvlášť
TVWS	TV White Spaces, bílá místa v televizním pásmu. Jako bílé místo se označuje úsek, který je možno využít v konkrétním čase a na konkrétním geografickém území v neinterferenčním a nechráněném režimu ve vztahu k službám s vyšší prioritou. Příkladem je využití úseku v televizním kanále, který není na dané místě v danou dobu využíván pro vysílání TV.
UHD (TV)	Ultra High Definition TV, televize s ultra vysokým rozlišením
UHF	Ultra High Frequency, ultra vysoké kmitočty, Pozn.: Jako česká zkratka označující stejné vlny se používá také UKV.
VHF	Very High Frequency, velmi vysoké kmitočty, Pozn.: Jako česká zkratka označující stejné vlny se používá také VKV.
VoD	Video on Demand, systém, který umožňuje zákazníkům zhlédnout obsah dle vlastního výběru
VR	Virtual Reality, virtuální realita

WMAS	Wireless Multichannel Audio Systems, bezdrátové vícekanálové zvukové systémy. Technologie WMAS je vhodná pro rozsáhlé mnohakanálové bezdrátové systémy, které vyžadují velké množství volných kmitočtů.
WRC-23	World Radiocommunication Conference 2023, Světová radiokomunikační konference 2023

---

---

# Manažerské shrnutí

---

## Výchozí situace v pásmu UHF

V současnosti je výsledkem historického vývoje (digitální dividenda) pásmo UHF a specificky pásmo 600 MHz přiděleno přednostně zemskému televiznímu vysílání a podružně přiděleno pro pozemní pohyblivé služby PMSE stejně jako je tomu v zemích EU a ITU regionu 1. Ostatní podmínky pro využití pásma se už mohou lišit. Pásmo 470-494 MHz je v Německu, Rakousku, Dánsku, Estonsku, Lichtenštejnsku, Srbsku a ve Švýcarsku přiděleno navíc podružně radiolokační službě. Členské státy navíc přidělují části rádiového pásma pro radioastronomické a radionavigační služby.

Pro přidělování rádiového spektra bylo klíčové dokončení procesu přechodu zemského televizního vysílání ze standardu DVB-T na efektivnější DVB-T2, přičemž tento přechod byl ukončen v říjnu 2020 a současně s tím byly uvolněny příslušné kmitočty v pásmu 700 MHz pro IMT. Přibližně 60 % všech vnitrostátních multiplexů již v zemích EU používá nejpokročilejší normu pro přenos (DVB-T2) a přibližně 40 % z nich používá nejpokročilejší kódovací standard (HEVC). Díky pokročilé formě přenosu a standardu kódování HEVC (a dalším technologickým řešením jako jsou sítě SFN) bylo možné i v rámci „úbytku spektra“ pro DTT zachovat rozmanitou nabídku programů a konkrétně v českém prostředí provoz čtyř celoplošných a několika regionálních sítí. Uvolnění mělo současně příznivý dopad na rozvoj služeb 5G (identifikované klíčové pásmo 700 MHz).

## Televizní vysílání v pásmu UHF v ČR

Provozovatelé čtyř digitálních multiplexů v České republice mají přiděleny kmitočty v pásmu UHF do konce roku 2030. Kromě toho je v provozu 16 regionálních multiplexů DVB-T/DVB-T2. Současně s provozem kmitočtů UHF službám DTT je důležité zmínit potřebu zajištění fungování média veřejnoprávní služby (PMS) – České televize. Ta by měla podle zákona a svého kodexu poskytovat mj. pluralitní a rozmanitou programovou nabídku a nestranné a nezávislé zpravodajství. Tato služba musí být univerzálně dostupná dle právních předpisů týkajících se provozování rozhlasového a televizního vysílání a pokrytí signálem zemského televizního vysílání.

## Technologický vývoj

Současně může pásmo pod 700 MHz fakticky znamenat další překryvnou vrstvu kmitočtů, která zvýší celoplošně kapacity v UHF pásmu za předpokladu dodatečných investic do výstavby sítí a akvizice práv k využívání spektra.

Jedním ze standardů, který by potenciálně mohl doplnit DTT v pásmu 600 MHz, je 5G Broadcast. Stávající vysílací sítě jsou ale nedostatečné pro zajištění úrovně pokrytí, která by byla nutná pro dobrý mobilní příjem 5G Broadcast. To by vyžadovalo, aby provozovatelé vysílání buď dále na své náklady rozvíjeli své vlastní sítě, nebo se dohodli se stávajícími provozovateli mobilních sítí. Testování standardu 5G Broadcast již probíhá napříč EU včetně České republiky, kde tento standard testovaly České Radiokomunikace. V současné době je ale zatím obtížné odhadnout potenciální výhody 5G ve srovnání s DVB-T2, neboť technologie 5G Broadcasting je stále pouze ve fázi testování.

## Regulatorní předpoklady

Základní rámec na globální úrovni pro přístup ke správě spektra UHF byl učiněn na zasedání **WRC-23** v Dubaji ve Spojených arabských emirátech. Nově schválené podmínky zajišťují dlouhodobou mezinárodní ochranu celého pásma 470–694 MHz, které zůstává v Evropě přednostně přiděleno pro TV vysílání (DTT).

Nad rámec této dohody **RSPG** doporučuje, že v případě poklesu potřeby vysílání na národní úrovni by mělo být spektrum dostupné na národní úrovni také pro případy krizové komunikace a národní obrany, při zohlednění přeshraniční koordinace. Současně tato organizace doporučuje, aby členské státy, zavádějící jiná využití než pro vysílání zachovaly dostatečné spektrum pro potřeby PMSE. **Stejně tak ECC** namísto zaměření na DTT vs. IMT zdůrazňuje význam PMSE a potřebu podporovat v budoucnu distribuci audiovizuálních médií. **Asociace provozovatelů mobilních sítí GSMA** zdůrazňuje výhodu implementace 5G v pásmu 600 MHz s odvoláním na vylepšení současného stavu ve venkovských oblastech a vnitřních prostorách o 30 až 50 % a zároveň nižší náklady na jeho zprovoznění v řídko osídlených lokalitách.

## Vývoj televizního vysílání v EU a v ČR

Využití služeb DTT občany EU není jednotné, přičemž odhadovaný podíl domácností závislých na DTT pro FTA může být v nízkých jednotkách procent (Rakousko, Dánsko, Německo, Estonsko, Finsko a další) až po 30-90 % dle studie EK (odhad pro Itálii a ČR, data pro Litvu, Polsko, Chorvatsko, Kypr).

Nad rámec DTT (a v Evropě nejrozšířenějšího standardu DVB-T2) jsou i v ČR využívány další platformy pro televizní vysílání, jejichž podíly na trhu se v jednotlivých zemích EU výrazně liší. V ČR byla penetrace ve 4. čtvrtletí 2022 dle údajů agentury Nielsen Admosphere následující: zemské/terestrické vysílání (DVB-T) dosáhlo podílu 54,5 %, kabelové sítě (CATV) společně s IPTV 40,7 % a družicový/satelitní přenos (DVB-S) 17,0 %. Celosvětově má i v příštích pěti letech podstatná část domácností stále využívat DTT. Nejvyšší nárůst (o cca 10 %) by měla do roku 2029 zaznamenat IPTV. Dle příslušného průzkumu by již v roce 2024 pak tato platforma měla dosahovat většího podílu oproti kabelové televizi.

## Vývoj mobilních komunikací v ČR

Pokud jde o služby mobilních komunikací, v ČR kontinuálně roste celkový objem přenesených dat, kdy např. mezi roky 2021 a 2022 došlo k nárůstu o přibližně 63 %. Podíl přenosu dat FWA na celkovém přenosu mobilních dat by se měl zvýšit z 19 % na konci roku 2023 až ke 30 % v roce 2029. Zde bude zásadní dopad využití kapacitních pásem nad 1 GHz (pro 5G například identifikované pásmo 3400-3600 MHz a 26 GHz).

V současnosti je spektrální výbava pod 1 GHz v ČR na úrovni 94,8 MHz kmitočtů v pásmech 700, 800, 900 MHz pro tři etablované operátory. Případné uvolnění části pásma UHF (600 MHz) by znamenalo nárůst spektrální výbavy o dalších 2x35 MHz.

## Rušení a kompatibilita

Pro identifikaci potenciálních příčin rušení signálu mezi DVB-T a IMT je nutné uvažovat několik podob, od překrývajících se kmitočtových pásem přes chybějící ochranu před rušením až po charakteristiku antén. Studijní skupiny ITU prověřovaly možnost kompatibility a jejich zjištění na základě simulací byla následovná: Pokud jedna země zamýšlí používat kmitočtové pásmo pro vysílání DTT a sousední země hodlá nasadit síť IMT, sdílení bude velmi obtížné. Pro snížení rušení ve společně užívaných kanálech na úroveň povolenou plánem GE06 je minimální bezpečná vzdálenost na pozemní trase mezi sítí IMT a přijímačem DTT asi 243 km. Nad vodní hladinou je minimální vzdálenost oddělení více než 1 000 km.

Pro účel této studie byly za pomoci ČMI analyzovány možnosti provozu IMT/5G v Německu v pásmu 600 MHz při současné koexistenci DTT v ČR. Analýza jednoznačně prokázala nekompatibilitu obou systémů. Separáčn vzdálenost vychází na 200 až 300 km. Provoz by znamenal zásadní rušení DTT v ČR téměř většiny provozu IMT v Německu. Naproti tomu rušení DTT na území ČR způsobené provozem základnových stanic IMT/5G na území Německa by nebylo zásadní a bylo by v praxi omezeno jen na základnové stanice s přímou rádiovou viditelností na území ČR.

## Ekonomické dopady změny přidělení pásma UHF pro DTT

Dle studie EBU je provoz sítí 5G na úrovni 15,05 EUR na obyvatele (7,32 EUR v případě souběžného provozu sítí IMT a DTT), oproti nákladům 0,28 EUR na obyvatele za provoz DTT. Dle jiné analyzované studie lze očekávat díky přidělení 80 MHz spektra UHF mobilním službám 6krát vyšší výnosy, než jsou náklady DTT na provoz stávajících programů DTT. V současnosti, i s ohledem na nejistotu budoucího stavu sledovanosti DTT a kapacitních potřeb a inovací v rámci služeb IMT, neexistuje relevantní studie, které by vyhodnotila celospolečenský dopad takové změny pro všechny zúčastněné subjekty (občané, provozovatele sítí DTT a televizní programy, provozovatele služeb IMT a další).

## Hodnocení konkrétních scénářů pro ČR

Pro praktičnost studie byly nad rámec pouhé analýzy zdrojů vyhodnoceny možné scénáře rozvoje, kdy byl hodnocen scénář (1) Zachování současného stavu alokace pásma UHF pro DTT a scénář (2) Přidělení části pásma UHF (pásmo 600 MHz) pro IMT. Mimo jiné byly hodnoceny dopady na hospodaření provozovatelů sítí, socioekonomické dopady a dopady na konkurenční prostředí. Níže jsou prezentována klíčová zjištění.

### 1) Scénář 1 – Zachování současného stavu alokace pásma UHF pro DTT

- a. DTT: Zachování rozsahu multiplexů může znamenat pozitivní dopad na business case provozovatelů sítí z titulu pomalejšího útlumu sledovanosti, možnosti regionalizace vysílání a zajištění konkurence na dané platformě. Možnost další existence volně šířených programů i při pokračujícím úbytku diváků. Zachování plného rozsahu umožní platformě i nadále konkurovat, a to jak v případě provozu vysílání, tak v případě reklamního prostoru pro možnost zachování principu FTA.
- b. IMT: Případná potřebná dodatečná kapacita IMT (zejména ve venkovských oblastech) bude podmíněna zahuštěním sítě či využitím jiného kmitočtového pásma. S ohledem na vysokou míru šíření signálu může využití jiného kmitočtového pásma znamenat vyšší náklady (ve srovnání s pásmem 600 MHz). Negativním dopadem je samozřejmě případný pokles kvality služby či zpomalení cyklu inovací pro uživatele mobilních služeb.
- c. PMSE: Zachování služby v plném rozsahu současného stavu.
- d. Obecně: V případě dřívější spuštění služby IMT v zahraničí (pro účel studie vytvořena simulace pro Německo) může vznikat zásadní dopad do kvality obou služeb s ohledem na separační vzdálenosti (200-300 km). Je tedy nutné vnímat potřebu jednotného rozhodnutí a případné koordinace provozu.

### 2) Scénář 2 – Přidělení části pásma UHF (pásmo 600 MHz) pro IMT

- a. IMT: Samotná výstavba a provoz IMT sítě v pásmu 600 MHz může znamenat nižší náklady ve srovnání se zahuštěním sítě či využitím vyššího kmitočtového pásma (samozřejmě v závislosti na výsledné aukční ceně spektra). Konsekvenčně dochází k navýšení spektrální výbavy o 2x35 MHz, a tedy zlepšení kapacity pod 1 GHz. Další spektrum může být využito pro inovativní služby pro uživatele a podpořit tak rozvoj inovativních funkcionalit (network slicing). Zvýšením spektrální výbavy dochází potenciálně i ke zvýšení konkurence (prostor pro inovativní řešení).
- b. DTT: Snížení šířené programové nabídky může znamenat dopad na oblíbenost platformy jako takové, urychlení tempa poklesu sledovanosti DTT, a zvýšit tlak na omezení vysílání FTA u komerčních stanic. Dochází k omezení regionálního obsahu a potenciálnímu zrušení jedné celoplošné sítě. Potenciálně může navýšení spektra pro IMT znamenat rozvoj 5G Broadcasting na kmitočtech 600 MHz jakožto forma inovací služeb IMT.
- c. *Obecné DTT: Při dřívějším rozhodnutí implementace tohoto scénáře (před rokem 2030) mohou vznikat dodatečné náklady zejména z titulu nutnosti optimalizaci sítě, výměny a odpisů vysílačů a případně antén. Současně lze uvažovat o nutnosti potenciální kompenzace ušlého zisku z regionálního vysílání.*

---

# Management summary

---

## Current situation in the UHF band

At present, as a result of historical development (digital dividend), the UHF band and specifically the 600 MHz band are allocated primarily to terrestrial television broadcasting and secondarily allocated to terrestrial mobile PMSE services, as is the case in the EU countries and the ITU of Region 1. Other bandwidth usage conditions may vary. In Germany, Austria, Denmark, Estonia, Liechtenstein, Serbia and Switzerland, the band 470-494 MHz is additionally allocated to the radar service. In addition, Member States shall allocate parts of the radio band for radioastronomy and navigation services.

The completion of the process of transition of terrestrial television broadcasting from the DVB-T standard to the more efficient DVB-T2 standard, which was completed in October 2020 and at the same time the corresponding frequencies in the 700 MHz band were released for IMT, was crucial for the allocation of radio spectrum. Around 60% of all national multiplexes already use the most advanced transmission standard (DVB-T2) in EU countries, and around 40% of them use the most advanced encoding standard (HEVC). Thanks to the advanced form of transmission and the HEVC encoding standard (and other technological solutions such as SFN networks), it was possible to maintain a diverse range of programs for DTT even within the "spectrum loss" and, specifically in the Czech environment, the operation of four nationwide and several regional networks. At the same time, the release had a positive impact on the development of 5G services (700 MHz key band identified).

## Television broadcasting in the UHF band in the Czech Republic

The operators of four digital multiplexes in the Czech Republic have been allocated frequencies in the UHF band until the end of 2030. In addition, 16 regional DVB-T/DVB-T2 multiplexes are in operation. Along with the operation of UHF frequencies for DTT services, it is important to mention the need to ensure the functioning of the public service medium (PMS) – Czech Television. According to the law and its code, it should provide, among other things, a pluralistic and diverse programme offer and impartial and independent reporting. This service must be universally available in accordance with the legal regulations relating to the operation of radio and television broadcasting and the coverage of terrestrial television broadcasting.

## Technological development

The band below 700 MHz may effectively mean an additional overlay of frequencies that will increase capacity in the UHF band nationwide (considered for IMT), provided that additional investments are made in network construction and the acquisition of spectrum usage rights.

One of the standards that could potentially complement DTT in the 600 MHz band is 5G Broadcast. However, according to studies presented, the existing broadcast networks are insufficient to provide the level of coverage that would be required for good 5G Broadcast mobile reception. This would require broadcasters to either further develop their own networks at their own expense or to reach an agreement with existing mobile network operators. Testing of the 5G Broadcast standard is already underway across the EU, including the Czech Republic, where the standard was tested by České Radiokomunikace. However, it is currently difficult to estimate the potential advantages of 5G compared to DVB-T2, as 5G Broadcasting is still only in the testing phase.

## Regulatory assumptions

The basic framework at the global level **for the approach to UHF spectrum management was made at the WRC-23 meeting in Dubai**, United Arab Emirates. The newly approved conditions ensure long-term international protection of the entire 470-694 MHz band, which remains primarily allocated to TV broadcasting (DTT) in Europe.

In addition to this agreement, the **RSPG recommends** that in the event of a decrease in the need for broadcasting at the national level, spectrum should also be available at the national level for cases of crisis communication and national defence, taking into account cross-border coordination. At the same time, the organisation recommends that Member States introducing uses other than broadcasting maintain sufficient spectrum for the needs of the PMSE. Likewise, instead of focusing on DTT vs. IMT, the **ECC emphasizes** the importance of PMSE and the need to support audiovisual media distribution in the future. **The Association of Mobile Network Operators (GSMA)** emphasizes the advantage of implementing 5G in the 600 MHz band, citing the improvement of the current situation in rural areas and indoor spaces by 30 to 50% and at the same time lower costs of its deployment in sparsely populated locations.

### **Development of television broadcasting in the EU and the Czech Republic**

The use of DTT services by EU citizens is not uniform, while the estimated share of households dependent on DTT for FTA can be in the low single digits of percent (Austria, Denmark, Germany, Estonia, Finland and others) up to 30-90% according to the EC study (estimate for Italy and the Czech Republic, data for Lithuania, Poland, Croatia, Cyprus).

In addition to DTT (and DVB-T2, the most widely used standard in Europe), other TV broadcasting platforms are also used in the Czech Republic, the market shares of which vary significantly from one EU country to another. In the Czech Republic, penetration in Q4 2022 was as follows, according to data from Nielsen Admosphere: terrestrial/terrestrial broadcasting (DVB-T) reached a share of 54.5%, cable networks (CATV) together with IPTV 40.7% and satellite/satellite transmission (DVB-S) 17.0%. Globally, a substantial proportion of households are still expected to use DTT in the next five years. IPTV is expected to see the highest growth (by about 10%) by 2029. According to the survey, as early as 2024, this platform should have a larger share than cable TV.

### **Development of mobile communications in the Czech republic**

As far as mobile communications services are concerned, the total volume of transmitted data in the Czech Republic is continuously growing, with an increase of approximately 63% between 2021 and 2022, for example. The share of FWA data traffic in total mobile data traffic is expected to increase from 19% at the end of 2023 to 30% in 2029. Here, the use of capacity bands above 1 GHz (for example, the identified 3400-3600 MHz and 26 GHz bands for 5G) will have a major impact.

At present, the spectrum equipment below 1 GHz in the Czech Republic is at the level of 2x94.8 MHz frequencies in the 700, 800, 900 MHz bands for three established operators. Eventual release of part of the UHF band (600 MHz) would mean an increase in spectral equipment by another 2x35 MHz.

### **Interference and Compatibility**

To identify potential causes of signal interference between DVB-T and IMT, it is necessary to consider several forms, from overlapping frequency bands to lack of interference protection to antenna characteristics. The ITU study groups examined the possibility of compatibility and their findings based on simulations were as follows: If one country intends to use the frequency band for DTT broadcasting, and a neighboring country intends to deploy IMT networks, sharing will be very difficult. To reduce interference in co-used channels to the level allowed by the GE06 plan, the minimum safe distance on the ground route between the IMT network and the DTT receiver is about 243 km. Above the water surface, the minimum separation distance is more than 1,000 km.

For the purpose of this study, the possibilities of IMT/5G operation in Germany in the 600 MHz band were analysed with the help of CMI, while DTT coexists in the Czech Republic. The analysis unequivocally demonstrated the incompatibility of both systems. The separation distance is 200 to 300 km. The operation would mean a major interference of DTT in the Czech Republic to almost all of the IMT operations in Germany. On the other hand, the interference to DTT in the territory of the Czech Republic caused by the operation of IMT/5G base stations in the territory of Germany would not be substantial and would in practice be limited only to base stations with direct radio visibility in the territory of the Czech Republic.

### **Economic Impacts of Changing UHF Band Allocation for DTT**

According to the EBU study, 5G traffic operational cost is at €15.05 per capita (€7.32 for IMT and DTT co-operation), compared to €0.28 per capita for DTT traffic. According to another analysed study, the allocation of 80 MHz of UHF spectrum to mobile services can be expected to generate revenues 6 times higher than the DTT costs of running existing DTT programmes. At present, also with regard to the uncertainty of the future state of

DTT viewership and capacity needs and innovations within IMT services, there is no relevant study that would evaluate the societal impact of such a change for all stakeholders (citizens, operators of DTT networks and television programs, operators of IMT services and others)

## **Evaluation of specific scenarios for the Czech Republic**

For the practicality of the study, beyond the mere analysis of resources, possible development scenarios were evaluated, where the scenario (1) Maintaining the current state of UHF band allocation for DTT and the scenario (2) Allocation of part of the UHF band (600 MHz band) for IMT was evaluated. Among other things, the impacts on the economic performance of network operators, socio-economic impacts and impacts on the competitive environment were assessed. Key findings are presented below.

### **1) Scenario 1 – Maintaining the current state of UHF band allocation for DTT**

- a. DTT: Maintaining the scale of multiplexes can have a positive impact on the business case of network operators due to slower audience attenuation, the possibility of regionalization of broadcasting and ensuring competition on the platform. The possibility of continued existence of free-to-air programmes even with the continuing decline in viewers. Maintaining the full scale will allow the platform to continue to compete, both in terms of broadcasting operations and advertising space for the possibility of maintaining the FTA principle.
- b. IMT: Any additional IMT capacity needed (especially in rural areas) will be contingent on network densification or the use of a different frequency band. Due to the high rate of signal propagation, the use of a different frequency band may result in higher costs (compared to the 600 MHz band). The negative impact is, of course, a possible decline in the quality of service or a slowdown in the innovation cycle for mobile service users.
- c. PMSE: Maintaining the service in its entirety.
- d. In general: In the case of an earlier launch of the IMT service abroad (a simulation for Germany was created for the purpose of the study), there may be a major impact on the quality of both services with regard to separation distances (200-300 km). It is therefore necessary to perceive the need for a unified decision and possible coordination of operations.

### **2) Scenario 2 - Allocation of a portion of the UHF band (600 MHz band) for IMT**

- a. IMT: The actual construction and operation of an IMT network in the 600 MHz band may mean lower costs compared to network densification or the use of a higher frequency band (depending on the final auction price of the spectrum, of course). Consequently, the spectrum is increased by 2x35 MHz, thus improving the capacity below 1 GHz. Additional spectrum can be used for innovative services for users and thus support the development of innovative functionalities (network slicing). By increasing the spectral equipment, there is potentially an increase in competition (space for innovative solutions).
- b. DTT: A reduction in the distribution of programming may have an impact on the popularity of the platform as a whole, accelerating the rate of decline in DTT viewership, and increasing the pressure to limit FTA broadcasts by commercial broadcasters. There is a reduction in regional content and the potential dismantling of one nationwide network. Potentially, the increase in spectrum for IMT could mean the development of 5G Broadcasting at 600 MHz frequencies as a form of innovation for IMT services.
- c. In general DTT: If you decide to implement this scenario earlier (before 2030), additional costs may arise, mainly due to the need to optimize the network, replace and depreciate transmitters and possibly antennas. At the same time, the need for potential compensation for lost profits from regional broadcasting can be considered.

---

# Úvod

---

## Obecný úvod do problematiky

Kmitočtové pásmo 470–862 MHz, označované jako pásmo ultrakrátkých vln UHF, je charakteristické příznivými podmínkami pro šíření rádiových vln. Výhody tohoto pásma oproti vyšším frekvencím spočívají v tom, že disponuje nízkou mírou rušení, dobrým šířením signálu, velkým dosahem a uspokojivým průnikem signálu zdi (dřevem, ocelí, betonem). Jeho původní využití bylo pro šíření televizního vysílání. Mezinárodní závazky k využívání pásma stanovila Dohoda Ženeva, 2006. S postupným zaváděním dalších distribučních platform (kabelová televize, družicové vysílání nebo IPTV) a s přechodem z analogového na digitální vysílání v důsledku celkových změn konzumace televizního obsahu došlo k redukci obsahu spektra určeného pro zemské digitální vysílání. Pro volbu způsobu využívání pásma UHF jsou určující celospolečenské přínosy (jak ekonomického charakteru, tak sociálního dopadu). Z těchto důvodů se pro službu mobilních sítí postupně vyčlenily úseky 790–862 MHz (dále jen pásmo 800 MHz) a později i 694–790 MHz (dále jen pásmo 700 MHz), čímž se dokončila harmonizace s ostatními regiony ITU-R<sup>1</sup>.

Světová radiokomunikační konference WRC-23, která se konala 20. listopadu až 15. prosince 2023 ve Spojených arabských emirátech, projednávala revizi využití rádiového spektra v rozsahu 470–694 MHz<sup>2</sup> (včetně 600 MHz<sup>3</sup>) po roce 2030, se zohledněním potřeb současných služeb. Nově schválené podmínky vycházející z evropského návrhu zajišťují dlouhodobou mezinárodní ochranu digitálního televizního vysílání (DTT). Celé pásmo UHF zůstává v Evropě přiděleno pro přednostní rozhlasovou službu vč. vysílání DTT. Revize potenciální úpravy podmínek pro pohyblivou službu, včetně jejího možného povýšení na přednostní službu, bude na WRC projednána v roce 2031. Podmínky nadále zaručují státům možnost využívání plného rozsahu kmitočtů pro DTT v dlouhodobém horizontu.

Z hlediska ČR jsou pro další vývoj využívání pásma UHF podstatné (a závazné) zejména návrhy možných řešení na úrovni Evropské unie a CEPT.

MPO již dříve deklarovalo zájem o zachování DTT v České republice coby jediného bezplatného způsobu příjmu, který využívá více než polovina 54,5 %<sup>4</sup> českých domácností. Zájem o kmitočtové pásmo 600 MHz projevují mobilní operátoři, kteří by ho chtěli využít pro výstavbu sítí nové generace 5G a 6G. Proti jsou provozovatelé sítí pro zemské televizní vysílání i provozovatelé televizních stanic. Stávající kmitočtové přiděly pro sítě zemského televizního vysílání mají platnost do roku 2030 a současně provozovatelé těchto sítí uzavírají smlouvy se svými klienty také k tomuto datu. V případě ukončení zemského televizního vysílání by diváci museli za možnost příjmu televizního vysílání platit formou kabelové, satelitní nebo IP televize (ve smyslu přímých výdajů domácností), pokud by nebyl navržen jiný vhodný způsob bezplatného příjmu. Kromě koncesionářského poplatku pro Českou televizi by tak museli hradit ještě měsíční poplatky poskytovateli placené služby. Programy ČT lze bez dalších měsíčních poplatků přijímat např. už jen formou speciální karty ČT pro satelitní vysílání, ostatní programy komerčních televizí jsou ale na satelitech zakódované a jejich příjem je zpoplatněn.

## Účel dokumentu

Tento dokument analyzuje současné a předpokládané využití pásma 600 MHz včetně pozice České republiky k alokaci kmitočtů v tomto pásmu pro služby zemského digitálního televizního vysílání (DVB-T2), služby spojené

---

<sup>1</sup> ČR patří do ITU regionu 1, který zahrnuje Evropu, Afriku, Blízký východ bez Íránu, Arménii, Ázerbájdžán, Rusko, Gruzii, Kazachstán, Mongolsko, Uzbekistán, Kyrgyzstán, Tádžikistán, Turkmenistán a Turecko.

<sup>2</sup> Pro účely této studie je používán pro toto pásmo termín UHF nebo pásmo do 700 MHz.

<sup>3</sup> Pro účely této studie se termínem 600 MHz rozumí úsek pásma 617–694 MHz, který by potenciálně mohl být vyčleněn pro IMT.

<sup>4</sup> Ke 4. čtvrtletí 2022, ze *Zprávy o vývoji trhu elektronických komunikací se zaměřením na rok 2022*, ČTÚ (2023)

s programem a zvláštními událostmi PMSE<sup>5</sup> popř. pro systém služeb mobilních komunikací IMT. Technologický rozvoj 5G pro účely šíření lineárního a nelineárního obsahu pomocí technologií jako je 5G Broadcast umožňuje využít pásmo mimo jiné právě i pro služby IMT.

Studie obsahuje popis existujících východisek a syntézu již existujících zjištění z relevantních mezinárodních zdrojů (ITU-WRC, RSPG, CEPT a další), popis možných způsobů využití, definici možných scénářů a vyhodnocení jejich dopadu. Následující kapitoly analyzují dílčí témata a přinášejí odpovědi na klíčové otázky:

- Kapitola 1: Jaké jsou aktuální a budoucí regulační rámce pro využívání kmitočtového pásma 600 MHz pro DVB-T a IMT v České republice, evropských zemích a ostatních zemích ITU regionu 1?
- Kapitola 2: Jak efektivně využít omezené kmitočtové pásmo 600 MHz pro co nejlepší pokrytí digitálním televizním vysíláním (DVB-T) a mobilními telekomunikačními sítěmi (IMT)?
- Kapitola 3: Jaký je přístup relevantních mezinárodních organizací při zavádění nových technologií v pásmu 600 MHz?
- Kapitola 4: Jaké jsou hlavní technologické trendy jako je 5G Broadcast nebo další možnosti komprese televizního signálu?
- Kapitola 5: Jaká jsou dosavadní zjištění v rámci možnosti minimalizace interferenčních problémů mezi DVB-T a IMT v rámci společného kmitočtového pásma? Jaké investice budou vyžadovány pro aktualizaci či modernizaci existující infrastruktury pro DVB-T či zároveň pro zavádění IMT v kmitočtovém pásmu 600 MHz? Jaký je potenciální ekonomický přínos a udržitelnost využití pásma 600 MHz pro DVB-T anebo IMT?
- Kapitola 6: Jaké jsou scénáře pro využití kmitočtového pásma 600 MHz po roce 2030? Jaké přínosy či nevýhody vyplývají z případného zavádění jednotlivých scénářů?

Nedílnou součástí dokumentu jsou závěry a doporučení pro případné opatřující kroky, které by měly příslušné orgány a zainteresované subjekty učinit pro maximalizaci užítku z přidělení kmitočtového pásma 600 MHz při zohlednění ekonomických a sociálních aspektů i potřeby zajištění dostupnosti digitálního zemského televizního vysílání.

---

<sup>5</sup> Služby PMSE jsou provozované v úsecích kmitočtového pásma označovaných také termínem „bílá místa“, anglicky „white spaces“, „white spots“ nebo „interleaved spectrum“.

# 1 Regulační přístupy ke kmitočtovému pásmu UHF

## 1.1 Alokace kmitočtového pásma UHF v České republice

V České republice reguluje využití rádiového spektra ČTÚ (jakožto ústřední správní úřad pro výkon státní správy včetně regulace v oblasti elektronických komunikací a poštovních služeb) prostřednictvím Plánu využití rádiového spektra (PVRS), ve kterém stanoví technické parametry a podmínky využití. PVRS je tvořen společnou částí plánu využití rádiového spektra a částmi plánu využití rádiového spektra pro kmitočtová pásma vymezená dolním a horním mezním kmitočtem. PVRS navazuje na plán přidělení kmitočtových pásem (národní kmitočtová tabulka).

Části PVRS vydává ČTÚ jako příslušný orgán státní správy podle § 108 odst. 1 písm. b) zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, na základě výsledků veřejné konzultace uskutečněné podle § 130 zákona, rozhodnutí Rady ČTÚ podle § 107 odst. 8 písm. b) bod 2 a k provedení § 16 odst. 2 zákona opatřeními obecné povahy.

Dne 3. května 2022 vydal ČTÚ opatřením obecné povahy část PVRS č. PV-P/10/05.2022-4 pro kmitočtové pásmo 470–960 MHz. Tabulka níže přináší rozdělení pásma UHF mezi jednotlivé služby a aplikace.

Tabulka 1: Rozdělení pásma UHF v ČR

Služba	Aplikace	Úsek pásma (MHz)
Rozhlasová (přednostní)	DVB-T2 - IV. TV pásmo, kanály 21-34	470–582
	DVB-T2 – V. TV pásmo, kanály 35-48	582–694
Radioastronomická (podružná)		608–614
Pozemní pohyblivá (podružná)	SAP/SAB (PMSE)	470–694
-	Bezdrátový přenos zvuku (SRD)	470–694
-	Radary GPR/WPR (SRD)	230–1 000

Zdroj: ČTÚ, úprava GTA

V rámci kmitočtového pásma UHF je přednostní rozdělení pro televizní vysílání realizováno prostřednictvím IV. a V. pásma pomoci kanálu 21. až 48. (blíže viz 2.1).

V mnoha zemích ITU regionu 1 včetně ČR je pásmo 470-694 MHz přiděleno navíc podružně *pozemní pohyblivé službě* a je určeno pro pomocné rozhlasové aplikace a zajišťování zpravodajských programů PSME. Stanice pozemní pohyblivé služby v těchto zemích zmíněných v této poznámce nesmí působit škodlivé rušení existujícím nebo plánovaným stanicím, provozovaným v souladu s tabulkou přidělení kmitočtových pásem v ostatních zemích.

Pásmo **608–614 MHz** je přiděleno navíc podružně *radioastronomické službě*. Radioastronomická služba je pasivní radiokomunikační služba založená na příjmu rádiových vln kosmického původu. V pásmu 608–614 MHz nemá radioastronomická služba v České republice v současnosti využití.

Pásmo UHF navíc předpokládá alokaci pro aplikace bezdrátového přenosu zvuku (bezdrátové mikrofony). Tato zařízení s efektivním vyzářeným výkonem max. e.r.p. 50 mW nesmí rušit ani si nárokovat ochranu.

V celém úseku pásma stejně jako v přilehlých pásmech je přidělena alokace rovněž pro ultraširokopásmové radary k zobrazení struktury zdí a zemského povrchu (GPR/WPR) s technickými parametry. max. spektrální hustota e.i.r.p. -60 dBm/MHz a max. špičkový vyzářený výkon -37,5 dBm/120 kHz (e.i.r.p.).

### 1.1.1 Dokončení procesu přechodu zemského televizního vysílání ze standardu DVB-T na efektivnější DVB-T2

V roce 2015 bylo na jednání Světové konference Mezinárodní telekomunikační unie (ITU) – (WRC-2015) rozhodnuto o uvolnění pásma 694–790 MHz, které bylo obvykle používáno pro zemské televizní vysílání, pro systémy mobilních datových služeb. V rámci EU bylo v roce 2017 na základě tzv. Lamyho zprávy<sup>6</sup> přijato Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/899 o využívání kmitočtového pásma 470–790 MHz v Unii (dále jen „Evropské rozhodnutí“). Klíčový pro DTT je jeho článek 4, podle kterého mají členské státy nejméně do roku 2030 zajistit dostupnost pásma do 700 MHz pro zemské poskytování služeb rozhlasového a televizního vysílání, včetně volně dostupného televizního vysílání, a pro bezdrátové zvukové PMSE. Jakékoli jiné využívání pásma do 700 MHz na jejich území musí být v souladu s vnitrostátními potřebami v oblasti rozhlasového a televizního vysílání a nesmí způsobovat škodlivé rušení vysílání v sousedním členském státě.

Strategie rozvoje zemského digitálního televizního vysílání (dále jen „Strategie“), schválená vládou usnesením ze dne 20. července 2016 č. 648, stanovila základní předpoklady pro uvolnění pásma 700 MHz prostřednictvím přechodu na standard DVB-T2. Standard DVB-T2 s kompresním standardem HEVC představuje efektivní využití disponibilního rádiového spektra, neboť využívá menší počet kmitočtů než standard DVB-T prostřednictvím rozsáhlých jednofrekvenčních vysílacích sítí (SFN). Po schválení Strategie realizoval ČTÚ spolu Českým meteorologickým institutem (ČMI) příslušnou mezinárodní koordinaci rádiových kmitočtů.

Z legislativního hlediska bylo klíčové přijetí zákona č. 252/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 483/1991 Sb., o České televizi, ve znění pozdějších předpisů. Tato tzv. diginovela nabyla účinnosti 2. září 2017. V srpnu 2018 schválila vláda ČR nařízení vlády č. 199/2018 Sb. o Technickém plánu přechodu zemského digitálního televizního vysílání ze standardu DVB-T na standard DVB-T2 (Technický plán přechodu/TPP). TPP mj. vymezil konkrétní časové lhůty pro provozování přechodových sítí v DVB-T2, zapínání finálních sítí DVB-T2 a vypínání stávajících celoplošných sítí DVB-T. V roce 2020 byly přijaty dvě novely TPP vzhledem k vyhlášenému nouzovému stavu a vládním opatřením v souvislosti s pandemií COVID-19. Termín dokončení přechodu byl posunutý o čtyři měsíce na 31. 10. 2020.

Souběžně s certifikačním procesem televizních DVB-T2/HEVC přijímačů probíhalo vysílání prostřednictvím přechodových sítí DVB-T2. Od roku 2017 přijal trh spotřební elektroniky i významná část diváků poměrně rychle a bez problémů zaváděný nový standard televizního vysílání. Provoz přechodových sítí umožnil vypnutí původních DVB-T sítí a zapnutí nových DVB-T2 sítí bez negativního dopadu na dostupnost zemského televizního vysílání na území České republiky.

Výsledkem tohoto procesu je uvolnění celého pásma 700 MHz pro mobilní datové připojení 5G i zachování stávajících čtyř celoplošných vysílacích sítí zemského televizního vysílání nejméně do roku 2030 a jejich prostřednictvím i pokračování bezplatného příjmu televizního vysílání. Byla tím udržena dostupnost široké volby volně dostupných (tj. nezpoptatných) televizních programů pro všechny skupiny obyvatel všech regionů ČR prostřednictvím zemského digitálního televizního vysílání a možností pro jeho kvalitativní rozvoj. Dokončení přechodu na vysílání v režimu DVB-T2 umožnilo nejen včasné uvolnění rádiových kmitočtů v pásmu 700 MHz, ale i reorganizaci využití rádiových kmitočtů, která vytvořila podmínky pro další plnohodnotné fungování bezplatného příjmu DVB-T nejméně do roku 2030. Přechod se týkal nejméně 2,5 – 3 milionů českých domácností, které bezplatný příjem zemského televizního vysílání využívají. Přechodem na standard DVB-T2 zůstala divákům zachována možnost přijímat bezplatně prostřednictvím DTT všechny nejsledovanější televizní programy a řadu z nich v HD kvalitě.

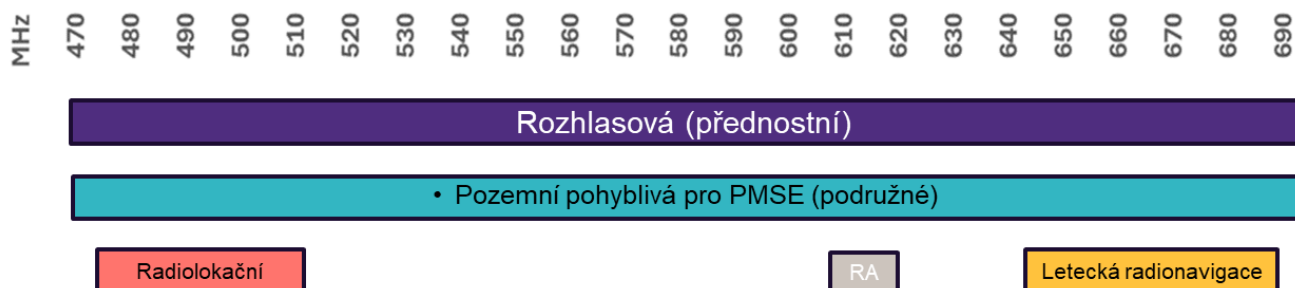
Vypínání dosavadních sítí DVB-T bylo zahájeno v listopadu 2019, kdy byly vypnuty dva hlavní vysílače České televize v Praze a středních Čechách a pokračovalo v roce 2020 postupným přepínáním přechodových sítí DVB-T2 na finální kmitočty a souběžným vypínáním vysílačů DVB-T. Přechod byl ukončen v říjnu 2020 a rádiové kmitočty pásma 700 MHz byly uvolněny k listopadu 2020 v souladu s novelizovaným nařízením vlády č. 199/2018 Sb., o TPP na standard DVB-T2. ČTÚ vyhověl žádostem operátorů a v těch případech, kde to bylo možné, prodloužil individuální oprávnění pro využívání kmitočtů i na období po 31. říjnu 2020. Příslušná individuální oprávnění pro

<sup>6</sup> Tzv. Lamyho zpráva (2014), *Results of the work of the High Level Group on the future use of the UHF band (470-790 MHz)*: [https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=6721](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=6721)

regionální vysílání prostřednictvím regionálních vysílačů (regionálních sítí) umožňují vysílání v obou standardech DVB-T i DVB-T2 podle podnikatelského rozhodnutí provozovatele sítě. Příjem vysílání regionálních sítí ve standardu DVB-T je možný na základě zpětné kompatibility kodeku DVB-T2.

## 1.2 Alokace kmitočtového pásma UHF v zemích EU

Obrázek 1: Rozdělení pásma UHF v Evropě

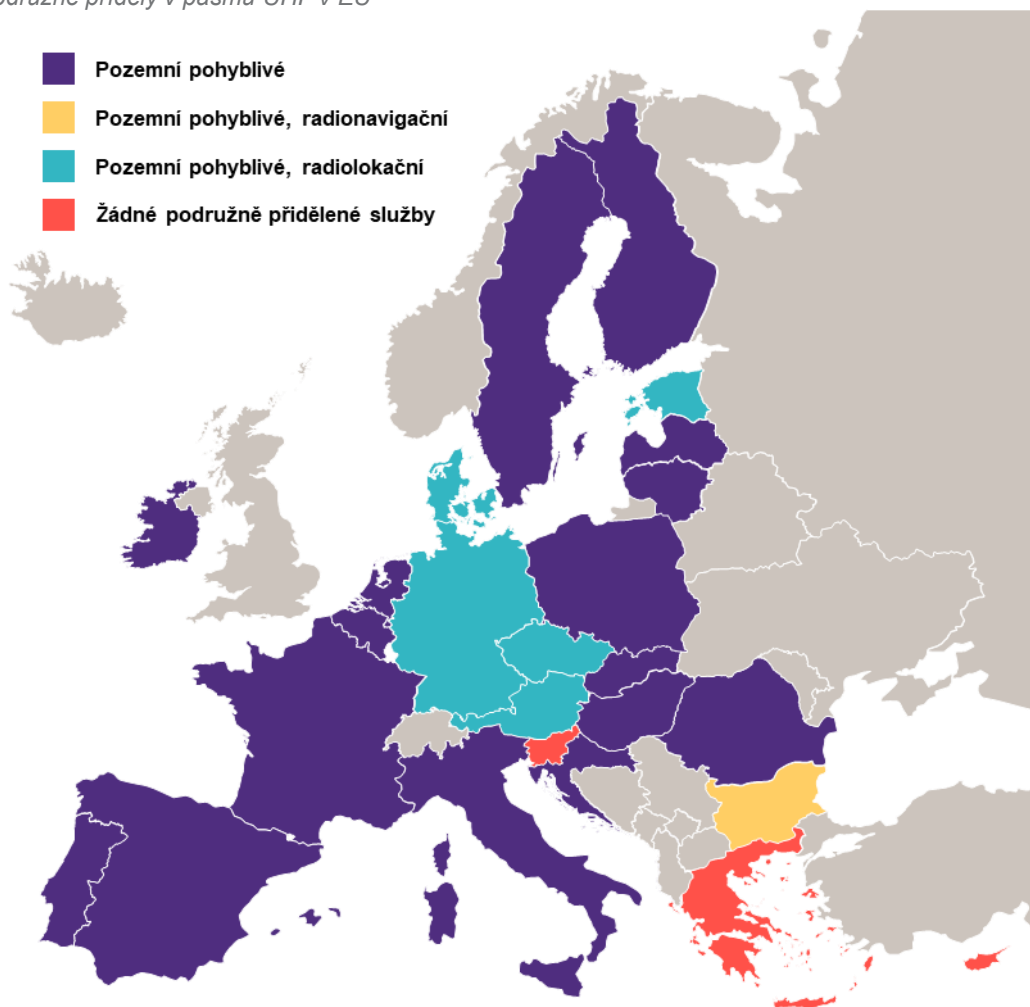


Zdroj: Evropská komise (2022), úprava GTA

Kmitočtové pásmo 470-694 MHz je přednostně přiděleno pro zemské televizní vysílání. Ve většině členských států (kromě Kypru, Řecka a Slovinska) EU je rovněž pásmo podružně přiděleno pro pozemní pohyblivé služby. Tyto služby ovšem nesmí způsobovat ani požadovat ochranu před rušením zemského televizního vysílání. Členské státy navíc přidělují části rádiového pásma pro radioastronomické, radiolokační (v Dánsku, Estonsku, Německu a Rakousku) a radionavigační služby (Bulharsko). Jedenáct členských států (včetně ČR) využívají pouze DVB-T2, jedenáct členských států DVB-T a pět využívá kombinaci obou služeb na celostátní úrovni. Přibližně 60 % všech vnitrostátních multiplexů již používá nejpokročilejší normu pro přenos (DVB-T2) a přibližně 40 % z nich používá nejpokročilejší kódovací standard (HEVC). Nejméně 12 členských států již ve svých sítích DTT do určité míry využívá SFN<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Evropská komise (2022), *Final report: Study on the use of the sub-700 MHz UHF band (470-694 MHz)*

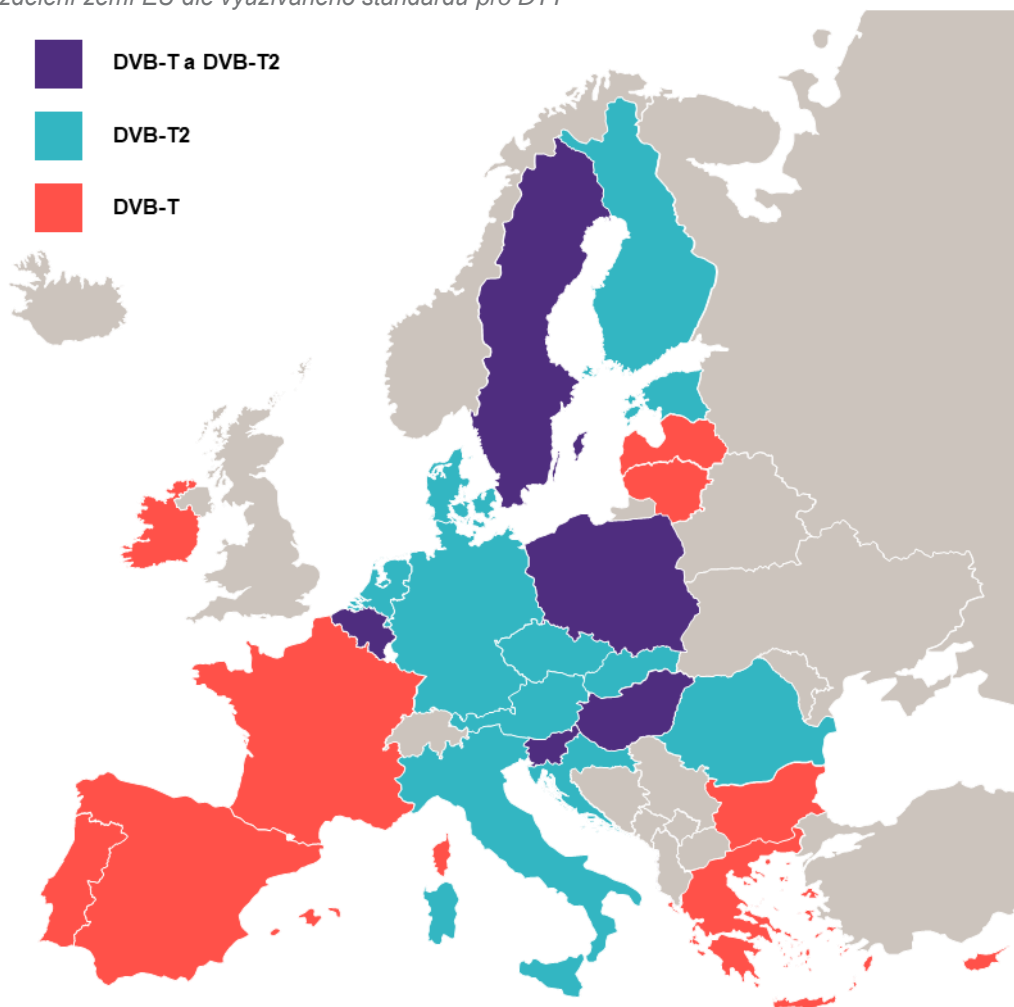
Obrázek 2: Podružné přiděly v pásmu UHF v EU



Zdroj: Evropská komise (2022), úprava GTA

Co se týče zemí sousedících s ČR, Polsko a Slovensko mají rádiové pásmo přednostně přiděleno pro zemské televizní vysílání s podružným přidělením pro pozemní pohyblivé služby. Polsko navíc využívá pro zemské vysílání i pásmo 694–790 MHz. Rakousko a Německo k těmto službám mají ještě podružné přidělení pro radiolokační služby v pásmu 470-494 MHz. Německo dále využívá pásmo 470-608 a 614-694 MHz pro rádiové mikrofony (PMSE), 608-614 MHz pro radioastronomické služby a celé pásmo pro armádní rádiové aplikace a komerční rádia.

Obrázek 3: Rozdělení zemí EU dle využívaného standardu pro DTT



Zdroj: Evropská komise (2022), úprava GTA

### 1.3 Alokace kmitočtového pásma v ostatních zemích ITU regionu 1

V ostatních zemích ITU regionu 1 je situace podobná. Přednostně je pásmo UHF přiděleno zemskému televiznímu vysílání. U 86 zemí z celkových 121 regionu 1 je navíc toto pásmo podružně přiděleno pro pozemní pohyblivé služby. V regionu 1 dvě země, konkrétně Saúdská Arábie a Spojené arabské emiráty, zvažují přidělení pásma UHF pohyblivým službám.

#### Závěr ke kapitole 1:

- V České republice přidělil ČTÚ na základě PVRS pásmo UHF přednostně zemskému televiznímu vysílání stejně jako je tomu v zemích EU a ITU regionu 1. Ve většině členských států EU (kromě Kypru, Řecka a Slovinska) a ITU regionu 1 je toto pásmo rovněž podružně přiděleno pro pozemní pohyblivé služby PMSE.
- Ostatní podmínky pro využití pásma se už liší. Pásmo 470-494 MHz je v Německu, Rakousku, Dánsku, Estonsku, Lichtenštejnsku, Srbsku a ve Švýcarsku přiděleno navíc podružně radiolokační službě. Členské státy navíc přidělují části rádiového pásma pro radioastronomické a radionavigační služby.
- Pro přidělování rádiového spektra bylo klíčové dokončení procesu přechodu zemského televizního vysílání ze standardu DVB-T na efektivnější DVB-T2, přičemž tento přechod byl ukončen v říjnu 2020 a současně s tím uvolněny příslušné kmitočty v pásmu 700 MHz. Přibližně 60 % všech vnitrostátních multiplexů již v zemích EU používá nejpokročilejší technologii pro přenos (DVB-T2) a přibližně 40 % z nich používá nejpokročilejší kódovací standard (HEVC).

# 2 Efektivní využití kmitočtového spektra UHF

## 2.1 Služby televizního vysílání

V rámci kmitočtového pásma UHF je přidělení pro zemské digitální televizní vysílání provedeno následovně:

- úsek 470-582 MHz - IV. TV pásmo (kanály 21-34);
- 582 MHz-694 MHz - V. TV pásmo (kanály 35-48).

V říjnu 2020 byl vypnut v celoplošných sítích poslední vysílač standardu DVB-T a bylo dokončeno přeskupení vysílacích kanálů pro čtyři celostátní multiplexy ve standardu DVB-T2.<sup>8</sup>

V letech 2018 až 2019 došlo k vydání rozhodnutí o změně přidělů rádiových kmitočtů z pásma 470-790 MHz na 470-694 MHz pro zajištění veřejné sítě elektronických komunikací ve standardu DVB-T2 subjektům Česká televize, České Radiokomunikace a.s., Czech Digital Group, a.s. a Digital Broadcasting s.r.o. do 31. 12. 2030. Do stejného období jsou platné i licence v dalších pěti členských státech EU (Nizozemsku, Chorvatsku, Francii, Dánsku a Lucembursku). V šesti členských státech (Estonsko, Rakousko, Maďarsko, Polsko, Litva a Irsko) jsou licence uděleny k pozdějšímu datu, a to až do roku 2035.

Tabulka 2: Příděly celostátních multiplexů v ČR

Multiplex	Vlastník/ provozovatel	Kanál (vysílače, pokrytí)	Programy/TV stanice
Multiplex 21	Česká televize / České Radiokomunikace a.s.	Kanály č. 26, doplňkově č. 33 (Severní Čechy) a 39 (Západní a Jižní Čechy).	Česká televize v současnosti nabízí ve svém multiplexu DVB-T2 programy ČT1, ČT2, ČT24, ČT sport, ČT :D/art, a regionální varianty ČT1 JM, ČT1 SM, ČT1 JZC a ČT1 SVC ve vysokém rozlišení (HD).
Multiplex 22	České Radiokomunikace a.s.	Kanály č. 40 a 28, 22 (Zlínsko), 27 (Jižní Čechy), 34 (Západní Čechy) a 38 (Severní Čechy).	V multiplexu je šířeno 10 programů televize Prima, dva programy televize Óčko, program Retro Music TV a promo kanál Českých Radiokomunikací a.s.
Multiplex 23	České Radiokomunikace a.s. <sup>9</sup>	Kanály č. 31 a 33, 23 (Jižní Čechy), 22 (Praha), 34 (Pardubice) a 35 (Vysočina).	Multiplex zahrnuje stanice Nova a Nova Cinema, Seznam.cz TV, tři programy TV Barrandov, TV Noe, Spektrum Home a A 11.
Multiplex 24 <sup>10</sup>	Digital Broadcasting s.r.o.	Kanály č. 21 (Severní Čechy a Pardubicko), 30 (České Budějovice, Beroun), 42 (Praha,	Stanice šíří pět programů televize Nova, osm programů menších televizí včetně ukrajinského kanálu pro děti a jeden promo kanál provozovatele.

<sup>8</sup> Multiplex označuje balíček televizních a rozhlasových programů a doplňkových služeb vysílaný na jednom kanále v rámci digitálního vysílání (viz DVB-T a DVB-T2).

<sup>9</sup> Prostřednictvím dceřiné firmy Czech Digital Group, a.s.

<sup>10</sup> Jako jediný z celoplošných multiplexů má rozdělené kanály podle krajů, a tak obsahuje pozice pro regionální vysílání.

		Vysočina, Zlínsko), 43 (Plzeň, Domažlice, Liberecko), 44 (Střední Čechy a Olomouc), 45 (Jáchymov, Královéhradecko, Ostravsko) a 46 (Jihomoravský kraj).	Kromě toho je součástí multiplexu 13 regionálních stanic.
--	--	---	---

Zdroj: ČTÚ, úprava GTA

Kromě toho je v provozu 15 regionálních pozemně šířených multiplexů DVB-T / DVB-T2

Tabulka 3: Příděly regionálních sítí v ČR

Regionální síť	Vlastník/provozovatel	Kanál (vysílače)	Programy/TV stanice
Regionální síť 1	Meridi	Kanály č. 21, 30 a 46, 47 (4 vysílače Jižní Čechy plus Strašice a Kamýk nad Vltavou).	JČ1 TV, Kurýr TV, A11, Náš region TV
Regionální síť 4	České Radiokomunikace a.s.	Kanál č. 46 (Praha).	Praha TV
Regionální síť 5	CMS TV	Kanál č. 35 (Litomyšl, Svitavy).	CMS TV
Regionální síť 6	AV Park	Kanál č. 21 (Praha).	TV13 SD a TV13 HD
Regionální síť 7	Digital Broadcasting s.r.o.	Kanály č. 36 a 37 (Praha, Brno).	promo kanál provozovatele
Regionální síť 8	České Radiokomunikace a.s.	Kanály č. 23, 28, 30, 32, 33, 35, 38, 41, 46 a 47 (18 vysílačů po celé ČR).	
Regionální síť 9	TV PRODUKCE DAKR s.r.o.	Kanály 37 a 47 (Ústecký kraj)	
Regionální síť 11	Fiera Touch	Kanály č. 25, 27, 29, 33, 34, 36-38, 41 a 47 (21 vysílačů v celé ČR).	i-Vysočina.cz a iVodárenství TV
Regionální síť 12	Czech Digital Group, a.s.	Kanál č. 47 (Praha).	Noe TV, Óčko Black a Óčko Expres
Regionální síť 14	Jindřichohradecká telekomunikační	Kanál č. 47 (Jindřichohradecko 3 vysílače).	Datel HD, JHTV HD, JČ1 TV a Kurýr TV
Regionální síť 15	Ing. Vladimír Bílý	Kanál č. 32 (Adamov).	TV Adamov
Regionální síť 16	Nataša Pštrossová	Kanál č. 46 (Kamýk nad Vltavou, Příbram).	TV Fonka
Regionální síť 17	RTI cz	Kanál č. 27 (Plzeň).	Plzeň TV HD
Regionální síť 18	JC Media	Kanál č. 47 (Český Krumlov).	JČ1 TV a Kurýr TV
Regionální síť 21	TvSat	Kanál č. 27 (Mariánské Lázně).	TVML HD
Regionální síť 22	Pavel Kalista	Kanál č. 41 (Klatovy).	

Zdroj: ČTÚ, úprava GTA

Regionální sítě 2, 3, 10, 13, 19 a 20 nejsou v současnosti v provozu.

### 2.1.1 Média veřejné služby

V souvislosti s DTT je třeba zmínit ještě roli médií veřejné služby (zejména České televize, částečně Českého rozhlasu). Veřejnoprávní médium, respektive médium veřejné služby, je podle mediálního odborníka Karla Hviždaly „označení sdělovacího prostředku, který má příjem z veřejných peněz a právně definovaný rozsah a povinnosti. Rozdíly mezi médii veřejné služby a soukromými médii jsou zejména v následujících aspektech“<sup>11</sup>:

<sup>11</sup> Upraveno podle výukového materiálu Jeden svět na školách (JSNS, jsns.cz)

- **Zákonné požadavky** – Média veřejné služby mají zákonem uložené splňovat více povinností než soukromá média. Musí přispívat např. k právnímu povědomí obyvatel ČR a rozvíjet jejich kulturní identitu.
- **Financování** – Česká televize a Český rozhlas získávají většinu svých příjmů z tzv. koncesionářských poplatků, které podle zákona odvádějí všechny domácnosti s televizním a rozhlasovým přijímačem.<sup>12</sup> Klasická soukromá média mají oproti tomu většinu příjmů z reklamy. Koncesionářské poplatky by měly zajišťovat veřejnoprávním médiím také dostatek financí pro vytváření mediálních obsahů, které by pro soukromá média byly málo rentabilní (např. dokumentární filmy, pořady pro menšiny apod.).
- **Cílové publikum** – Veřejnoprávní média mají povinnost vytvářet vyváženou nabídku pořadů pro všechny skupiny obyvatel (zástupce menšin, různých náboženských vyznání apod.). Soukromá média často mají nějakou užší cílovou skupinu, jíž přizpůsobují svůj obsah.
- **Nezávislost** – Většinu velkých soukromých médií ovládli po roce 2000 velcí čeští podnikatelé. Ti by se mohli pokoušet získaná média využívat k posilování své moci. U médií veřejné služby by toto hrozit nemělo, neboť nemají klasického vlastníka. Generální ředitele volí Rady, které jednotlivá média veřejné služby kontrolují (tj. Rada České televize, Rada Českého rozhlasu, Rada České tiskové kanceláře).

V Kodexu České televize<sup>13</sup> se dále Česká televize zavazuje k naplňování programu Rady Evropy pro veřejnoprávní vysílání mj. tím, že:

- Představuje fórum pro veřejnou diskusi, v níž je možno vyjadřovat nejširší možné spektrum názorů a hledisek;
- Poskytuje nestranné a nezávislé zpravodajství, informace a komentáře;
- Vytváří pluralitní, invenční a rozmanitou programovou nabídku, která splňuje vysoká etická a kvalitativní měřítká, a nepodřizuje snahu o kvalitní výstup tlakům trhu;
- Aktivně přispívá k lepšímu poznání, pochopení a šíření národního a evropského kulturního dění a dědictví;
- Dbá na to, aby programová schémata obsahovala významný podíl původní tvorby, zvláště celovečerních filmů, dramatické tvorby a dalších tvůrčích počinů, a má na zřeteli potřebu spolupráce s nezávislými výrobci a filmovým sektorem.

Evropská vysílací unie (EBU) v roce 2014 stanovila základní principy a technické požadavky na fungování médií veřejné služby a šíření lineárního vysílání, mj.:

- Možnost bezplatného vysílání nebo ekvivalentu, žádné dodatečné náklady pro diváky a posluchače;
- Poskytnutí služeb veřejnoprávních vysílatelů bez blokování nebo filtrování nabídky služeb, tj. žádný gatekeeping;
- Integrita obsahu a služeb – žádná úprava obsahu nebo služby třetími stranami, např. televizní obsah musí být zobrazen na obrazovce beze změn a bez neoprávněných překryvů;
- Požadavky na kvalitu služeb definuje provozovatel vysílání, např. co se týče provozu sítě, její robustnosti a spolehlivosti;
- Kvalita služby pro každého uživatele musí být nezávislá na velikosti publika;
- Provozovatel definuje geografický rozsah služeb (např. národní, regionální, místní);
- Schopnost zajistit dosah v mimořádných a nouzových situacích typu přírodních katastrof.

Pro zajištění vysoké uživatelské zkušenosti jsou EBU specifikovány průměrné datové toky na program:

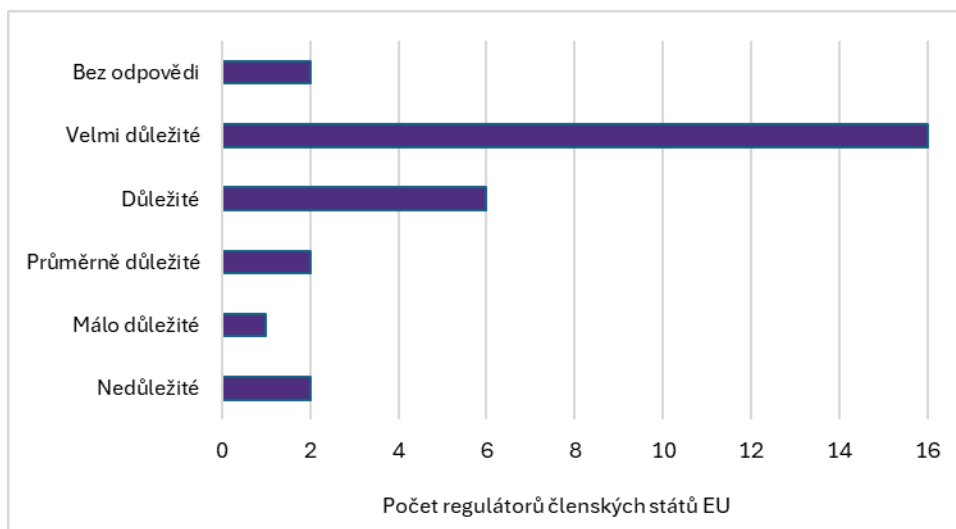
- Pro živý televizní obsah jsou předpokládány následující datové toky pro signály HDTV zakódované pomocí MPEG-4 / H.264: průměrně 8 Mbit/s, minimálně 5 Mbit/s;
- Pro stacionární a přenosné televizory: průměrně 5 Mbit/s;
- Pro televizory ve vozidle, stolní a přenosný počítače, chytré telefony a tablety: minimálně 2,5 Mbit/s.

<sup>12</sup> V současné době je v procesu legislativní proces v případě změny zákona o České televizi. Změní se totiž definice zařízení, ze kterého se poplatek odvádí. Nově půjde o jakýkoli přístroj, který může přijímat a reprodukovat rozhlasové nebo televizní vysílání, tedy například chytrý telefon, tablet nebo počítač.

<sup>13</sup> Schválen Poslaneckou sněmovnou Parlamentu České republiky dne 2. července 2003

Pro média veřejné služby je velmi důležité zajištění volného šíření jejich obsahu. Při výzkumu mezi regulátory telekomunikačních služeb v zemích EU se jich velká většina (20, včetně zemí s omezeným podílem zemského TV vysílání) vyjádřila, že toto volné šíření (FTA) je stále (velmi) důležité.<sup>14</sup>

Graf 1: Důležitost volného šíření (FTA) obsahu veřejnoprávních médií z pohledu regulátorů v zemích EU



Zdroj: Evropská komise (2022), úprava GTA

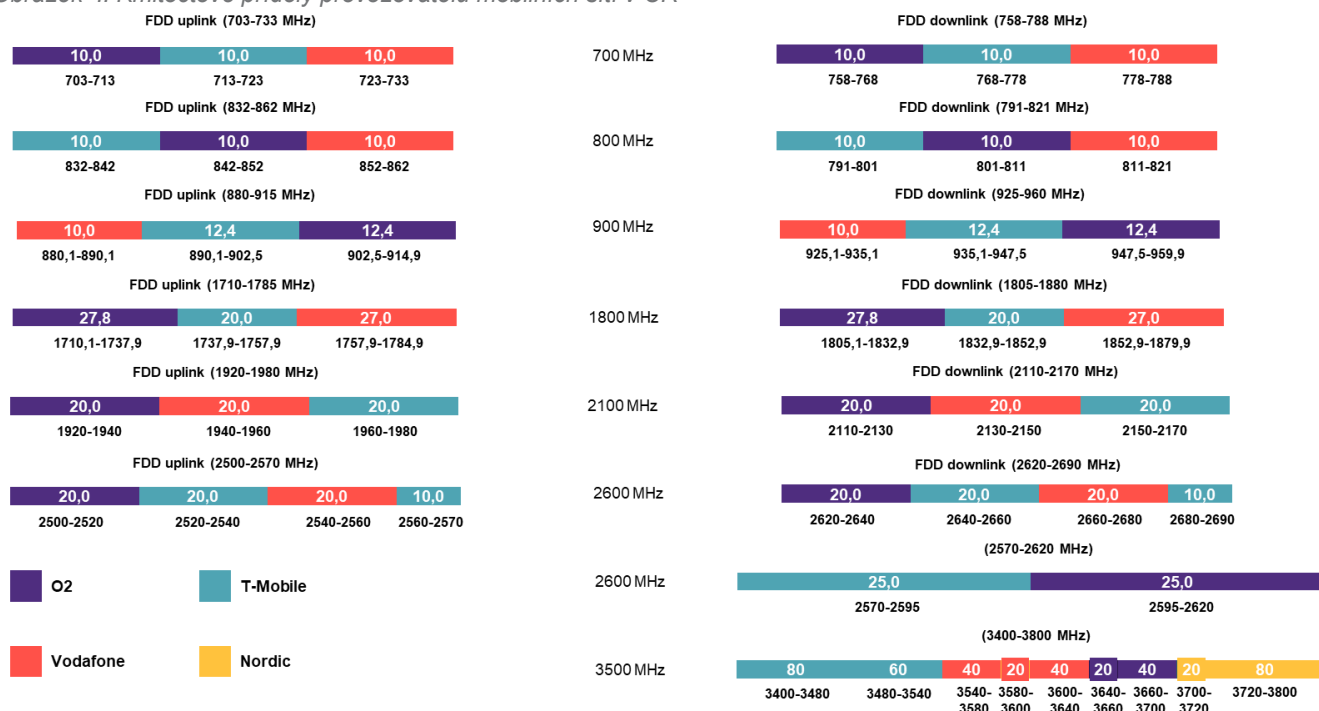
Platforma DTT je primárně navržena pro poskytování lineárních televizních služeb, ale ve všech zemích jsou uživatelům k dispozici různé možnosti (tj. kabelová televize, satelitní televize a IPTV). ČR prosazuje veřejný zájem na dlouhodobém provozu platformy zejména pro distribuci obsahu veřejnoprávního lineárního vysílání a současně udržení podmínek pro soukromoprávní vysílání ve smyslu duality TV vysílání.

<sup>14</sup> Evropská komise (2022), Final report: Study on the use of the sub-700 MHz UHF band (470-694 MHz) - <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d77a592e-4f54-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en>

## 2.2 Služby mobilních komunikací

Služby mobilních komunikací postupně “ukrajují” kmitočtové přiděly dříve určené pro televizní vysílání. Níže je uveden přehled přidělení kmitočtů (v MHz blocích) mobilním operátorům v České republice.

Obrázek 4: Kmitočtové přiděly provozovatelů mobilních sítí v ČR



Zdroj: ČTÚ, úprava GTA

V této souvislosti je zajímavé zmínit pozici Asociace provozovatelů mobilních sítí (APMS) z 23. února 2023 k využití pásma 600 MHz.<sup>15</sup>

APMS doporučuje, aby pásmo 600 MHz bylo v budoucnosti přiděleno na tzv. koprimárním základě. To by podle APMS mělo umožnit národním regulačním orgánům flexibilně rozhodnout o jeho budoucím využití, a to zejména v návaznosti na vývoj trendů v konzumaci televizního obsahu. Současně je APMS toho názoru, že již po roce 2030 bude společensky neefektivní využívat toto pásmo v celé šíři pouze pro televizní vysílání. Zvláště pokud se v budoucnu potvrdí či dokonce zesílí trendy odklonu od lineárního sledování televize (televize přes anténu na střeše) směrem ke sledování ze záznamu či opožděnému sledování, kde je naopak klíčovým předpokladem kvalitní internetové připojení.

U technologií 5G se využívá kombinace tří typů spektra: nízkopásmové (low-band), středněpásmové (mid-band) a vysokopásmové (high-band). V nízkém pásmu se nacházejí kmitočty menší než 1 GHz. Nízké UHF pásmo se vyznačuje komplexním pokrytím, které umožňuje signálu snadnější penetraci skrze zdi nebo okna. Vysoké pásmo (high-band, kmitočty 24-40 GHz, také označované jako milimetrové vlny) je využitelné omezeně, protože signál má horší vlastnosti ve smyslu šíření než signály v nízkém pásmu. Někdy se signál dostane pouze na vzdálenost kratší než jeden kilometr a je náchylnější k rušení od takových objektů, jako jsou stromy, budovy, a dokonce i sklo. Signály z pásem high-band také poměrně špatně pronikají do interiérů a budov. Výhodou spektra milimetrových vln je však to, že pokud je signál nezatížený, mohou uživatelé dosáhnout rychlosti připojení mezi 1 Gb/s až 3 Gb/s nebo i vyšší. Střední spektrum (1-6 GHz) představuje kompromis mezi výše zmíněnými. Pro účely 5G bylo dle RSPG jako typová spektra identifikováno spektrum 700 MHz, 3400-3800 MHz a spektrum 24,25-27,5 GHz.

Asociace GSMA zastřešující operátory mobilních sítí ve své zprávě zdůvodňuje potřebu dalšího přidělu pro 5G:

<sup>15</sup> <https://apms.cz/pozice-apms-k-vyuziti-pasma-600-mhz/>

„5G potřebuje značné množství nového harmonizovaného mobilního spektra. Regulační orgány by měly usilovat o zpřístupnění 80-100 MHz souvislého spektra na operátora v hlavních středních pásmech 5G (např. 3,5 GHz) a přibližně 1 GHz na operátora v pásmech milimetrových vln (tj. nad 24 GHz).“<sup>16</sup>

Poslední výběrové řízení, týkající se kmitočtů pro mobilní sítě, bylo v ČR vyhlášeno 7. srpna 2020. Specificky se jednalo o udělení práv k využívání kmitočtů pro zajištění sítí elektronických komunikací v kmitočtových pásmech 700 MHz a 3400-3600 MHz (také známé pod pojmem *5G Aukce*). V případě pásma 700 MHz byly uděleny tři přiděly rádiových kmitočtů 2x10 MHz se závazkem postupného pokrytí ČR sítěmi 5G včetně významných dopravních koridorů. Obdobný závazek platí i pro pásmo 3400-3600 MHz, u kterého získalo práva na jeho využívání pět společností.<sup>17</sup> Pro pásma 3400-3480 MHz a 3640-3700 MHz navíc platí závazek v podobě poskytnutí až celého rozsahu svého spektra pro lokální průmyslové využití v uzavřeném průmyslovém areálu (projekty 5G v oblasti Průmyslu 4.0). O možnost přidělení kmitočtů pro SDL (blíže viz následující kapitolu 2.3.1) v pásmech 700 MHz a 1 400 MHz nejevili operátoři v ČR ani jinde v Evropě navzdory původním deklaracím o potřebě další kapacity a vyhrazení pro IMT příliš velký zájem.

## 2.3 Hlavní technologické trendy

### 2.3.1 5G Broadcast

Jedním ze standardů, který by mohl doplnit či dokonce nahradit DTT v pásmu pod 700 MHz je 5G Broadcast. Vysílání DTT se tradičně zaměřuje na pevný příjem, jenž je navržen tak, aby umožnil efektivní jednosměrné doručování obsahu na televizní obrazovky. Konzumace obsahu spotřebiteli se ale stále více přesouvá od výhradního využívání televizních obrazovek ke kombinaci zařízení, například televizních obrazovek a chytrých telefonů, tabletů a notebooků, a na různých místech v domácnosti i mimo ni. Požadavek na pevný příjem tak potenciálně omezuje schopnost provozovatelů vysílání poskytovat obsah některým koncovým uživatelům na místech a ve formátech, které jim vyhovují.

Zaměření na jiné způsoby příjmu vysílání jsou možná, ale vyžadují ekosystém zařízení, která jsou schopná zabudovat potřebné antény a dekodéry. Právě i v důsledku jejich momentálního nízkého rozšíření začalo mnoho provozovatelů vysílání využívat širokopásmové (broadband) připojení umožňující pružnější poskytování obsahu koncovým uživatelům prostřednictvím internetového připojení.

Poskytování obsahu prostřednictvím vysílacích sítí představuje spektrálně efektivní distribuci obsahu, protože daný obsah je přenášen na jediném kanálu v rámci zeměpisné oblasti. To je však v kontrastu s mobilním širokopásmovým připojením, kde systém unicast vyžaduje, aby byl obsah, který má být doručen každému uživateli, přenášen samostatně bez ohledu na to, zda dva uživatelé požadují stejný obsah. V sítích s malým přetížením to nemusí být problém, ale v sítích s rostoucí úrovní spotřeby dat mohou vysoké datové požadavky, které spotřeba videa přináší, způsobit problémy.

Potenciálním řešením, které nabízí jak vyšší úroveň spektrální účinnosti než při systému unicast, je tak možnost, aby se vysílaný obsah dostal k novým způsobům příjmu a zařízením pomocí technologie 5G Broadcast. Tato technologie nabízí možnost poskytovat vysílaný obsah prostřednictvím 5G (pomocí buď vysílání nebo sítě IMT), jak je definováno v rámci příslušných standardů 3GPP.

DTT se obvykle zaměřuje na pevný střešní příjem a šíření je z velké části přímé s relativně malým rušením v okolí přijímací antény (obvykle 10 m nad zemí). 5G Broadcast zaměřený na ruční přenosný příjem (obvykle 1,5 m nad úrovní terénu) je naopak vystaven mnohem většímu rušení v okolí přijímače. V důsledku toho je v případě 5G Broadcast pravděpodobná vysoká úroveň ztrát signálu. V důsledku toho se očekává, že pro příjem vysílání 5G Broadcast na mobilních zařízeních budou nutné vyšší úrovně příchozího signálu než u DVB-T/T2 na pevných střešních anténách.

5G Broadcast může pracovat v pásmech o šířce 1, 3, 4, 5, 10, 15 a 20 MHz, přičemž v rámci 3GPP probíhají práce na standardizaci používání pásem o šířce 6, 7 a 8 MHz v rámci 3GPP Rel-17. Nejsou uvedeny žádné informace o předpokládaných provozních frekvenčních pásmech, nicméně mnozí předpokládají, že 5G Broadcast bude nasazen v současném UHF pásmu, aby se usnadnilo opětovné využití stávajících vysílacích a přijímacích zařízení pro domácnosti. Vzhledem k nedostatku standardizovaných kmitočtů, které jsou v současné době součástí standardu, by však technologie mohla být nasazena i v jiných kmitočtových pásmech. Ostatně samotná 5G

<sup>16</sup> <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2019/03/5G-Spectrum-Positions.pdf>

<sup>17</sup> CentroNet a.s. (později incrate s.r.o.) svůj přiděl v červenci 2023 prodal společnosti T-Mobile Czech Republic a.s.

technologie bude moci být využita v pásmech 700 MHz nebo 26 GHz. Rovněž je možné její uplatnění v pásmech momentálně určených pro technologie 2G, 3G a 4G jako například pásmo 3,4-3,8 GHz. Kmitočty v pásmu 700 MHz a 3,4-3,8 GHz pro výstavbu sítí 5G v ČR byly předmětem již proběhlých aukcí kmitočtů. Zahájení výstavby sítí v širším měřítku již probíhá v obou pásmech.

Testování standardu 5G Broadcast již probíhá napříč EU s následujícím zadáním:

- V ČR tento standard testovaly ve dvou fázích České Radiokomunikace, naposledy v květnu 2023 ze dvou pražských vysílačů Žižkov a Strahov.
- V mnoha zemích EU se rovněž testoval standard 5G Broadcast. Jedním z příkladů je Francie, kde za spolupráce TDF a France Télévisions probíhalo testování v průběhu French Open 2023. Sportovní přenosy byly vysílány z Eiffelovy věže v rozlišení UHD v Paříži, Toulouse a Nantes. Účelem bylo testování příjmu na mobilních zařízeních.<sup>18</sup>
- V Rakousku probíhá testování provozovatelem televizního vysílání ORF ve více fázích od roku 2020 a mělo by končit během roku 2024. Kromě aplikace a dalšího vývoje 5G Broadcast se také zkoumají další možné technické funkce jako nouzové varování nebo navigace.
- Zkoušky technologie 5G Broadcast zahájil ve Finsku provozovatel vysílací sítě Digita v září 2020 a pokračovaly až do roku 2022. Zkoušky probíhaly v oblasti hlavního města Helsinky s využitím SFN se třemi vysílači. Po studii technické proveditelnosti se v současné době plánuje další fáze.<sup>19</sup>
- Francie, Itálie, Německo, Nizozemsko, Irsko a Rakousko při příležitosti Olympijských her 2024 v Paříži a Mistrovství Evropy ve fotbale ve stejném roce chystají představení společně vyvinuté aplikace a komerčního využití 5G vysílání. Tato práce umožní provozovatelům vysílání přesně posoudit proveditelnost přijetí a zavedení nového přenosového standardu během několika příštích let.<sup>20</sup>

Přehled mobilních širokopásmových pásem vhodných pro vysílání EBU<sup>21</sup> zmiňuje:

*„Možnosti konfigurace mobilní sítě, které mají největší význam pro lineární distribuci vysílání, jsou "doplňkový downlink" (SDL) a "pouze samostatný downlink" (SDO). Obě mohou poskytovat obsah vysílání downlink, ale zatímco SDL musí být spojeno s uplinkem spektra v jiném pásmu, což je nezbytné pro navázání spojení s mobilní sítí, SDO je jednosměrný přenos od poskytovatele obsahu k uživateli bez nutnosti spojení s mobilní sítí. SDO je konfigurace, která platí pro pozemní vysílání 5G založené na LTE. K dnešnímu dni nejsou žádná kmitočtová pásma standardizována výhradně pro takové použití. Některá pásma však byla specifikována pro SDL (nebo by v budoucnu mohla být) a mohla by být potenciálně současně využívána pro pozemní vysílání 5G založené na LTE/SDO. Například přidělí SDL v pásmu L (1452-1496 MHz) poskytuje velkou šířku pásma pro distribuci audiovizuálního obsahu a mohl by být ideální pro využití v rámci pozemního vysílání 5G na bázi LTE/SDO. To by však vyžadovalo, aby byly znovu přiděleny provozovatelům vysílání, což se vzhledem k neochotě provozovatelů vysílání využívat jej v minulosti zdá nepravděpodobné. Identifikace SDL v duplexní mezeře pásma 700 MHz má dobrý technický potenciál pro SDL, ale není vhodná pro využití SDO kvůli riziku rušení služeb mobilních sítí a rušení z jiných částí pásma 700 MHz.“*

EBU totiž ve svém Tech Reportu 063<sup>22</sup> uvádí následující:

*„Hybridní sítě zahrnující tři vrstvy HPHT, MPMT a LPLT nabízejí nejlepší kompromis mezi dobrým pokrytím pro mobilní zařízení a přiměřenou hustotou lokalit. Jedná se o skutečné třívrstvé sítě, kde lokality HPHT slouží jako zastřešující, pod nimiž jsou v některých venkovských a příměstských oblastech doplněny lokalitami MPMT, které jsou pod nimi doplněny lokalitami LPLT v městských oblastech. Takovéto hybridní topologie mohou zajistit dostatečně vysoké úrovně hodnoty SINR (až 15 dB), které umožňují použití účinných schémat modulace a kódování vysílání 5G dosahujících propustnosti až 7 Mbit/s v úseku 5 MHz v podmínkách pro příjem mobilních a příručních zařízení.“*

Analýza EBU také uvádí, že stávající vysílací sítě mohou být nedostatečné pro zajištění úrovně pokrytí, která by byla nutná pro dobrý mobilní příjem 5G Broadcast. To by vyžadovalo, aby provozovatelé vysílání buď dále na své náklady rozvíjeli své vlastní sítě, nebo se dohodli se stávajícími provozovateli mobilních sítí. S tím souvisí otázky

<sup>18</sup> <https://www.broadbandtvnews.com/2023/06/09/tdf-and-france-televisions-trialling-uhd-on-dtt-and-5g-broadcast/>

<sup>19</sup> <https://broadcast-networks.eu/wp-content/uploads/5G-broadcast-trial-leaflet.pdf>

<sup>20</sup> <https://www.tvtechnology.com/news/european-broadcasters-set-roadmap-for-5g-broadcast>

<sup>21</sup> <https://tech.ebu.ch/publications/bpn116>

<sup>22</sup> EBU (2021), *TR 063 5G Broadcast network planning and evaluation*, <https://tech.ebu.ch/docs/techreports/tr063.pdf>

týkající se obchodních modelů, které pomohou podpořit vysílání 5G Broadcast. Tradiční model vysílání zahrnoval provozovatele vysílání, kteří buď provozovali vlastní přenosové sítě, nebo, jak je tomu v mnoha členských státech, platili specializovaným provozovatelům sítí, aby síť pro ně provozovali. Pokud budou provozovatelé vysílání povinni zahušťovat své stávající sítě, je otázkou, nakolik to může být ekonomicky životaschopné. Vzhledem k tomu, že lineární sledovanost se snižuje, mohlo by být pro provozovatele vysílání neúnosné financovat další zavádění sítí. Podobně mohou být neúnosné i další náklady na financování mobilního vysílání.

Klíčovým problémem při zavádění vysílání 5G byla dostupnost přijímacího zařízení, pokud jde o požadavek, aby nevyžadovalo přihlášení do sítě, bylo schopno přijímat signály DTT s vysokou intenzitou pole v sousedním spektru a aby se takové zařízení stalo široce dostupným v přiměřeném časovém rámci. Některá zařízení kompatibilní s těmito požadavky již existují, zatím se ovšem většinou jedná o zařízení testovací, která jsou vzdálena od komerčního využití. Je to dáno specifikací 3GPP Rel-17, která se zaměřovala mimo jiné na služby poskytující volně šířený (Free To Air) obsah anebo právě zařízení v režimu pouze pro příjem (ROM).<sup>23</sup> Podle studií jsou náklady na vývoj sítě 5G Broadcast značné<sup>24</sup>, a přestože se začínají objevovat některé potenciální obchodní modely, není v současné době jasné, do jaké míry by byly pro provozovatele vysílání ve všech členských státech proveditelné.

### 2.3.2 Možnosti komprese videa

Zatímco aktualizace z DVB-T na DVB-T2 je schopná zvýšit kapacitu dostupnou na platformě DTT v rámci členského státu, zlepšení technologií komprese videa slouží ke snížení kapacity požadované pro službu, takže v dané kapacitě může být přepravován větší počet služeb. Počáteční digitální televizní sítě obvykle využívaly MPEG2, standardizovanou technologii komprese videa z roku 1995. Přejít na efektivnější MPEG4 (také známý jako H.264) může snížit bitovou rychlost až o 50 %. H.265 HEVC přináší podobné zlepšení oproti H.264 MPEG4, s uváděným snížením potřebné kapacity o 42-50 %<sup>25</sup>. Očekává se, že H.266 VVC přinese opět podobné zlepšení oproti HEVC, tj. další snížení potřebné kapacity o 50 %.<sup>26</sup>

Odhady provedené pro studii Evropské komise ukázaly, že přechod na DVB-T2 HEVC (z DVB-T MPEG2/4) by pro všech 28 členských států EU k roku 2016 stál celkově mezi 456 miliony a 659 miliony eur (LS telcom, VVA, 2015)<sup>27</sup>. Přepočteno bez hodnot pro Spojené království ukázala studie, že takový přechod by stál mezi 439 miliony a 635 miliony eur pro aktuálních 27 členských států EU, přičemž pouze přibližně 8 milionů eur z celkových nákladů tvoří náklady na enkodéry.

Další možností komprese videa je standard ATSC 3.0, neboli NextGen Broadcasting. NextGen Broadcasting je standard digitálního pozemního vysílání určený pro příjem vzduchem, na rozdíl od DVB systémů nepoužívá kodek HEVC či MPEG, ale je celý založen na IP protokolu. Podporuje obsah ve vysokém dynamickém rozsahu (HDR) s ultra vysokým rozlišením a také umožňuje využití rádiového spektra pro řadu nových datových služeb. Od počátku byl navržen tak, aby kromě televizního vysílání nabízel současně více služeb založených na bezdrátovém přenosu. Současně vyhovuje pevným, přenosným a mobilním případům použití, což umožňuje flexibilní využití spektra přizpůsobené různým novým platformám. Standard ATSC 3.0 je navíc přizpůsobitelný pro různé případy použití v různých zemích. Tento standard je navržen tak, aby byl dekodovatelný pro každý jedinečný signál včetně těch, které budou teprve definovány. Příznivci tohoto standardu rovněž upozorňují na větší flexibilitu směrem k budoucímu vývoji chytrých zařízení, která není u 5G Broadcast možná<sup>28</sup>. Některé studie, které se zaměřovaly za pomoci simulací na porovnání ATSC 3.0 a 5G Broadcast, poukazují na možný vyšší výkon v mobilním prostředí a nákladovou efektivnost prvního jmenovaného.<sup>29</sup>

Vzhledem k tomu, že ATSC 3.0 počítá především s pevným střešním příjmem s velkoplošnou televizí založenými na infrastruktuře HPHT, potýká se s nedostatkem komerčních mobilních přijímačů. Na druhou stranu vysílání 5G

<sup>23</sup> [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_tr/136900\\_136999/136976/17.00.00\\_60/tr\\_136976v170000p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/136900_136999/136976/17.00.00_60/tr_136976v170000p.pdf)

<sup>24</sup> Hustá mobilní síť s vyšší spektrální efektivitou než DVB-T2 by podle studie EBU stála přibližně 25-30krát více na domácnost než současná cena provozu DTT v Německu na domácnost (studie kvantifikovala náklady na jednu sledující domácnost). Potenciálně by se mohla tato cena snížit na rozdíl sedmi až osmi násobku (IMT nad DTT), pokud by byla dosažena podobná spektrální efektivita jako u DVB-T2.

<sup>25</sup> EBU (2016), *TR 036 TV programme accommodation in a DVB-T2 multiplex for (U)HDTV with HEVC video coding*, <https://tech.ebu.ch/docs/techreports/tr036.pdf> [Accessed 17 January 2022].

<sup>26</sup> Fraunhofer HHI (2022). *H.266/VVC*, <https://www.hhi.fraunhofer.de/en/departments/vca/technologies-and-solutions/h266-vvc.html>

<sup>27</sup> Evropská komise (2015), *Economic and Social Impact of Repurposing the 700 MHz band for Wireless Broadband Services in the European Union* - <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/32345cb6-df78-11e5-8fea-01aa75ed71a1>

<sup>28</sup> <https://www.tvtechnology.com/opinion/sinclair-dont-fall-for-the-hype-on-5g-broadcast>

<sup>29</sup> [https://mys.mapyourshow.com/mys\\_shared/nab23/handouts/Evaluation\\_of\\_ATSC\\_3.0\\_and\\_3GPP\\_Rel-17\\_5G\\_Broadcasting\\_Systems\\_for\\_Mobile\\_Handheld\\_Applications.pdf](https://mys.mapyourshow.com/mys_shared/nab23/handouts/Evaluation_of_ATSC_3.0_and_3GPP_Rel-17_5G_Broadcasting_Systems_for_Mobile_Handheld_Applications.pdf)

se potýká s nedostatkem přenosové infrastruktury založené na HPHT pro mobilní služby, i když může snadno zajistit mobilní přijímače pro služby silničního vysílání. I přes zjevnou podobnost obou standardů je použití v ČR velmi nepravděpodobné.

#### **Závěr ke kapitole 2:**

- Provozovatelé čtyř digitálních multiplexů mají přiděleny kmitočty v pásmu UHF do konce roku 2030. Kromě toho je v provozu 16 regionálních multiplexů DVB-T/DVB-T2.
- V souvislosti s přidělením kmitočtů pásma UHF službám DTT je důležité zmínit potřebu zajištění fungování média veřejnoprávní služby – České televize. Ta by měla podle zákona a svého kodexu poskytovat mj. pluralitní a rozmanitou programovou nabídku a nestranné a nezávislé zpravodajství. Tato služba musí být univerzálně dostupná dle právních předpisů týkajících se provozování rozhlasového a televizního vysílání a pokrytí signálem zemského televizního vysílání.
- Současně může pásmo pod 700 MHz fakticky znamenat další překryvnou vrstvu kmitočtů, která zvýší celoplošně kapacity v UHF pásmu.
- Jedním ze standardů, který by mohl doplnit DTT v pásmu 600 MHz je 5G Broadcast. Stávající vysílací sítě jsou ale nedostatečné pro zajištění úrovně pokrytí, která by byla nutná pro dobrý mobilní příjem 5G Broadcast. To by vyžadovalo, aby provozovatelé vysílání buď dále na své náklady rozvíjeli své vlastní sítě, nebo se dohodli se stávajícími provozovateli mobilních sítí. Testování standardu 5G Broadcast již probíhá napříč EU včetně České republiky, kde tento standard testovaly České Radiokomunikace.

---

# 3 Mezinárodní rámec spolupráce

---

## 3.1 ITU-R a WRC-23

Mezinárodní telekomunikační unie (ITU) je specializovanou agenturou OSN pro koordinaci mezinárodních standardů v oblasti telekomunikací a informačních technologií. Hlavní cíle ITU zahrnují podporu rozvoje a šíření telekomunikačních technologií po celém světě, stanovování standardů pro interoperabilitu a kompatibilitu telekomunikačních zařízení a sítí, a také koordinaci alokace přidělování kmitočtů a orbitálních pozic pro telekomunikační družice.

ITU se skládá ze tří sektorů: (1) Radiokomunikační sektor (ITU-R), (2) Standardizační sektor (ITU-T) a (3) Sektor pro rozvoj informačních a komunikačních technologií (ITU-D). Tyto sektory spolupracují na dosahování cílů ITU v rámci různých oblastí telekomunikací a informačních technologií.

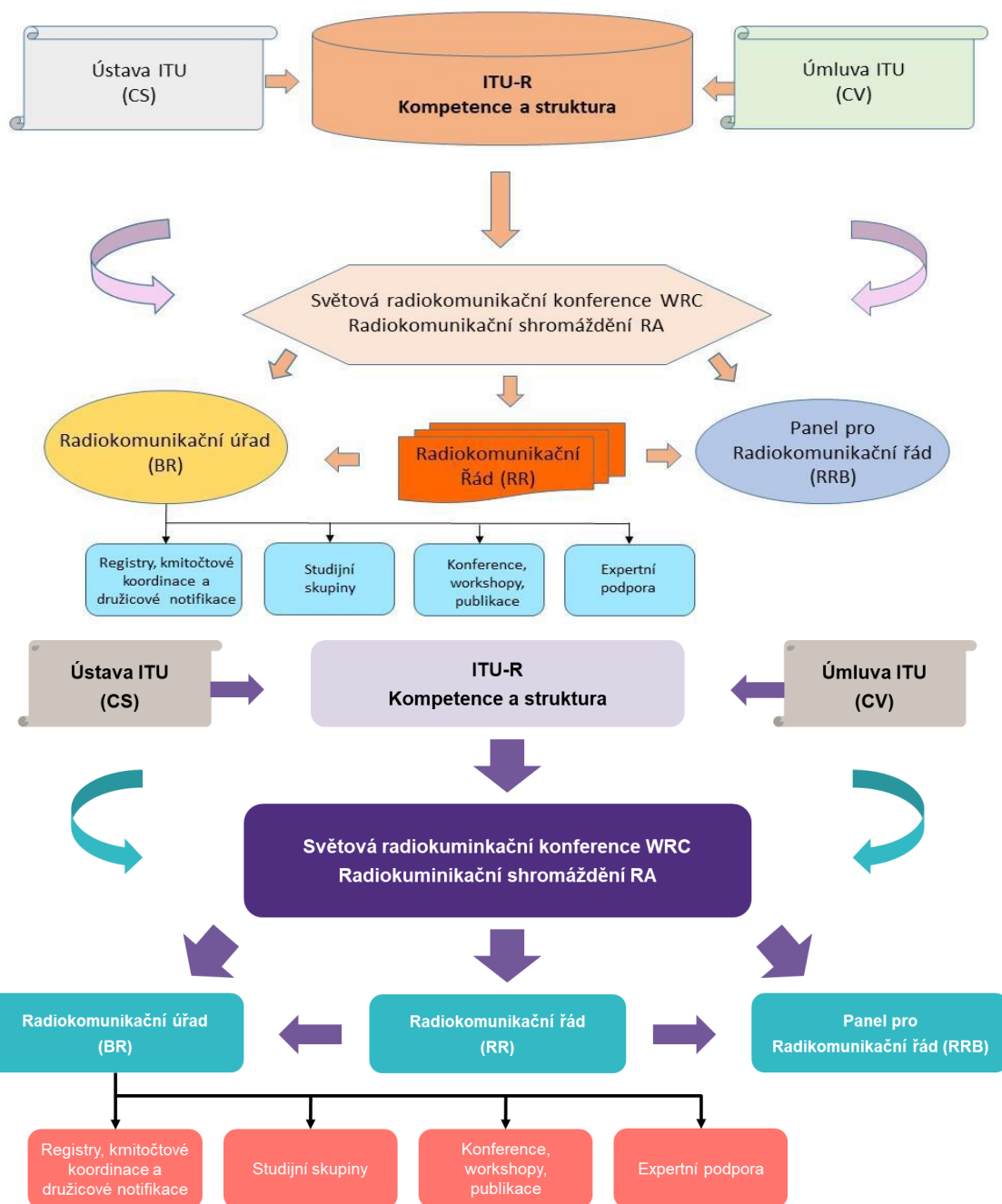
**Radiokomunikačnímu sektoru ITU-R** připadá zásadní úloha v oblasti správy rádiového spektra a rozvoje radiokomunikací na globální úrovni. Jeho aktivity vycházejí z cílů strategického plánu ITU, který ve čtyřletých cyklech schvaluje Konference vládních zmocněnců.

Sektor ITU-R zajišťuje odbornou a organizační přípravu pro konání Světových radiokomunikačních konferencí WRC a radiokomunikačních shromáždění. Prostřednictvím radiokomunikačního úřadu BR provádí a poskytuje podporu pro praktickou aplikaci ustanovení Radiokomunikačního řádu stejně jako technickou a organizační podporu pro činnosti jednotlivých studijních skupin sektoru<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> V současné době pracují v ITU-R tyto studijní skupiny: SG 1 Správa rádiového spektra, SG 3 Šíření rádiových vln, SG 4 Družicové služby, SG 5 Pozemské služby, SG 6 Rozhlasová služba, SG 7 Vědecké služby. Charakter studijní skupiny má i koordinační výbor pro terminologii.

Obrázek 5: Činnosti ITU-R, kompetence a organizační struktura ITU-R<sup>31</sup>



Zdroj: Základy správy rádiového spektra, úprava GTA

Radiokomunikační řád ITU je zcela zásadním dokumentem ITU-R pro celosvětovou správu rádiového spektra. Vyhrazuje kmitočtová pásma jednotlivým radiokomunikačním službám nebo rádiovým stanicím v rozsahu od 8,3 kHz do 3000 GHz. Současně stanovuje technické a administrativní podmínky pro provoz zemských a kosmických služeb a radiokomunikačních stanic a pro ochranu proti nežádoucím interferenčním rušením. Pro kosmické služby stanovuje pozice družic na oběžných drahách kolem Země a způsoby ochrany proti nežádoucímu škodlivému rušení (interferenci).

Radiokomunikační řád prochází pravidelnou aktualizací ve tří – nebo čtyřleté periodě na světových radiokomunikačních konferencích. Výstupem WRC je dokument pod názvem *Final Acts*, který obsahuje přijaté

<sup>31</sup> Převzato z P. Ondráček (2023), *Základy správy rádiového spektra*, FEL ČVÚT v Praze, Katedra telekomunikační techniky

změny Radiokomunikačního řádu, rezolucí ITU-R, nové rezoluce ITU-R, studijní otázky a agendu příští konference a výhrady členských států k jednotlivým výstupům WRC.

Závěrečné akty WRC-23 konaného 15. prosince 2023 v Dubaji (Spojené arabské emiráty) podepsali zástupci 151 členských států. Závěrečné akty představují záznam rozhodnutí přijatých na konferenci, včetně nových i revidovaných ustanovení Radiokomunikačního řádu, všech dodatků a nových a revidovaných rezolucí a doporučení ITU-R začleněných konferencí formou odkazů do Radiokomunikačního řádu.

Jedním z klíčových témat byl bod agendy **1.5, který se týkal budoucnosti pásma pod 700 MHz** využívaného v Evropě a obecně v regionu 1 pro DTT. Nově schválené podmínky zajišťují dlouhodobou mezinárodní ochranu celého pásma 470–694 MHz, které zůstává v Evropě přednostně přiděleno pro TV vysílání. Podmínky garantují státům možnost využívání plného rozsahu kmitočtů pro DTT v dlouhodobém horizontu. WRC-23 současně zohlednila požadavky několika zemí mimo Evropu k možnosti využít pásmo 614–694 MHz pro veřejné mobilní sítě IMT na území těchto států. Příští revizi pásma 614–694 MHz provedou konference WRC-27 a WRC-31. Z hlediska předpokladů a dlouhodobých podmínek pro využívání pásma v České republice bude klíčová aktualizace Strategie správy rádiového spektra, kterou připravuje ČTÚ. ITU totiž do značné míry ponechává na jednotlivých členských státech, jak naloží s kmitočty využívanými pro DTT, při zajištění nerušeného provozu.

Mezi významné body jednání WRC-23 kromě pásma pod 700 MHz patřilo i jednání o podmínkách pro IMT (sítě 5G, 6G) v pásmu 6 GHz. Velká část agendy se věnovala i rozvoji komunikačních možností pro kritické aplikace v letectví a dopravě. Konference projednala také celou řadu bodů v oblasti kosmických komunikací a vědeckých aplikací, které nastaví směřování využívání rádiových kmitočtů do budoucna. Jedním z těchto bodů bude zkoumání podmínek pro přímou konektivitu z družicových sítí.

### 3.2 RSPG

Obecně platí, že pokud se Radiokomunikační řád ITU mění způsobem, který má dopad na právo EU, měly by být postoje EU k těmto změnám stanoveny rozhodnutím Rady EU s přihlédnutím ke stanovisku RSPG – Skupiny pro politiku rádiového spektra. RSPG slouží jako poradní orgán Evropské komise ve strategických otázkách užití kmitočtového spektra. Vyjadřuje se k základním tématům, jako je např. stanovení strategických cílů z hlediska pokrytí potřeb nejen elektronických komunikací, ale i dalších resortů, včetně způsobů jejich naplňování. RSPG může být nyní vyzvána jak EK, tak i Evropským parlamentem či Radou EU k poskytnutí Stanoviska nebo vydání Zprávy ke specifickým otázkám politiky rádiového spektra.

Stanovisko ohledně strategie k budoucímu využití kmitočtového pásma UHF zveřejnila RSPG v říjnu 2023<sup>32</sup>. V něm RSPG doporučuje pro období po roce 2030 následující postup pro využití pásma UHF:

- **Jednotný scénář nemusí být použitelný pro všechny členské státy.** Proto RSPG doporučuje, aby jakákoliv budoucí regulace EU usnadnila implementaci různých scénářů pro jednotlivé členské státy, přičemž je potřeba klást důraz na snahu o slučitelné využití a zaměřit se na prostředky k jeho dosažení. Tato regulační opatření by měla také zohlednit možná použití, která již umožnilo provedení článku 4 Evropského rozhodnutí.
- RSPG také uznává potřeby využití pásma UHF v jednotlivých členských státech pro mobilní služby jiné než bezdrátové širokopásmové elektronické komunikační služby a PMSE, konkrétně se jedná o oblasti krizové komunikace PPDR a národní obrany. **Proto RSPG doporučuje, že v případě poklesu potřeby pro vysílání na národní úrovni by mělo být spektrum dostupné na národní úrovni také pro tyto případy, s přihlédnutím k možným potřebám koordinace přes hranice.**
- Jakýkoli dlouhodobý vývoj národního využívání pásma UHF může mít vliv na dostupnost rádiového spektra pro zvukové PMSE. **RSPG doporučuje, aby členské státy, zavádějící jiná využití než pro vysílání, zachovaly dostatečné spektrum pro potřeby PMSE a zohlednily také technologický vývoj PMSE.**
- Provoz **radioastronomických služeb v kmitočtovém pásmu UHF musí být zajištěn dlouhodobě, stejně jako provoz radiolokačních služeb** (radary wind profiler) v některých zemích. Proto RSPG doporučuje, aby EK zohlednila tyto služby v jakékoli dlouhodobé strategii pro pásmo UHF v EU.
- **Vývoj příjmu vysílání v pásmu UHF během současné dekády, včetně faktorů jako je počet programů, formát obsahu (HD/UHD) a technologický pokrok** (např. DVB-T2/HEVC, 5G Broadcast), **hraje roli při formování jakéhokoli časového plánu po roce 2030.** Navíc je každé rozhodnutí o těchto faktorech vnitrostátní záležitostí určenou poptávkou na trhu, uživatelským vybavením, udržitelností a audiovizuální

<sup>32</sup> RSPG (2023), *Opinion: Strategy on the future use of the frequency band 470-694 MHz beyond 2030 in the EU*

politikou. RSPG doporučuje, aby členské státy, které hodlají nadále používat pásmo UHF především pro vysílání, usilovaly o implementaci nejefektivnějších technologií (např. T2/HEVC).

- RSPG přispěje svým doporučením k procesu revize Evropského rozhodnutí a, pokud to bude potřeba, jeho aktualizaci ještě před rokem 2030 s ohledem na Lamyho zprávu.

### 3.3 CEPT/ECC

Evropská konference správ pošt a telekomunikací CEPT (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) sdružuje regulační úřady z oblasti pošt a telekomunikací. CEPT se skládá ze tří výborů: Výboru pro politiku Mezinárodní telekomunikační unie (Com-ITU), Výboru pro elektronické komunikace (ECC) a Evropského výboru pro regulaci poštovního sektoru (CERP).

Jako téma číslo jedna je ve „Strategickém plánu ECC na období 2020-2025“ uvedeno přezkoumání využívání pásma UHF ze strany ITU v souladu s bodem 1.5 agendy WRC-23. **Plán ECC však namísto zaměření na DTT vs. IMT zdůrazňuje význam PMSE a potřebu podporovat v budoucnu distribuci audiovizuálních médií.** Při provádění tohoto přezkumu by ECC měla zvážit budoucí potřeby spektra pro podporu distribuce audiovizuálních médií v dlouhodobém horizontu s ohledem na očekávaný vývoj technologií distribuce vysílání.

V souvislosti s přípravou evropských zemí na WRC-23 měla zvláštní význam přípravná skupina ECC/CEPT pro konferenci (CPG). V rámci CPG byl projektový tým D (PTD) odpovědný za vypracování společných evropských návrhů k bodu 1.5 programu.

CEPT se dohodl na společném přístupu k WRC-23 i k příštím WRC.

„CEPT navrhuje pro WRC-23 podružné přidělení pro pohyblivé služby, s výjimkou letecké pohyblivé služby, v kmitočtovém pásmu 470-694 MHz (v ITU regionu 1) a jako budoucí bod agendy WRC-31 zvážení možného povýšení na přednostní přidělení.“

Dále CEPT plně podpořil přednostní přidělení pro televizní vysílání a podružné přidělení pro aplikace PMSE.

### 3.4 BEREC

Sdružení evropských regulačních orgánů v oblasti elektronických komunikací BEREC (The Body of European Regulators for Electronic Communications) je seskupení evropských regulátorů, které také převzalo činnost bývalé Skupiny evropských regulátorů ERG. Základním cílem BEREC je podporovat dosažení cílů regulačního rámce, a to zejména vzájemnou spoluprací vnitrostátních regulačních orgánů. BEREC je řízen Radou regulačních orgánů, tvořenou 28 představiteli vnitrostátních regulačních orgánů. Evropská komise, členské státy Evropského sdružení volného obchodu (EFTA) a kandidátské země jsou členy bez hlasovacích práv. Česká republika je reprezentována předsedou Rady ČTÚ.

### 3.5 DG CNECT Radio Spectrum Policy Unit B.4

Generální ředitelství pro komunikační sítě, obsah a technologie neboli DG CNECT je generálním ředitelstvím Evropské komise. Úloha DG CNECT v evropské politice rádiového spektra je podpůrná. Obvykle pracuje v pozadí, dohlíží na veřejné konzultace o otázkách politiky spektra, plánuje a pořádá semináře a zasedání skupiny RSPG a Výboru pro rádiové spektrum EU pro zúčastněné strany a financuje studie, které poskytují faktické podklady pro nařízení a rozhodnutí EU. Oddělení B.4 Politika rádiového spektra (Radio Spectrum Policy unit B.4) uzavřelo smlouvu se společností LS Telecom na vypracování studie, která se zabývá současným stavem a budoucími trendy ve využívání pásma UHF v EU, jakož i změnami diváckých zvyklostí, úlohou DTT v distribuci médií veřejné služby a mezinárodním vývojem v oblasti využívání tohoto pásma. Z uvedené studie je v tomto dokumentu na řadě míst citováno.

### 3.6 Světová vysílací unie

Členy Světové vysílací unie (WBU) jsou (1) Asijsko-pacifická vysílací unie (ABU), (2) Vysílací unie arabských států (ASBU), (3) Africká vysílací unie (AUB), (4) Karibská vysílací unie (CBU), (5) Evropská vysílací unie (EBU), (6) Mezinárodní asociace vysílání (IAB/AIR) a (7) Severoamerická asociace vysílatelů (NABA). Byla založena v roce 1992 jako koordinační orgán na úrovni mezinárodního vysílání. Od té doby WBU poskytuje svým členským svazům

globální řešení klíčových otázek. Sekretariátem WBU je Severoamerická asociace vysílatelů. Technický výbor WBU podporoval stanovisko beze změny rozhlasového řádu v rámci bodu 1.5 programu WRC-23 pro region 1.

### 3.7 GSMA

GSMA je globální organizací zastupující zájmy provozovatelů mobilních sítí prostřednictvím oborových programů, pracovních skupin a iniciativ na podporu průmyslu. K roku 2024 sdružovala organizace více než 1 000 mobilních operátorů.

GSMA ve svém dokumentu, který se zaměřuje na 5G v nižších kmitočtových pásmech po roce 2030<sup>33</sup>, **zdůrazňuje výhodu implementace 5G v pásmu 600 MHz s odvoláním na vylepšení současného stavu ve venkovských oblastech a vnitřních prostorách o 30 až 50 % a zároveň nižší náklady pro jeho zprovoznění v řídce osídlených lokalitách.** Ve svém textu adresuje důležitost zajištění dostupnosti internetu pro všechny obyvatele a následný pozitivní dopad na ekonomiky států. Aktuální návrhy v pásmu 600 MHz by umožnily využít frekvenční pásmo 2x35 až 2x40 MHz. K dalším benefitům GSMA přičítá například redukci nákladů pro pokrytí odlehklých cest pro 5G vozidla nebo využití IoT v zemědělství.

#### Závěr ke kapitole 3:

- Základní rámec na globální úrovni pro přístup ke správě spektra UHF byl učiněn na zasedání **WRC-23** v Dubaji ve Spojených arabských emirátech. Nově schválené podmínky zajišťují dlouhodobou mezinárodní ochranu celého pásma 470–694 MHz, které zůstává v Evropě přednostně přiděleno pro TV vysílání.
- Aktualizace **Strategie správy rádiového spektra**, kterou připravuje ČTÚ, bude učiněna v souladu s přístupem zemí v Evropské unii. Bude při ní přihlédnuto ke stanoviskům poradních orgánů EU a jiných mezinárodních organizací, ovšem s výhradou toho, že jednotný scénář nemusí být použitelný pro všechny členské státy.
- **RSPG** doporučuje, že v případě poklesu potřeby vysílání na národní úrovni by mělo být spektrum dostupné na národní úrovni také pro případy krizové komunikace a národní obrany, při zohlednění přeshraniční koordinace. Současně tato organizace doporučuje, aby členské státy, zavádějící jiná využití než pro vysílání, zachovaly dostatečné spektrum pro potřeby PMSE.
- **Stejně tak ECC** namísto zaměření na DTT vs. IMT zdůrazňuje význam PMSE a potřebu podporovat v budoucnu distribuci audiovizuálních médií.
- **Asociace provozovatelů mobilních sítí GSMA** zdůrazňuje výhodu implementace 5G v pásmu 600 MHz s odvoláním na vylepšení současného stavu ve venkovských oblastech a vnitřních prostorách o 30 až 50 % a zároveň nižší náklady pro jeho zprovoznění v řídce osídlených lokalitách.

<sup>33</sup> GSMA (2022), *Vision 2030: Low-Band Spectrum for 5G*, <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2022/07/5G-Low-Band-Spectrum-1.pdf>

# 4 Situace a trendy na trhu

## 4.1 Služby televizního vysílání

### 4.1.1 Platformy televizního vysílání

V rámci DTT proběhly v posledních letech obecně technologické změny s dopadem do následujících třech oblastí:

- **Zlepšení kapacity:** změny, které zvyšují dostupnou kapacitu na platformě DTT nebo snižují kapacitu požadovanou službami na platformě; Předchozí studie Evropské komise odhadla náklady na upgrade přijímačů, které nebyly vyměněny v průběhu standardního cyklu výměny televizorů ve 28 členských státech EU.<sup>34</sup> Pro účely této předchozí studie bylo předpokládáno, že spotřebitelé v průměru vymění své televizory jednou za 7 let, a že jakýkoli zveřejněné údaje o přechodu mohou tento cyklus urychlit (o předpokládaných 20 %), ale jakýkoli zveřejněný vládní podpůrný program může tento cyklus zpomalit (o předpokládaných 20 %). Náklady se ukázaly klesající s postupem času díky kombinaci snížení nákladů na přijímač (předpokládaných 5 % ročně) a podílu nepřevedených přijímačů normálním cyklem výměny.
- **Modifikace v topologii sítě:** změny, které umožňují dosažení větší spektrální účinnosti; Prostřednictvím SFN lze zvýšit spektrální efektivitu DTT, protože pokrytí je rozprostřeno přes větší oblast (tj. vysílání z většího počtu míst) s menším využitím kmitočtů než v síti s více kmitočty (MFN). EBU např. zjistila, že pro DVB-T2 může být národní SFN v některých případech o 25 % spektrálně efektivnější než MFN a o 15 % efektivnější než regionální SFN, přičemž je třeba brát v úvahu omezení týkající se regionálních požadavků a mezinárodní koordinace.<sup>35</sup> Nicméně, provozování SFN je výrazně komplexnější než v případě MFN, a to jak z hlediska nasazení infrastruktury, tak i plánování sítě. Navíc provozování SFN na rozsáhlých územích vyžaduje velké ochranné intervaly, čímž se snižuje dostupná kapacita multiplexu (samotné nastavení robustnosti je v rukou provozovatelů a může se lišit).
- **Zlepšení služeb:** změny, které jsou patrné z pohledu koncového uživatele, a zlepšují tak kvalitu jejich uživatelské zkušenosti. Jedná se např. o rozlišení obrázků a pokrok od standardů SD přes HD až po 4K a 8K. Přehled o požadavcích na kapacitu pro různé standardy rozlišení uvádí následující tabulka.

Tabulka 4: Kapacitní požadavek pro různé kódovací a video standardy

Rozlišení	Kódovací standard		
	MPEG2	MPEG4	HEVC
SD	3 Mbps	1,5 Mbps	
HD	> 15 Mbps	8 Mbps	5 Mbps

<sup>34</sup> Evropská komise (2015), Economic and Social Impact of Repurposing the 700 MHz band for Wireless Broadband Services in the European Union - <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/32345cb6-df78-11e5-8fea-01aa75ed71a1>

<sup>35</sup> EBU (2014), TR 029 DVB-T2 single frequency networks and spectrum efficiency - <https://tech.ebu.ch/docs/techreports/tr029.pdf> [Accessed 17 January 2022].

4K			15 Mbps
8K			33 Mbps

Zdroj: Veřejné zdroje, úprava GTA

Kromě DTT (a v Evropě nejrozšířenějšího standardu DVB-T(2)) jsou využívány další platformy pro televizní vysílání, jejichž podíly na trhu se v jednotlivých zemích EU výrazně liší (viz 4.1.2).

Mnoho z dnes používaných **kabelových systémů** jsou hybridní opticko-koaxiální sítě, které poskytují širokopásmový internet do domácností prostřednictvím kabelu. Signál je zprvu přenášen ve formě rádiových vln z komunikačního satelitu do ústředny. V ústředně je rádiový signál modulován pro distribuci po optickém kabelu, který pak přenáší signál vysokou rychlostí po fyzické síti. Optické vlákno přenáší signál spolu s televizními kanály a internetovými daty do komunikačního uzlu, kde je síť převedena z optického vlákna na koaxiální kabel. Následně je signál v místním uzlu demodulován, aby mohl být předán po koaxiálních kabelech. Konečným cílem tohoto signálu je televizní systém IPTV, set-top box nebo televizor s potřebným hardwarem a softwarem pro dekódování příchozích dat na obraz a zvuk. Pro každý kanál je vyhrazen určitý kmitočet a při přepínání mezi kanály se tyto kmitočty nastavují. Kabelová televize nabízí širší nabídku televizních programů a širokopásmových datových služeb a vyšší kvalitu obrazu díky stíněné kabeláži odolné proti vnějším ruchům. Na druhou stranu je cena obvykle vyšší než u dalších technologií a dostupnost této technologie je zpravidla nižší v řídko osídlených oblastech.

Poskytovatelé **satelitní (družicové) televize** vysílají bezdrátový signál ze satelitu/družice do satelitní antény koncového zákazníka. Digitální varianta DVB-S umožňuje menší velikost parabolické antény. Televizní satelit sdílí šířku pásma satelitního vysílání s mobilními rádiovými signály a radarovými systémy v pásmu 3-30 GHz. Ze satelitní antény je signál přenášen buď do vyhrazené IPTV ústředny, nebo přímo do set-top boxu koncového uživatele, který obsah dekóduje a zobrazuje. Podobně jako u kabelové televize jsou kanály kódovány, aby se zabránilo nekontrolovanému přístupu. Vzhledem k použití vysokofrekvenčních rádiových vln je signál náchylnější k rušení. Navzdory tomu je satelitní televize dostupnější než kabelová, jelikož v některých oblastech je možnost fyzického připojení značně omezená.

**IPTV** umožňuje příjem televizního vysílání přes internetový protokol prostřednictvím vysokorychlostního internetového připojení. Rozdílem mezi IPTV a „běžným“ přehráváním videí na internetu je využívání sítě pro doručování obsahu (CDN), která zvyšuje dostupnost dat koncovým uživatelům. Signál každého kanálu je přenášen prostřednictvím uzavřené sítě operátora. Na rozdíl od běžného vysílání DVB-T, kdy jsou současně distribuovány všechny dostupné stanice, je směrem k divákovi vždy vysílán jeden konkrétní program. IPTV nabízí možnost zpětného přehrávání, elektronického průvodce nebo placené pořady. Velká výhoda IPTV spočívá v potřebě menší šíře použitého pásma. Dle studie Carnstone<sup>36</sup> je IPTV oproti DTT spojena s nižší energetickou efektivností a vyšší emisí uhlíku.

Většina významných poskytovatelů placené formy rozhlasového a televizního vysílání bez ohledu na platformu nabízí jako součást své služby i její OTT (**Over-the-top**) verzi. Ta poskytuje obsah uživatelům přímo přes internet, data mezi poskytovatelem služeb a uživatelem proudí přes veřejnou síť na zařízení s běžným připojením k internetu prostřednictvím protokolu HTTPS. Přenos je vždy unikátní, a proto je nazýván unicast. Na rozdíl od IPTV nemusí být uživatel této služby připojený k infrastruktuře stejného poskytovatele. Pro používání služeb OTT nemusí uživatel disponovat specializovaným zařízením (např. set-top box) a cena pro uživatele bývá zpravidla nižší, než je tomu u jiných technologií. V případě pomalého připojení a sledování ve špičce je běžné "vyrovnávání" a delší čekací doby.

V souvislosti s jednotlivými platformami televizního vysílání je důležité ještě zmínit souvislost s **lineárním a nelineárním obsahem**. Pro lineární obsah je typické, že pořady poskytované provozovatelem vysílání sledují uživatelé ve stanovený čas. V tomto modelu si nemůže uživatel pořady přetáčet nebo vybrat, zda je bude sledovat později. Naopak za nelineární vysílání lze považovat jakoukoli metodu nebo technologii, která umožňuje uživatelům vybrat si, které pořady budou sledovat a kdy je budou sledovat dle vlastního výběru, tento systém se nazývá video on demand (VoD). Možnost sledovat pořad kdykoli se označuje jako sledování s časovým posunem; toho lze dosáhnout buď tím, že si uživatel pořady nahrává pomocí zařízení pro pozdější sledování, nebo tím, že vydavatel poskytuje obsah, který si uživatel může vybrat podle svého uvážení. Lineární obsah poskytují DTV, kabelová, satelitní televize a IPTV. Naopak typickým poskytovatelem nelineárního obsahu je OTT. V poslední době nabízí nelineární obsah i televizní stanice prostřednictvím svých VoD služeb, nazýváno jako Catch-up TV. Většinou je u

<sup>36</sup> Quantative study of the GHG emissions of delivering TV content, [https://thelocatproject.org/wp-content/uploads/2021/11/LoCaT-Final\\_Report-v1.2-Annex-B.pdf](https://thelocatproject.org/wp-content/uploads/2021/11/LoCaT-Final_Report-v1.2-Annex-B.pdf)

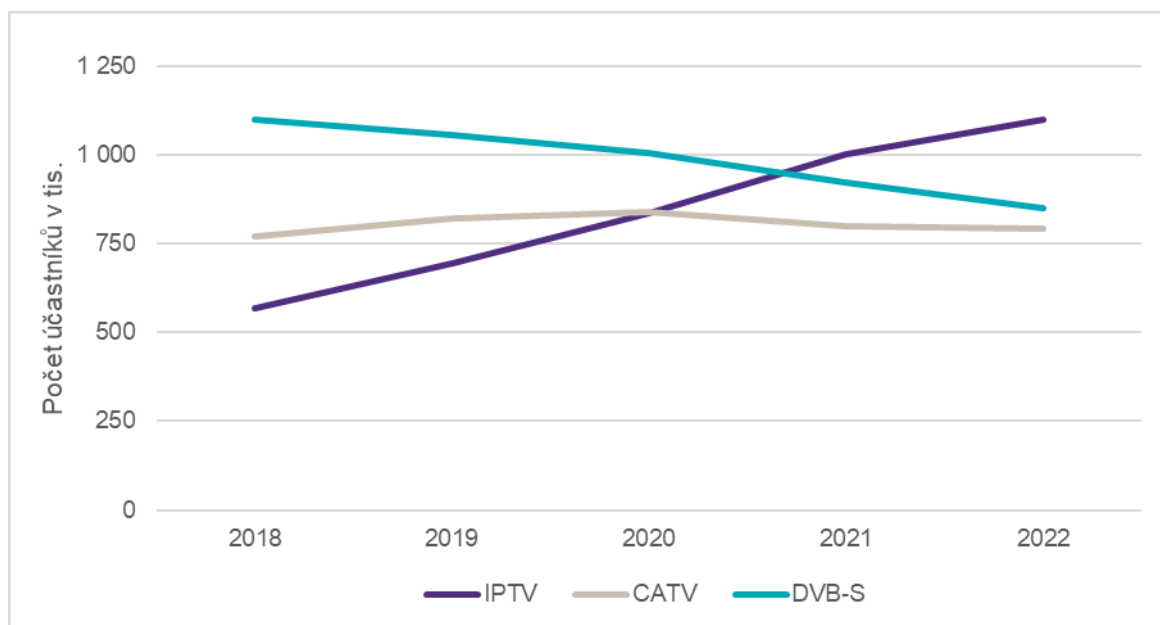
tohoto obsahu možnost zpřístupnění obsahu v rámci předplatného (SVoD) nebo placení za každý obsah služby zvlášť (TVoD).

#### 4.1.2 Využívání platform pro televizní vysílání v ČR a v zahraničí

Dle dat agentury Nielsen Admosphere byla penetrace trhu ve 4. čtvrtletí 2022 následující: zemská/terestrická (DVB-T) dosáhla podílu 54,5 %, kabelové sítě (CATV) společně s IPTV 40,7 % a družicový/satelitní přenos (DVB-S) 17,0 %.

ČTÚ sleduje údaje o placených službách šíření rozhlasového a televizního vysílání. Podle těchto údajů<sup>37</sup> např. počet uživatelů IPTV kontinuálně roste, ve sledovaném období 2018-2022 se téměř zdvojnásobil na 1,098 milionu uživatelů. Naproti tomu počet uživatelů satelitního přenosu (DVB-S) setrvale klesá, během pětiletého období ubyla více než pětina účastníků této platformy až na hodnotu 849 tisíc na konci roku 2022. Počet uživatelů kabelové televize ve sledovaném období osciloval blízko hranice 800 tisíc. Placené vysílání zaznamenalo mezi roky 2018 až 2022 nárůst o 12,5 %, což představuje více než 300 tisíc nových účastníků. Pokrytí DVB-T2 se u celoplošných sítí začátkem roku 2024 blížilo 100 %.<sup>38</sup> Služby OTT nejsou monitorovány, nicméně dle výzkumu Nielsen Admosphere<sup>39</sup> si v roce 2022 přibližně 20 % domácností předplácelo Netflix, následován HBO Max (7 %), Voyo (5 %) a Disney+ (5 %). Celkový počet domácností využívající alespoň jednu SVoD službu, je dle průzkumu odhadován na 25 %.

Graf 2: Vývoj počtu účastníků dle platform placené televize v ČR v období 2018-2022



Zdroj: ČTÚ, úprava GTA

Co se týče podílu jednotlivých služeb u členských států<sup>40</sup>, tak nejvyšší podíl DTT je sledován u Řecka (71 %), Španělska (64 %) a Kypru (59 %). Kabelová televize je nejvíce zastoupena ve Finsku (66 %), Rumunsku (56 %) a Belgii (52 %). Domácnosti na Slovensku (57 %), v Polsku (51 %) a v Rakousku (50 %) naopak nejvíce disponují satelitním příjmem a podíl IPTV je výrazný ve Francii (62 %), Portugalsku (48 %) a Slovinsku (42 %). Je ovšem důležité zmínit, že samotný zdroj přiznává obtížnost měření podílů, které může být zkresleno zejména v případě DTT.

<sup>37</sup> [https://ctu.gov.cz/sites/default/files/obsah/stranky/472017/soubory/zovt\\_2022.pdf](https://ctu.gov.cz/sites/default/files/obsah/stranky/472017/soubory/zovt_2022.pdf)

<sup>38</sup> Aktualizované údaje ČTÚ podle jednotlivých vysílacích sítí: <https://digi.ctu.cz/dtv/>

<sup>39</sup> <https://www.mediaguru.cz/clanky/2023/02/video-na-vyzadani-si-plati-ctvrtina-domacnosti-nejvice-netflix/>

<sup>40</sup> European Audiovisual Observatory, 2021: <https://rm.coe.int/trends-in-the-vod-market-in-eu28-final-version/1680a1511a>

V tabulce níže jsou uvedeny podíly domácností závislých na DTT pro FTA a dále počet celostátních, regionálních a lokálních multiplexů stejně jako počet všech TV stanic – celostátních, regionálních a lokálních rozdělených podle HD a SD kanálů.

Tabulka 5: Přehled DTT a počtu televizních stanic u členských států EU (2022)

Země (doba udělení licencí provozovatelů m vysílání)*	Počet národních multiplexů	DVB -T	DVB -T2	Počet regionálních multiplexů	DVB -T	DVB -T2	Počet lokálních multiplexů	DVB -T	DVB -T2	Národní SD	Národní HD	Národní FTA	Regionální SD	Regionální HD	Regionální FTA	Lokální SD	Lokální HD	Lokální FTA
AT – Rakousko (2033)	4		4				3	1	2	34	18	11	0	0	0	25	12	37
BE - Belgie	3	1	2				1	1		20	0	4	0	0	0	1	0	1
BG - Bulharsko	1	1					1	1		6	0	6	0	0	0	5	0	5
CY – Kypr (2025)	3	3								13	1	14	0	0	0	0	0	0
CZ – Česká republika (2030)	4		4	3	1,5	1,5	12	6	6	0	30	30	2	2	4	5	5	10
DK – Dánsko (2030)	5		5							8	44	20	0	0	0	0	0	0
DE - Německo	6		6				1		1	2	34	15	3	16	19	0	0	0
EE - Estonsko	6		6							47	4	8	0	0	0	0	0	0
EL – Řecko (2029)	5	5					24	24		12	10	22	0	0	0	106	0	106
ES - Španělsko	7	7		18	18		282	282		14	12	26	27	26	53	350	347	697
FI – Finsko (2027)	6		6	3		3				30	29	21	0	0	0	5	4	9
FR – Francie (2030)	6	6					1	1		2	28	30	0	0	0	2	40	42

HR – Chorvatsko (2030)	4		4			1		1	30	41	11	0	16	16	0	3	3
HU – Maďarsko (2032)	5	2	3			32	32		63	6	12	0	0	0	32	0	32
IE – Irsko (2031)	2	2							10	2	12	0	0	0	0	0	0
IT – Itálie (2029)	12		12	26	26	47	47		263	39	284	15	0	15	15	0	15
LV - Lotyšsko	5	5		1	1	1	1		46	7	7	4	0	0	1	0	1
LT – Litva (2031)	2	2				11	11		13	2	15	0	0	0	18	2	20
LU – Lucembursko (2030)	3	3							9	2	11	0	0	0	0	0	0
MT – Malta	5	5							42	0	8	0	0	0	0	0	0
NL – Nizozemí (2030)	5		5			5	5		0	30	3	0	12	12	0	0	0
PL – Polsko (2031)	5	1	4			5	4	1	0	55	28	0	0	0	0	8	8
PT – Portugalsko (2030)	1	1		2	2				7	0	7	2	0	2	0	0	0
RO – Rumunsko (2026)	1		1	1	1				0	9	9	1	0	1	0	0	0
SE – Švédsko (2025)	6	3	3						38	11	6	0	0	0	0	0	0
SI – Slovinsko (2025)	2	1	1	1	1	2	2		10	9	9	1	0	1	2	0	2
SK – Slovensko (2029)	4		4			64	64		16	15	10	0	0	0	37	36	55
<b>Celkem</b>	<b>114</b>	<b>41%</b>	<b>59%</b>	<b>55</b>	<b>43%</b>	<b>57%</b>	<b>461</b>	<b>86%</b>	<b>14%</b>								

Zdroj: Evropská komise (2022), úprava GTA, \* Rok ukončení platnosti licencí uveden v případě zemí, kde byla tato informace zjištěna.

Tabulka 6: Odhadovaný podíl domácností závislých na DTT pro FTA dle země

Země	Podíl domácností závislých na DTT pro FTA dle země
<b>AT - Rakousko</b>	6 % domácností
<b>BE - Belgie</b>	Údaj pro francouzsky a německy mluvící komunity není k dispozici. FTA není k dispozici ve vlámské komunitě. (<5 % závisí na placené DTT)
<b>BG - Bulharsko</b>	Údaje nejsou k dispozici.
<b>CY - Kypr</b>	67 % domácností závislých pouze na DTT.
<b>CZ - Česká republika</b>	Přesná čísla nejsou k dis.: Počet domácností závislých na DTT je nižší v porovnání s příjmem DTT (53 %).
<b>DK - Dánsko</b>	<1 %
<b>DE - Německo</b>	Méně než 10 %
<b>EE - Estonsko</b>	4,2 % domácností má přístup pouze k FTA DTA. 14 % domácností je závislých na placené DTT: 9,6 % placené+FTA + 5,4 % pouze na FTA
<b>EL - Řecko</b>	Podle Národní komise pro telekomunikace a poštu (2021) bylo v roce 2021 předplatitelů placené televize (satelitní nebo IPTV) 1 110 281. V tomto součtu nejsou zahrnuti předplatné mobilní televize.
<b>ES - Španělsko</b>	Bezplatný příjem DTT je jediným způsobem sledování televize pro přibližně 64 % španělských domácností.
<b>FI - Finsko</b>	8 % (FTA, 20 % DTT)
<b>FR - Francie</b>	21,2 % domácností
<b>HR - Chorvatsko</b>	~41 % domácností
<b>HU - Maďarsko</b>	10 % - domácnosti bez přístupu k satelitní, kabelové televizi a IPTV
<b>IE - Irsko</b>	12-13 % - Úřad pro vysílání rovněž uvádí, že 18 % domácností má přístup k jiným satelitním službám (jiným než Sky).
<b>IT - Itálie</b>	Informace nejsou k dispozici - 91,3 % italských domácností má přístup k televizi prostřednictvím FTA (Free To Air) DTT.
<b>LV - Lotyšsko</b>	Informace nejsou k dispozici - 14 % předplatitelů placeného DTT (92 681) hlášených SPRK v roce 2020.
<b>LT - Litva</b>	V Litvě využívá DTT přibližně 35-37 % domácností. Údaje o podílu těchto domácností, které mají přístup k jinému způsobu příjmu, nejsou k dispozici. V Litvě je k dispozici pouze FTA DTT.
<b>LU - Lucembursko</b>	V Lucembursku neexistuje žádná závislost na FTA TV.
<b>MT - Malta</b>	Informace nejsou k dispozici, ale očekávaný počet je velmi nízký. Úřad pro vysílání provedl průzkum sledovanosti, který uvádí, že 0,8 % diváků využívá FTA TV jako jednu z možností pro sledování televize.
<b>NL - Nizozemí</b>	1-2 % odhadováno
<b>PL - Polsko</b>	35,3 % domácností
<b>PT - Portugalsko</b>	5 %
<b>RO - Rumunsko</b>	0 %
<b>SE - Švédsko</b>	8 % domácností (FTA, 20 % DTT)
<b>SI - Slovinsko</b>	3 % domácností (FTA, 0,9 % DTT)
<b>SK - Slovensko</b>	Informace nejsou k dispozici, ale odhadované procento by bylo poměrně nízké.

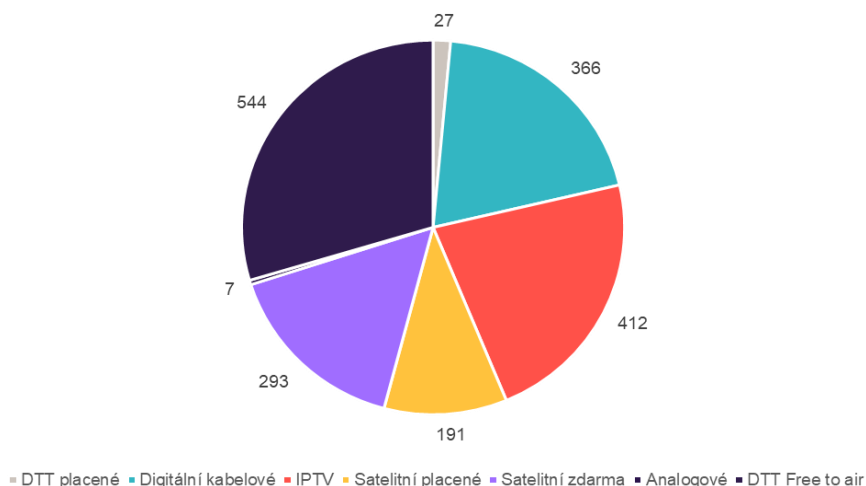
Zdroj: Evropská komise (2022), úprava GTA

V Německu využívá zemské digitální televizní vysílání asi 6,7 % domácností a do budoucna se neplánují žádné inovace v oblasti DTT. Na konci roku 2021 se v koaliční smlouvě dohodly německé politické strany SPD, Svaz 90/Zelení a FDP na trvale zajištěném pokračování využívání televizního pásma pro DTT a PMSE. V Německu rovněž působí Aliance pro vysílání a kulturní frekvence, která usiluje o zachování kmitočtového pásma 470-694 MHz převážně pro DTT a PMSE. Tato iniciativa mimo jiné publikuje články, ve kterých informuje, proč je důležité nechat pásmo 470-694 MHz přidělené pro zemské digitální vysílání a PMSE (viz kapitola 5.3). Jako jeden z důvodů pro zajištění tohoto pásma pro DTT uvádí možnost informování obyvatel v případě katastrof, což je umožněno díky nouzovým zdrojům energie na bezpečných místech vysílačů.

V grafu<sup>41</sup> níže je naznačen odhad celosvětových podílů jednotlivých vysílacích platform v roce 2029. I přes značné regionální rozdíly bude i v roce 2029 podstatná část domácností (více než 31 %) stále využívat zemské digitální vysílání. Nejvyšší nárůst (o 10 %) pak dle reportu od Digital TV Research zaznamenaná v období 2023-2029 IPTV. Již v roce 2024 by pak tato platforma měla dosahovat většího podílu oproti kabelové televizi.

<sup>41</sup> Studie od Digital TV Research, <https://tvision.com/2023/10/09/global-pay-tv-market-forecast-to-remain-steady/>

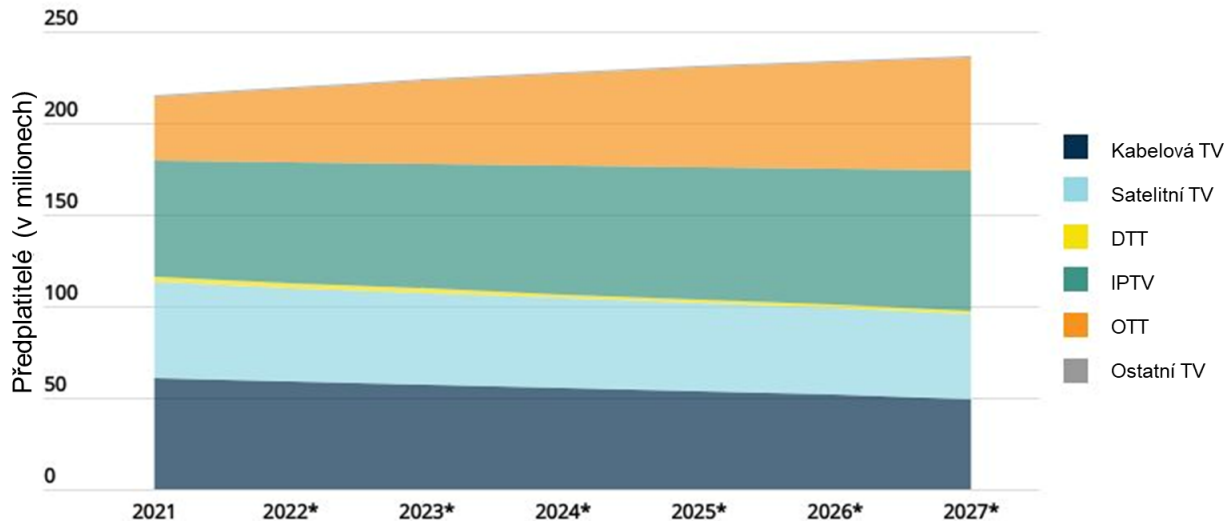
Graf 3: Celosvětové rozdělení domácností podle televizní platformy v roce 2029 (v mil.)



Zdroj: Digital TV Research

Společnost Dataxis<sup>42</sup> vypracovala prognózu vývoje počtu vysílacích platform do roku 2027. Znatelnější pokles předpokládá u kabelové a satelitní televize. Dataxis předpokládá, že kabelová televize dosáhla svého vrcholu i vzhledem k situaci po celé Evropě. Historická jednička na trhu Liberty Global prodává svá kabelová aktiva v celém regionu, v roce 2022 pak společnost Iliad převzala polskou službu UPC Polska. Kromě několika případů na německy mluvících trzích, kde kabelové sítě historicky dominovaly jak širokopásmovému připojení, tak přístupu k placené televizi, bude naprostá většina evropských kabelových operátorů pravděpodobně pokračovat v budování optických sítí, přepojovat své koaxiální prostory na optická vlákna připojená až do domácností (FTTH) a převádět své starší televizní nabídky na IPTV. Na druhou stranu se ovšem očekává růst IPTV a zejména služeb OTT. V roce 2027 by tedy OTT mělo představovat v Evropě téměř 19 % placených TV služeb.

Graf 4: Rozdělení placené televize podle platformy, prognóza pro Evropu



\* Prognóza

Source: Dataxis<sup>®</sup>

Zdroj: Dataxis

<sup>42</sup> <https://dataxis.com/researches-highlights/779216/25-of-european-pay-tv-on-ott-by-2027-will-the-industry-maintain-its-value/>

### 4.1.3 Další analýzy využívání platform a předpověď budoucího využití

#### Studie z Velké Británie

Společnost Silver Voices prováděla průzkum v roce 2023 na území UK a vydala studii The Future of Broadcast TV and Radio, ve které shrnuje výsledky dotazníkového průzkumu (online a telefonicky) s 4,012 respondenty. Mezi zásadních pět shrnutí patří:

- V průměru se lidé domnívají, že televizní a rozhlasové vysílání by mělo být chráněno až do 40. let 20. století, s rozsahem od roku 2051 do roku 2079.
- Tři čtvrtiny (74 %) uvedly, že částečné nebo úplné odstranění vysílacích služeb v budoucnu znamená riziko, že nebude zohledněna významná část populace.
- Náklady na on-line předplatné (53 % respondentů) a potřeba moci si dovolit internetové připojení (46 % respondentů) v příštích 15 letech byly uváděny jako hlavní překážky přechodu na pouze online televizní a rozhlasové služby.
- 2 ze 3 respondentů (67 %) se obávají, že velká část populace by zůstala nezohledněna, pokud by televizní a rozhlasové vysílání nebylo chráněno, s odkazem na starší generaci, osoby se zdravotním postižením a lidé žijící ve venkovských oblastech jako osoby nejzranitelnější vůči budoucím změnám.
- 81 % uvádí, že univerzální přístup k obsahu veřejné služby by měl být chráněn zákonem.

Jiná studie výzkumu mezi 3,006 respondenty zaměřená na UK v roce 2022 od společnosti Ipsos a Arqiva („The Future of Broadcast TV & Radio A crucial service that must be safeguarded: Digital Terrestrial Television and broadcast radio continue to play a critical role in British society. Public attitudes towards aerial-based TV & radio Services“) uvádí následující klíčová zjištění pro další vývoj:

- **Navzdory šíření dalších služeb zůstává vysílání jedním z nejoblíbenějších způsobů přístupu lidí k televiznímu a rozhlasovému obsahu.** Více než polovina (56 %) britských dospělých ve věku 18+ sledovala v posledním roce televizi prostřednictvím DTT.
- **Lidé žijící ve venkovských oblastech mají tendenci sledovat a poslouchat vysílací služby častěji než ti, kteří žijí blíže městským centřům.** Více než polovina (55 %) těch, kteří žijí ve venkovských oblastech, sleduje free-to-air televizi denně. Přibližně tři čtvrtiny (73 %) uvedly, že bezplatná televize prostřednictvím DTT je důležitá, ne-li nezbytná.
- **90 % lidí věří, že vysílací služby by měly být nadále podporovány,** přičemž 85 % uvedlo, že vláda a místní poslanci by měli nadále aktivně podporovat vysílací služby a 83 % uvádí, že BBC by měla tyto služby nadále aktivně poskytovat.
- **Zatímco všechny demografické skupiny sledují free-to-air prostřednictvím DTT, je to zvláště důležité pro zranitelné skupiny včetně staršího publika,** osob žijících osamocně a nejnižších sociálních vrstev. Týdenní sledovanost dosahuje maxima u dvou třetin (68 %) všech lidí ve věku 75+, což je skupina, která s menší pravděpodobností využívá streamovací služby. Téměř každý pátý (18 %) člověk ve věku 65+ sledoval v posledním roce pouze free-to-air DTT.
- **Ztráta vysílacích služeb by měla významný dopad na blahobyt.** Čtvrtina lidí (25 %) uvedla, že by se cítili velmi osamělí, kdyby došlo ke ztrátě služeb free-to-air prostřednictvím DTT. Zranitelné publikum by bylo zasaženo ve větší míře – 44 % lidí ve věku 65+ a žijících o samotě.
- **Vysílací služby (DTT) jsou také uznávány jako důležité zdroje zpráv a zábavy napříč všemi demografickými skupinami.** Téměř čtyři z deseti souhlasili s tím, že bez těchto služeb by jen těžko udrželi krok se zprávami a důležitými informacemi.
- **Mnoho lidí by omezilo – nebo přerušilo – sledování televizních kanálů, pokud by nebyly dostupné služby prostřednictvím DTT.** 56 % týdních diváků free-to-air DTT by omezilo nebo přestalo sledovat televizní kanály, pokud by free-to-air nebylo k dispozici.
- **Dostupnost a ochota platit jsou hlavními překážkami pro zavádění alternativních služeb k free-to-air a rozhlasovému vysílání.** 13 % dospělých tvrdí, že si placené televizní služby nemohou dovolit. Navzdory zlepšení konektivity 7 % dospělých uvedlo, že jejich připojení k internetu není dost dobré pro sledování televizních pořadů nebo poslech rádia online.

Společnost EY vypracovala studii „TV distribution after 2034: Why it cannot be assumed that broadband will offer a universal solution for all of the UK“ v roce 2024, kdy hodnotila rozdílnosti platform DTT a IPTV a vyhodnocoval nejlepší scénář pro budoucí fungování distribuce televizního obsahu po roce 2034. Mezi klíčové závěry patří:

- Předpokládá se, že v roce 2040 bude více než 5,5 milionu domácností ve Spojeném království (18 %) bez předplatného vysokorychlostního širokopásmového připojení, a to navzdory vládnímu závazku 99% pokrytí sítě do roku 2030.
- Osoby, u kterých se předpokládá, že nebudou mít vysokorychlostní širokopásmové připojení, jsou neúměrně zastoupeny zranitelnými skupinami společnosti, jako jsou senioři, zdravotně postižení a domácnosti s nízkými příjmy.
- Je zásadní, aby vládní politika týkající se distribuce TV nadále odrážela potřeby všech ve společnosti, nejen těch, kteří mají přístup k nejrychlejším širokopásmovým sítím.
- Pro televizní distribuci po roce 2034 zůstane hybridní řešení zahrnující stávající síť DTT pravděpodobně nejlepším výsledkem pro všechny zúčastněné strany, vzhledem k dopadům na sociální rovnost, složitosti, nákladům, spolehlivosti a energetickým aspektům úplné migrace na IP distribuci.
- Politická jistota ohledně budoucnosti DTT pomůže motivovat k investicím potřebným k zajištění průběžné univerzální služby poskytující spotřebitelům skutečný výběr.

### **Studie pro České prostředí společnosti APMS**

APMS své stanovisko k využití pásma 600 Mhz (viz kap. 2.2) doplnila o výsledky studie, kterou si zadala u agentury NMS Market Research, která se týkala způsobů, jakými uživatelé sledují televizní pořady. Podle této studie jen 3 % českých domácností závisí na terestrickém vysílání (DVB-T2), zatímco 38 % může sledovat televizní pořady prostřednictvím IPTV, kabelové nebo satelitní televize a dalších 53 % v kombinaci DVB-T2 a zmíněných alternativ. Dalším důležitým zjištěním této studie bylo, že 60 % domácností používá ke sledování televize internet a 40 % veškerého času stráveného u televize připadá právě na různé formy připojení přes internet. Naproti tomu 32 % času stráveného u televize připadá na terestrické vysílání a zbylých 28 % času na kabelové či satelitní vysílání.

Je tak zřejmé, že stále více domácností konzumuje videoobsah prostřednictvím internetu. Dle výzkumu APMS bude tento trend v nejbližším období nadále akcelarovat. Největší nárůst čekají streamovací služby, které hodlá více než dnes sledovat pětina stávajících diváků, přičemž v domácnostech dojde i k nárůstu sledovanosti v případě HbbTV (14 %) pořadů na internetu jako např. na YouTube (13 %) a IPTV (12 %). Každá desátá česká domácnost navíc zvažuje v blízké budoucnosti pořízení televize s širší nabídkou programů.

Výzkum byl proveden v dubnu a květnu 2023 na reprezentativním vzorku 1 520 respondentů ve věku 15-75 let, kteří byli dotazováni online v Českém národním panelu. Při následném výzkumu plánuje APMS zařadit i věkovou kategorii nad 75 let, která je doposud nejvíce závislá na příjmu prostřednictvím antény a provádět výzkum jinou metodou než online, tak aby výsledky odrážely celou populaci ČR ve všech kategoriích technické gramotnosti. Tak bude moct být ověřeno, zda je Česká republika v souladu s kritickými závěry k velmi vysoké významnosti u ohrožené části populace (starší občané...) jako anglické studie a nebo ne.

## **4.2 Služby mobilních komunikací**

Kromě mobilních připojení je nyní stále větší podíl pevných linek poskytován pomocí sítí FWA. V řídce osídlených regionech, kde náklady na zavádění vysokorychlostního širokopásmového připojení prostřednictvím infrastruktury pevných linek nejsou ekonomicky únosné, představují výrazně nižší kapitálové výdaje FWA životaschopný způsob, jak dosáhnout mnoha domácností. Namísto instalace optických vláken po celém městě může jediná základnová stanice poskytovat vysokorychlostní připojení do několika stovek domácností, a to s relativně levným vybavením v prostorách spotřebitele.

Díky technologiím 5G NR lze stejné sítě využívat pro mobilní služby a služby FWA, což opět snižuje náklady a vylepšuje některé jejich funkce, jakou je například výrazně nižší latence. Díky tomu je FWA stále atraktivnější pro zavádění vysokorychlostního připojení do nejdlehlších lokalit. Společnost Ericsson odhaduje<sup>43</sup>, že do roku 2029 bude na světě 330 milionů připojení FWA (ke konci roku 2023 bylo odhadováno 130 milionů připojení FWA), což by představovalo téměř 20 % všech pevných připojení. Podíl přenosu dat FWA na celkovém přenosu mobilních dat by se měl zvýšit z 19 % na konci roku 2023 až ke 30 % v roce 2029.

Stejně tak kontinuálně roste celkový objem přenesených dat v ČR, mezi roky 2021 a 2022 šlo o nárůst o necelých 63 % na 943 000 terabytů. Rovněž můžeme pozorovat zvyšující spotřebu dat na jednoho uživatele, například dle

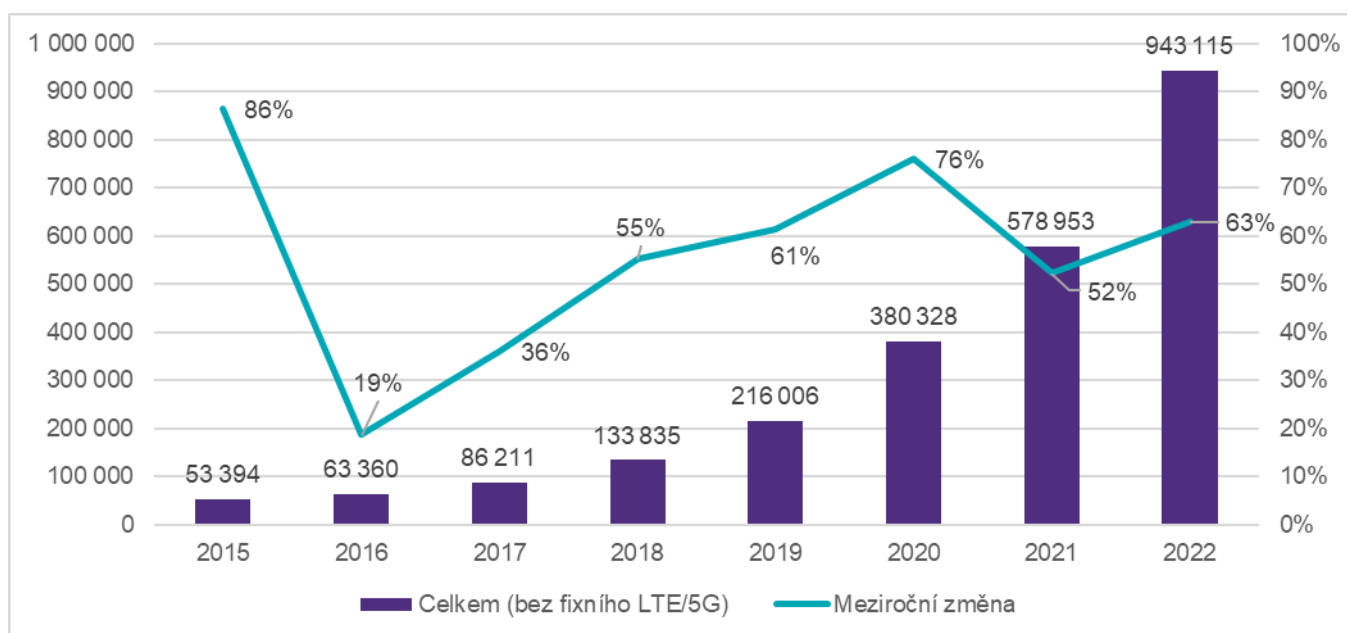
<sup>43</sup> <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/dataforecasts/fwa-outlook>

dat ČTÚ<sup>44</sup> se zvýšila průměrná spotřeba dat na mobilní datovou SIM kartu, která dosáhla v roce 2022 7 GB, což představuje meziroční přírůstek o 51 %.

Investice do některých řídko osídlených oblastí jsou pro provozovatele mobilních sítí nerentabilní zejména ze dvou důvodů: Nízká úroveň poptávky/nízká ochota či schopnost platit a vyšší náklady na zavedení sítě<sup>45</sup>. Snížení nákladů lze dosáhnout využitím spektra v nižších pásmech, prodloužením vzdálenosti mezi základnovými stanicemi, jelikož k navýšení kapacity potřebné pro vysoký výkon nebude třeba zprovožňovat další základnové stanice, a snížením množství potřebného vybavení.

Nokia ovšem pro 5G FWA sítě uvádí<sup>46</sup> jako ideální kmitočtové pásmo 2 GHz – 6 GHz. I když má stále stejnou rozlohu jako 4G, má šířku pásma (channel bandwidth) až 100 MHz a lepší spektrální účinnost. To znamená více dat a vyšší rychlost připojení. Spektrum středního pásma je proto ideální pro FWA a nabízí 10x větší kapacitu než 4G.

Graf 5: Datový provoz v mobilních sítích v ČR (TB)



Zdroj: ČTÚ, úprava GTA

### 4.3 PMSE

PMSE v pásmu UHF zahrnuje především rádiové mikrofony a sluchátka pro vnitřní poslech, přičemž toto pásmo představuje hlavní část rádiového spektra, které se pro tyto technologie využívá. Vybavení PMSE vyžadují vysokou kvalitu zvuku a nízkou latenci při použití pro živá vystoupení. Jakékoli přerušení nebo zpoždění může totiž způsobit značné komplikace. Některé použití PMSE je vázáno na čas a místo (například při příležitostných venkovních akcích typu koncertů nebo sportovních přenosů), zatímco jiné použití je spíše kontinuálního charakteru (například v televizních studiích).

Zvuková zařízení PMSE, která byla historicky provozována v analogovém prostředí, využívala rádiové spektrum neefektivně. V důsledku pokroků v technologii jsou nyní tato zařízení schopna dodávat přibližně trojnásobný počet zvukových kanálů v daném množství rádiového spektra a současně dosahovat přijatelné úrovně kvality.<sup>47</sup> Úseky

<sup>44</sup> [https://ctu.gov.cz/sites/default/files/obsah/stranky/460071/soubory/vyrocní\\_zprava\\_ceskeho\\_telekomunikacního\\_uradu\\_za\\_rok\\_2022.pdf](https://ctu.gov.cz/sites/default/files/obsah/stranky/460071/soubory/vyrocní_zprava_ceskeho_telekomunikacního_uradu_za_rok_2022.pdf)

<sup>45</sup> <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2020/11/Rural-Mobile-Coverage-Positions.pdf>

<sup>46</sup> <https://www.nokia.com/about-us/newsroom/articles/fixed-wireless-access-explained/>

<sup>47</sup> Alternativní technologie DECT umožňuje přístup k dalšímu spektru mimo pásmo UHF, ale nemusí být vhodná pro aplikace s vysokým nárokem na latenci a kvalitu. Techniky jako je Cognitive-PMSE a pokročilejší přístupy ke správě spektra, by mohly pomoci udržet zvukovou kvalitu v přetíženém spektru a otevřít možnosti pro využití alternativních pásem.

pásma jsou přidělována jako doplňková ke službě rozhlasové, neboť využívá tzv. bílá místa v televizním pásmu (TVWS).

Namísto statických přiřazení kanálů jsou uživatelům PMSE stále více k dispozici "rozsahy ladění", což jim poskytuje určitou svobodu při výběru dočasných provozních kanálů. Nicméně přesun televizního vysílání z pásem 700 a 800 MHz výrazně snížil šířku pásma dostupnou pro PMSE, protože obě aplikace sdílí spektrum. Od roku 2012 přišly zvukové PMSE o téměř polovinu dostupného spektra. To vyvolává obavy, že PMSE nemusí být schopno nadále plnit očekávání klientů bez přístupu k novým kmitočtovým pásmům.

Potřeby uživatelů PMSE rostou<sup>48</sup>, jak z hlediska množství zařízení PMSE potřebných na typickém místě či události, tak i z hlediska počtu událostí/míst, kde je PMSE vyžadováno. Zatímco potřeba spektra pro PMSE je dočasná nebo omezena na určitá místa, nárůst množství zařízení PMSE používaných na daném místě či události má za následek zvýšení poptávky ve špičce. To spolu s omezením dostupného spektra v pásmu ultra krátkých vln (UHF) v důsledku vyklizení vysílacích služeb z pásma 700 MHz ovlivnilo uživatele PMSE. I když jsou k dispozici i jiná pásma pro PMSE (např. pásma 174-216 MHz a 1785-1805 MHz, a některá pásma mimo bezpečnostní letecké služby), je pásmo UHF harmonizováno na evropské úrovni, což přispívá k rozvoji standardizace pro zařízení PMSE.

V tabulce níže je přehled kmitočtových pásem, která v současné době doporučuje CEPT pro využití zvukovými aplikacemi PMSE. Informace v následující tabulce jsou převzaty z aktualizovaného doporučení ERC 25-10, Příloha 2.<sup>49</sup>

---

<sup>48</sup> viz např. CEPT (2021), ECC Report 323 „Spectrum use and future spectrum requirements for PMSE“ - <https://docdb.cept.org/download/3470>

<sup>49</sup> CEPT ERC/REC (poslední aktualizace 2023) *Recommendation on frequency Ranges for the Use of Terrestrial Audio and Video Programme Making and Special Events (PMSE) applications* - <https://efis.cept.org/report/report2510AnnexRecommendation.do?annexId=1>

Tabulka 6: Přehled kmitočtových pásem podle doporučení ERC

Využití	Kmitočtové pásmo (MHz)	Relevantní technické standardy	Doplňující informace
Radiové mikrofony a bezdrátové (od)poslechové systémy	174-216	EN 300 422	Sdílené využívání
	470-694	EN 300 422	V současnosti se jedná o hlavní pásmo pro profesionální využití PMSE. Sdílené využívání.
	733-757,5	EN 300 422	Dostupnost závisí na národních rozhodnutích. Sdílené využívání.
	821,5-832	EN 300 422	Riziko nežádoucích emisí mimo pásmo z přilehlých mobilních služeb znamená omezenou využitelnost pro zvukové vysílání audio s vysokou kvalitou. Harmonizováno mezi členskými státy EU.
	863-865 <sup>50</sup>	EN 300 422 EN 301 357	Riziko nežádoucích emisí mimo pásmo z přilehlých mobilních služeb a jiných zařízení s krátkým dosahem znamená velmi omezené využití pro zvukové vysílání s vysokou kvalitou. Sdílené využívání.
	1350-1400	EN 300 422	Sdílené využívání
	1518-1525	EN 300 422	Sdílené využívání
	1785-1805	EN 300 422	Harmonizováno mezi členskými státy
Přenosné zvukové spoje, mobilní zvukové spoje a přechodné point-to-point zvukové spoje <sup>51</sup> , talkback a produkční komunikace <sup>52</sup>	174-216	EN 300 454	Sdílené využívání
	470-694	EN 300 422 EN 300 454	Sdílené využívání

Zdroj: ERC, úprava GTA

Všechny členské státy EU vyčlenily pro využití PMSE pásmo UHF. Nicméně, přístup k ostatním pásmům pro PMSE se výrazně liší v jednotlivých členských státech. Používání pásem 823–832 MHz a 1785–1805 MHz je běžné (20, respektive 21 členských států), stejně jako používání pásma 174–216 MHz (19 členských států). Naproti tomu pásma nad 1800 MHz jsou využívána méně často.

Podle studie Evropské komise<sup>53</sup> zaznamenalo přibližně 50 % členských států EU nárůst poptávky po spektru pro PMSE, který činí např. 10 % ročně v Nizozemsku a 20 % ročně ve Španělsku. Studie švýcarského provozovatele rozhlasového a televizního vysílání SRF<sup>54</sup> uvádí, že denní nároky na spektrum se u PSME na základě aktuálně používaných technologií pohybují od 42 MHz od menších místních událostí až po 115 MHz pro velké události. Potřeba pro velké události dosahovala až 174 MHz. Poptávka po spektru pro PMSE roste a může potenciálně v budoucnosti vyžadovat až 224 MHz pro velké události (tj. celé pásmo UHF).

<sup>50</sup> Pásmo 863-865 MHz je dostupné pro rádiové mikrofony, nicméně je třeba zmínit, že se používá také pro ne-profesionální a spotřebitelské rádiové aplikace (bezdrátový zvuk atd.).

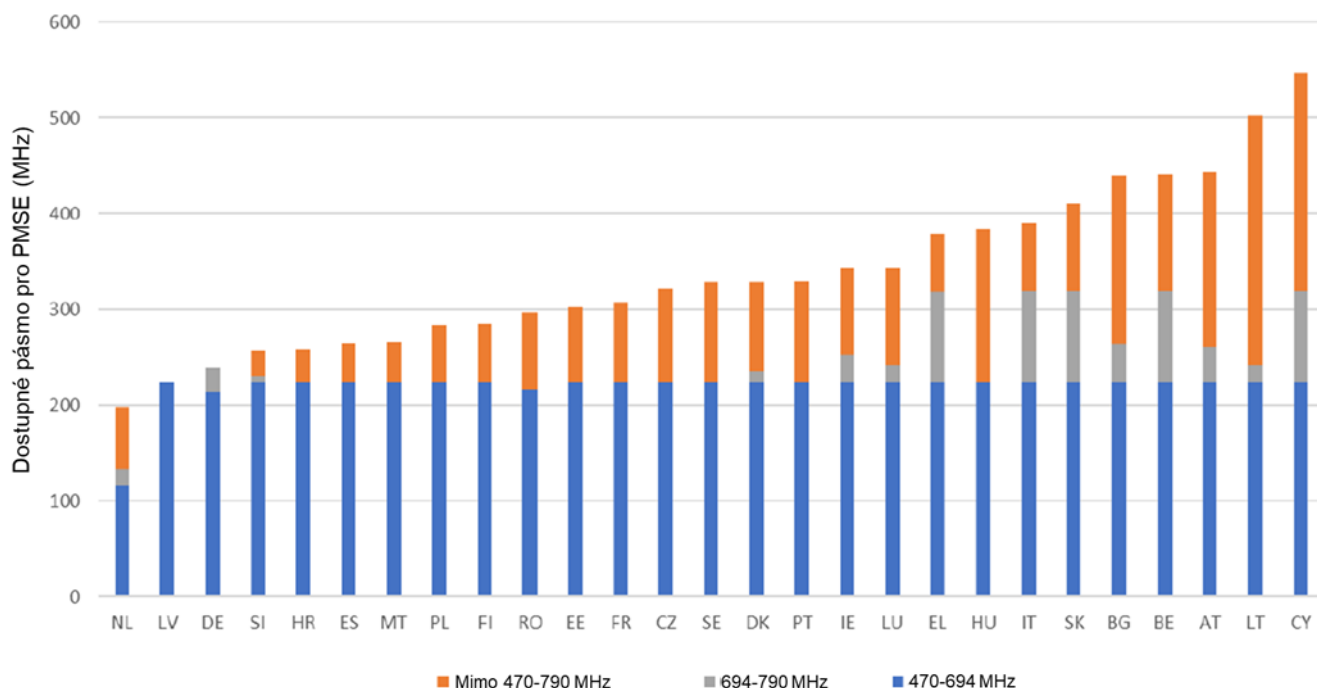
<sup>51</sup> V závislosti na konkrétním scénáři použití, šíři kanálu a požadovaného vysílacího výkonu mohou být přenosné, mobilní a přechodné point-to-point zvukové spoje umístěny buď v pásmech 174-216 MHz a 470-694 MHz, která jsou vyhrazena pro profesionální rádiové mikrofony (obvykle pro širokopásmové aplikace s nízkým výkonem), nebo v jiných pásmech VHF/UHF, včetně pásma PMR (obvykle pro úzkopásmové aplikace s vysokým výkonem).

<sup>52</sup> „Talkback“ je termín používaný ve zvukové produkci a komunikaci, zejména v televizním a rozhlasovém průmyslu. Jedná se o systém dvousměrné komunikace mezi různými členy produkčního týmu, jako jsou režiséři, kameramani, technici nebo moderátoři. Systém talkback umožňuje rychlou a efektivní komunikaci během živého vysílání nebo nahrávání. Talkback systémy jsou klíčovým prvkem v produkčním prostředí, kde je důležitá rychlá a spolehlivá komunikace pro koordinaci různých úkolů během vysílání nebo nahrávání.

<sup>53</sup> Evropská komise (2022), *Final report: Study on the use of the sub-700 MHz UHF band (470-694 MHz)* - <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d77a592e-4f54-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en>

<sup>54</sup> SRF (2022), *Report on spectrum requirements for Audio PMSE* - <https://apwpt.org/wp-content/uploads/2022/03/Report-PMSE-Audio-spectrum-requirement.pdf>

Graf 6: Dostupné pásmo pro PMSE v členských zemích EU



Zdroj: Evropská komise (2022)

Koexistence DTT a PMSE v ultra vysokých kmitočtech vyústila v oboustranně výhodný vztah. Konkrétním a aktuálním příkladem může být Plán správy spektra pro Olympijské hry v Paříži 2024.<sup>55</sup> Pro ilustraci je v tabulce níže uveden přehled kmitočtů z části pásma UHF pro různá sportoviště ve městech, kde se budou konat olympijské soutěže. Přehled se týká bezdrátových mikrofonů a (od)poslechových monitorů.

Tabulka 7: Přehled kmitočtů pro bezdrátové mikrofony a poslechové monitory v pásmu UHF pro Olympijské hry v roce 2024

PÁSMO	ROZSAH (MHz)		VELIKOST SPEKTRA (MHz)	TECHNICKÉ SPECIFIKACE	OBLASTI GEOGRAFICKÉHO ROZDĚLENÍ										
	Od	Do			PARIS IDF	LILLE	LYON	MARSE ILLE	NANT ES	BORD EAU	NICE	SAINT-ETIENNE	TEAHU POO		
UHF	470	478	8	Max. přenosový výkon: 50 mW Šířka přenosového pásma (Channel bandwidth) ≤ 200 kHz	x		x	x	x	x	x	x			
	478	486	8			x	x	x	x	x			x		
	486	494	8		x										
	494	502	8		x		x	x	x	x	x	x	x	x	
	502	510	8			x		x	x	x			x	x	
	510	518	8		x		x		x				x	x	
	518	526	8		x			x	x	x			x	x	
	526	534	8				x	x	x	x			x	x	
	534	542	8		x		x			x	x	x	x	x	
	542	550	8			x	x						x	x	
	550	558	8		x		x	x	x	x	x	x	x	x	
	558	566	8			x	x	x		x			x	x	
	566	574	8		x	x	x	x	x	x			x	x	
	574	582	8		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	582	590	8			x	x			x	x		x	x	
	590	598	8		x		x	x	x	x	x		x	x	
	598	606	8		x	x	x	x	x	x		x	x	x	

Zdroj: Mezinárodní olympijský výbor, úprava GTA

<sup>55</sup> [https://library.olympics.com/Default/doc/SYRACUSE/2875163/spectrum-management-plan-paris-2024-organising-committee-for-the-paris-2024-olympic-and-paralympic-g?\\_lg=en-GB](https://library.olympics.com/Default/doc/SYRACUSE/2875163/spectrum-management-plan-paris-2024-organising-committee-for-the-paris-2024-olympic-and-paralympic-g?_lg=en-GB)

Uvedené kmitočty a následující do 694 MHz s uvedenými parametry (maximální přenosový výkon 50 mW, kapacitní šíře pásma 200 kHz) mohou být požadovány jen v případě, že není možno použít variantu s kabelem, což je však prakticky nemožné.

V některých oblastech by bylo v současné době obtížné zajistit přístup k takové šíři spektra vzhledem k tomu, že pásmo UHF je sdíleno s televizním pozemním vysíláním (DTT). Zajištění takového přístupu k dostatečnému množství spektra by bylo ještě obtížnější v případě dalšího snížení dostupného spektra v pásmu 600 MHz. Efektivita využití spektra ze strany PMSE by mohla být vylepšena prostřednictvím technologie WMAS. Jedná se o bezdrátové mikrofony (a IEM) používající pro přenos signálu celé dostupné pásmo UHF, na rozdíl od současných systémů, které pracují na jediném zvolené kmitočtu. Technologie WMAS je proto vhodná pro rozsáhlé mnohakanálové bezdrátové systémy, které vyžadují velké množství volných kmitočtů. Inovace, kterou nabízí WMAS s využitím širokopásmových systémů a digitálních kódovacích schémat má jistý potenciál, nicméně zřejmě nebude v dohledné době univerzálně použitelná a zařízení nejsou zatím plně dostupná. Stejně tak využití alternativních kmitočtových pásem vyžaduje vývoj a pořízení nového vybavení, což si vyžádá nezbytné investice.

#### **Závěr ke kapitole 4:**

- Kromě DTT (a v Evropě nejrozšířenějšího standardu DVB-T2) jsou využívány další platformy pro televizní vysílání, jejichž podíl na trhu se v jednotlivých zemích EU výrazně liší.
- V ČR byla penetrace ve 4. čtvrtletí 2022 dle údajů agentury Nielsen Admosphere následující: zemské/terestrické vysílání (DVB-T) dosáhlo podílu 54,5 %, kabelové sítě (CATV) společně s IPTV 40,7 % a družicový/satelitní přenos (DVB-S) 17,0 %.
- Celosvětově má i v příštích pěti letech podstatná část domácností dle závěrů výše stále využívat DTT. Nejvyšší nárůst (o cca 10 %) by měla do roku 2029 zaznamenat IPTV. Již v roce 2024 by pak tato platforma měla dosahovat většího podílu oproti kabelové televizi.
- Pokud jde o služby mobilních komunikací, v ČR kontinuálně roste celkový objem přenesených dat, kdy např. mezi roky 2021 a 2022 došlo k nárůstu o přibližně 63 %. Podíl přenosu dat FWA na celkovém přenosu mobilních dat by se měl zvýšit z 19 % na konci roku 2023 až ke 30 % v roce 2029.
- Přesun televizního vysílání z pásem 700 a 800 MHz výrazně snížil šířku pásma dostupnou pro PMSE, protože obě aplikace sdílí spektrum. Všechny členské státy EU vyčlenily pro využití PMSE pásmo UHF. Přístup k ostatním pásmům pro PMSE se však výrazně liší v jednotlivých členských státech. Používání pásem 823–832 MHz a 1785–1805 MHz je běžné (20, respektive 21 členských států), stejně jako používání pásma 174–216 MHz (19 členských států). Naproti tomu pásma nad 1800 MHz jsou využívána méně často.

---

# 5 Témata přechodu na nové technologie

---

## 5.1 Interference a jiné problémy při sdílení pásma mezi DVB-T a IMT

Problémy rušení mezi DVB-T a IMT vznikají z důvodu sdílení stejného kmitočtového pásma. Potenciální problémy mohou být následující:

- **Překrývající se kmitočtová pásma:** Systémy IMT a DVB-T mají přidělena specifická kmitočtová pásma pro své provozovatele. Pokud jsou tato pásma příliš blízko sebe nebo se překrývají, může dojít k rušení signálů. Koordinace a správa kmitočtů jsou klíčové pro minimalizaci tohoto problému.
- **Interference v sousedních kanálech:** Pokud jsou kanály IMT a DVB-T umístěny vedle sebe, může dojít k interferenci v sousedních kanálech. Silné signály z jednoho systému mohou ovlivnit kvalitu signálu v sousedních kanálech druhého systému.
- **Vysoký výstupní výkon IMT:** Systémy IMT často pracují s vysokým výstupním výkonem, což může zvyšovat pravděpodobnost rušení signálu DVB-T, pokud jsou příliš blízko.
- **Chybějící ochrana před rušením:** Nedostatečná ochrana před rušením na přijímačích DVB-T může způsobit, že budou citlivější na rušení z okolních vysílačů IMT.
- **Vliv na pokrytí a kvalitu signálu:** Rušení může ovlivnit pokrytí a kvalitu signálu obou systémů, což může vést k nespokojenosti u uživatelů.
- **Charakteristiky antén:** Charakteristiky antén používaných v systémech IMT a DTT mohou přispět k interferenci. Směřovost a vyzářovací vzory antén ovlivňují, jak se signály šíří, a mohou ovlivnit sousední systémy.

Když bylo systémům mobilních telekomunikací a digitálního zemského vysílání IMT a DTTB přiděleno společné přednostní právo využívání kmitočtových pásem 700 a 800 MHz, bylo to vnímáno tak, že jednotlivé země mohou samy rozhodnout, kterou službu autorizují. Považovalo se totiž za nepravděpodobné, že by tyto dvě technologie mohly existovat vedle sebe bez vzájemného rušení. Nicméně skutečný rozsah jejich neslučitelnosti nebyl tehdy ještě stanoven.

ITU Studijní skupina 5 (zodpovědná za otázky týkající se IMT) a ITU Studijní skupina 6 (zodpovědná za otázky týkající se vysílání) začaly podrobněji prověřovat možnost kompatibility. V roce 2017 společně publikovaly zprávu o takové kompatibilitě<sup>56</sup> Nejdůležitější zjištění byla tato:

- Pokud jedna země zamýšlí používat kmitočtové pásmo pro vysílání a sousední země hodlá nasadit síť IMT, sdílení bude velmi obtížné.
- Pro snížení rušení ve společně užívaných kanálech na úroveň povolenou plánem GE06 je minimální bezpečná vzdálenost na pozemní trase mezi sítí IMT a přijímačem digitálního zemského televizního vysílání asi 243 km. Nad vodní hladinou je minimální vzdálenost oddělení více než 1 000 km.

---

<sup>56</sup> ITU-R (2017) Report BT.2337-1: *Sharing and compatibility studies between digital terrestrial television broadcasting and terrestrial mobile broadband applications, including IMT, in the frequency band 470-694/698 MHz* - [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-r/rep/R-REP-BT.2337-1-2018-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/rep/R-REP-BT.2337-1-2018-PDF-E.pdf)

Tato zjištění byla převážně založena na simulacích<sup>57</sup> a několika terénních testech. Poté ale proběhla migrace z digitálního vysílání na IMT v řadě zemí. To umožnilo ITU zveřejnit následnou zprávu založenou na větším množství skutečných zkušeností ze světa.<sup>58</sup> Zjištění byla v zásadě totožná, ale obsahovala i konkrétní opatření proti rušení.

Přesto provozovatelé televizního vysílání dále zastávali stanovisko, že je fyzicky nemožné, aby digitální vysílání sdílelo spektrum s IMT. Z toho důvodu bylo poměrně překvapivé, když sdružení EBU oznámilo v roce 2021, že "kompatibilita mezi 5G Broadcast a DTT... je zvládnutelná za pomoci opatření k omezení a řešení, která jsou v současné době používána u sítí DTT."<sup>59</sup> Jako hlavní zdůvodnění se ukázalo, že 5G Broadcast se poměrně významně liší od 5G v nevysílacím režimu, a že spolupůsobení s DTT je podstatně snazší.

ČMI pro účely této studie analyzoval možnosti provozu IMT/5G v Německu v pásmu 600 MHz při současné koexistenci DTT v ČR. Provedená analýza teoretického rušivého vlivu provozovaných a mezinárodně zkoordinovaných vysílačů DTV v ČR na přijímače základnových stanic (uplink) IMT/5G v kmitočtovém pásmu 600 MHz jednoznačně prokázala nekompatibilitu obou systémů. Separáčnická vzdálenost vychází na cca 200 až 300 km. Provoz by znamenal zásadní rušení způsobené z vysílačů DTT v ČR téměř většiny provozu IMT v Německu. Naproti tomu rušení DTT na území ČR způsobené provozem základnových stanic IMT/5G na území Německa by nebylo zásadní a bylo by v praxi omezeno jen na základnové stanice s přímou rádiovou viditelností na území ČR. Bližší informace viz přílohy této studie.

### 5.1.1 Zkušenosti se vzájemným rušením DVB-T a mobilních sítí

V České republice je zodpovědný za řešení problémů spojených s rušením televizního signálu ČTÚ. V rámci své kompetence řeší stížnosti na nekvalitní příjem televizního signálu přes anténu. Příčinou mají být podle podavatelů stížností mobilní sítě 4G a 5G. Signál mobilních sítí může za určitých podmínek (viz výše) způsobit rušení příjmu televizního signálu. S tímto problémem se nicméně počítalo, když bylo pásmo 700 MHz uvolněno pro služby IMT.

Proto byla od počátku jako součást podmínek pro držitele přidělu kmitočtů mobilních sítí stanovena ochranná opatření, která tento nežádoucí jev mají zcela eliminovat. Odstranění tohoto jevu není složité, ale nelze ho zajistit před jeho vznikem z důvodů problematické predikce místa jeho výskytu. Eliminace rušení vyžaduje technický zásah na přijímací televizní anténě u diváků, ať už se jedná o individuální antény, nebo společné televizních antény. Technická úprava u diváků je zajišťována a hrazena operátorem mobilní sítě, jehož signál rušení vyvolal. Informace o problematice vlivu mobilních sítí a doporučených postupech jsou zveřejněny na internetových stránkách ČTÚ a zároveň zasílány na obecní úřady konkrétního města a obce, v jehož lokalitě je uváděna do provozu mobilní síť v pásmu 700 MHz.

Na stránkách ČTÚ je k dispozici formulář<sup>60</sup>, pomocí něhož mohou občané rychlým způsobem poskytnout potřebné informace pro řešení vzniklé situace s rušením televizního signálu. Vývoj ohledně vyřešených stížností ČTÚ vyhodnocuje v pravidelných měsíčních monitorovacích zprávách. ČTÚ v roce 2023 vyhodnotil 1 315 stížností, z nichž jen u 269 byl jako zdroj rušení identifikován signál 4G nebo 5G. Jedná se tedy o necelou pětinu stížností. Ve všech případech bylo provedeno (do několika dní od oznámení problému ČTÚ) odrušení, čímž došlo k odstranění problémů s příjmem. Je proto možné konstatovat, že mobilní rádiové sítě svým provozem nezpůsobují trvalé zhoršení kvality příjmu televizního signálu. Nekvalitní příjem je nejčastěji (z cca 50 %) způsoben stavem přijímacího anténního systému. Zejména se jedná o nevhodné antény, poškozené anténní svody/kabely, umístění antén a jejich směřování. Další příčinou nekvalitního příjmu televize je např. nedostatečný nebo jinak degradovaný televizní signál, což je odvislé od pokrytí daného místa televizním signálem zajišťovaném provozovateli televizních sítí.

---

<sup>57</sup> Z novějších studií založených na softwarových simulacích lze zmínit např. *Co-Channel Compatibility Analysis of IMT Networks and Digital Terrestrial Television Broadcasting in the Frequency Range 470–694 MHz Based on Monte Carlo Simulation* z roku 2023. Výsledky simulace potvrzují, že sdílení stejného kmitočtového pásma mezi sítěmi IMT a DTTB by vedlo k významnému vzájemnému rušení.

<sup>58</sup> ITU-R (2021), *Report BT.2301-3: National field reports on the introduction of IMT in the bands with co-primary allocation to the broadcasting and the mobile services* - <https://www.itu.int/pub/publications.aspx?lang=en&parent=R-REP-BT.2301-3-2021>

<sup>59</sup> EBU (2021), *Technical Report TR-064 - Compatibility between 5G Broadcast and Other DTT Systems in the Sub-700 MHz Band*, <https://tech.ebu.ch/publications/tr064>

<sup>60</sup> <https://dvbtform.ctu.cz/formular/udaje-o-podavatelih>

## 5.2 Investice související s modernizací infrastruktury

Na základě Lamyho zprávy vytvořilo Rozhodnutí 899/2017 prostřednictvím článku 4 předvídatelné prostředí pro dlouhodobější investice do zemského digitálního vysílání tím, že přidělilo pásmo UHF službám DTT a PMSE nejméně do roku 2030 ve všech členských státech při zohlednění principu technologické neutrality.

## 5.3 Ekonomický přínos a využití pásma UHF

Dle studie EBU z roku 2019<sup>61</sup> jsou roční náklady sítě 5G v přepočtu na obyvatele mnohonásobně vyšší, než je tomu v případě vysílání DTT. Je nutné zdůraznit, že se liší náklady, pokud se jedná o síť 5G provozovanou současně s DTT (7,32 euro na obyvatele) či nikoliv (15,05 euro na obyvatele). I přesto tyto náklady převyšují náklady na DTT, jež stojí jednoho obyvatele v přepočtu pouze 0,28 euro. Dále je ze studie patrné, že pokrytí 20 % obyvatel žijících ve venkovských oblastech stojí přibližně polovinu celkových provozních nákladů na síť pro celou zemi. Tato obrovská disproporce by mohla vyvolat pochybnosti o proveditelnosti budoucího dostatečného zahuštění sítě pro tyto oblasti.

Jiná analýza nákladů a výnosů<sup>62</sup> k možnostem budoucích scénářů přidělení pásma 470-694 MHz zjistila, že přidělení dalších 80 MHz spektra UHF mobilním službám by znamenalo přínosy 6krát vyšší než náklady, které vzniknou vysílacímu sektoru při zachování stávajícího počtu programů digitální pozemní televize. Navíc v případě, že je mobilním službám přiděleno celé pásmo 470-694 MHz, jsou přínosy pro typickou zemi v Evropě čtyřikrát vyšší než za současného stavu. Úspory nákladů plynoucí z přidělení dalšího spektra UHF mobilním službám tedy výrazně převyšují náklady, které by vznikly, aby spotřebitelé měli i nadále přístup k vysílacím službám, které požadují. Sami autoři ovšem uznávají limity této analýzy a nutnost zohlednění rozdílů mezi jednotlivými zeměmi. Současně se tato analýza týká pouze pohledu mobilních operátorů a jejím hlavním omezením je zejména absolutní nezohlednění sociálních dopadů a nákladů občanů z titulu nutnosti přechodu z režimu FTA platformy DTT na jinou.

### Závěr ke kapitole 5:

- Potenciální příčiny rušení signálu mezi DVB-T a IMT mohou mít mnoho podob, od překrývajících se kmitočtových pásem přes chybějící ochranu před rušením až po charakteristiku antén.
- Studijní skupiny ITU prověřovaly možnost kompatibility a jejich zjištění na základě simulací byla následovná: Pokud jedna země zamýšlí používat kmitočtové pásmo pro vysílání a sousední země hodlá nasadit síť IMT, sdílení bude velmi obtížné. Pro snížení rušení ve společně užívaných kanálech na úroveň povolenou plánem GE06 je minimální bezpečná vzdálenost na pozemní trase mezi sítí IMT a přijímačem DTT asi 243 km. Nad vodní hladinou je minimální vzdálenost oddělení více než 1 000 km.
- ČMI pro účely této studie analyzoval možnosti provozu IMT/5G v Německu v pásmu 600 MHz při současné koexistenci DTT v ČR. Analýza jednoznačně prokázala nekompatibilitu obou systémů. Separční vzdálenost vychází na cca 200 až 300 km. Provoz by znamenal zásadní rušení DTT z ČR téměř většiny provozu IMT v Německu. Naproti tomu rušení DTT na území ČR způsobené provozem základnovými stanicemi IMT/5G na území Německa by nebylo zásadní a bylo by v praxi omezeno jen na základnové stanice s přímou rádiovou viditelností na území ČR.
- V ČR je zodpovědný za řešení problémů spojených s rušením televizního signálu ČTÚ. V loňském roce vyhodnotil ČTÚ 1 315 takových stížností, z nichž jen u 269 byl jako zdroj rušení identifikován signál 4G nebo 5G. Jedná se tedy o necelou pětinu stížností.
- Analýza nákladů a výnosů k možnostem budoucích scénářů přidělení pásma 470-694 MHz zjistila, že přidělení dalších 80 MHz spektra UHF mobilním službám by znamenalo přínosy 6krát vyšší než náklady, které vzniknou vysílacímu sektoru při zachování stávajícího počtu programů digitální pozemní televize.

<sup>61</sup>

[https://tech.ebu.ch/docs/techreview/EBU\\_Tech\\_Review\\_2019\\_Lombardo\\_Cost\\_analysis\\_of\\_orchestrated\\_5G\\_networks\\_for\\_broadcasting.pdf](https://tech.ebu.ch/docs/techreview/EBU_Tech_Review_2019_Lombardo_Cost_analysis_of_orchestrated_5G_networks_for_broadcasting.pdf)

<sup>62</sup> <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/277945/1/Bahia-et-al.pdf>

# 6 Scénáře vývoje využití pásma 600 MHz po roce 2030

## 6.1 Shrnutí klíčových závěrů a doporučení pro budoucí rozhodnutí

Studie nad rámec průzkumu sekundárních a primárních zdrojů vyhodnocovala konkrétní dopady zjištěné v rámci definovaných scénářů v prostředí ČR. Mezi definované scénáře patří (1) **Zachování současného stavu alokace pro DTT** a scénář (2) **Přidělení části pásma UHF pásma (konkrétně pásma 600 MHz) pro IMT**. Pro jednotlivé scénáře byly hodnoceny dopady na hospodářské náklady provozovatelů sítí, socioekonomické dopady, dopady na konkurenční prostředí a další dopady, které byly identifikovány jako relevantní. Níže je prezentována shrnující tabulka za jednotlivé scénáře, která akcentuje hlavní pozitivní a negativní dopady a upozorňuje na případná rizika. *Pozitivní a negativní dopady jsou hodnoceny zejména z pohledu rozdílnosti obou scénářů.*

Tabulka 7 - Scénář 1: Zachování současného stavu alokace pro DTT

Kategorie dopadů	Pozitivní dopady	Negativní dopady a rizika
Dopad na náklady provozovatelů sítí	<ul style="list-style-type: none"><li>• DTT: Utlumující trend sledovanosti nemá zásadní dopad do hospodaření provozovatelů vysílání.</li><li>• DTT: Zachování rozsahu multiplexů může znamenat pozitivní dopad do business case provozovatelů sítí z titulu pomalejšího útlumu sledovanosti, možnosti regionalizace vysílání a zajištění konkurence na platformě.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• IMT: Případná potřebná dodatečná kapacita IMT (zejména v rurálních oblastech) bude podmíněna zahuštěním sítě či využitím jiného kmitočtového pásma. S ohledem na vysokou míru šíření signálu může využití jiného kmitočtového pásma znamenat vyšší náklady (ve srovnání s 600 MHz pásmem).</li><li>• DTT: Doba udělení licencí musí (i v případě IMT) být relevantně dlouhá pro možnost zachování pozitivního business case provozovatelů sítí.</li></ul>
Socioekonomické dopady	<ul style="list-style-type: none"><li>• DTT: Provozování platformy FTA a vysílání programů PMS charakteru znamená zásadní socio-ekonomický benefit, kdy nebudou vznikat dodatečné náklady, které by v režimu například IPTV nebo satelitní televize mohly vzniknout (zejména vysoce negativní sociální dopad v současném období růstu cen a hospodářské krize).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• IMT: Případný nedostatek spektra a následný kapacitní nedostatek může být promítnut do koncových cen či snížení kvality služby.</li><li>• IMT: Výše zmíněný nedostatek spektra může mít případně negativní vliv na inovace, které by mohly využívat dodatečné spektrum (IoT a další možné inovace).</li></ul>
Dopady na konkurenční prostředí	<ul style="list-style-type: none"><li>• DTT: Zachování plného rozsahu umožní platformě i nadále konkurovat, a to jak v případě provozu vysílání, tak v případě reklamního prostoru pro možnost zachování principu FTA.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• IMT: Více spektra může znamenat rozvoj inovativních řešení v mobilních sítích a tím potenciálně vznik dodatečné konkurence. V současnosti nelze přímo hodnotit tento dopad.</li></ul>

<b>Další dopady</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>PMSE: Zachování služby v plném rozsahu současného stavu.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obecně: V případě dřívější spuštění služby IMT v zahraničí (pro účel studie vytvořena simulace pro Německo) může vznikat zásadní dopad do kvality obou služeb s ohledem na separační vzdálenosti (200-300 km). Je tedy nutné vnímat potřebu jednotného rozhodnutí a případné koordinace provozu.</li> </ul>
---------------------	---	--

Zdroj: Vlastní analýza GTA

Tabulka 8 - Scénář 2 - Přidělení částí pásma UHF (600 MHz) pro IMT

Kategorie dopadů	Pozitivní dopady	Negativní dopady a rizika
<b>Dopad na náklady provozovatelů sítí</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMT: Samotná výstavba a provoz IMT sítě v pásmu 600 MHz může znamenat nižší náklady ve srovnání se zahuštěním sítě či využitím vyššího kmitočtového pásma (samozřejmě v závislosti na výsledné aukční ceně spektra).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DTT: Snížení šířené programové nabídky může znamenat dopad na oblíbenost platformy jako takové, urychlení tempa poklesu sledovanosti DTT, a zvýšit tlak na omezení vysílání FTA komerčních stanic.</li> </ul>
<b>Socioekonomické dopady</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMT: Alokace spektra pro IMT může znamenat za předpokladu nedostatku kapacit zvýšení kvality služeb pro uživatele ve venkovských oblastech.</li> <li>• IMT: Další spektrum může být využito pro inovativní služby pro uživatele a podpořit rozvoj inovativních funkcionalit (network slicing).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DTT: Dochází k omezení regionálního obsahu a potenciálnímu zrušení jedné celoplošné sítě.</li> </ul>
<b>Dopady na konkurenční prostředí</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IMT: Další spektrum může podporovat konkurenci na úrovni kvality služby (kapacity). Současně lze uvozovat potenciální konkurenci na úrovni inovativních služeb mezi mobilními operátory.</li> <li>• DTT: Potenciálně může navýšení spektra pro IMT znamenat rozvoj 5G Broadcastingu na kmitočtech 600 MHz jakožto forma inovací služeb IMT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DTT: Snížení šířeného obsahu může znamenat riziko nárůstu poklesu popularity platformy a mít přímý konkurenční dopad jak na úrovni obsahu (programové vysílání), tak na úrovni platformy.</li> </ul>
<b>Další dopady</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Není definováno.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>DTT: Při dřívějším rozhodnutí implementace tohoto scénáře (před 2030) mohou vznikat dodatečné náklady zejména z titulu nutnosti optimalizaci sítě, výměny a odpisů vysílačů a případně antén. Současně lze uvažovat o nutnosti potenciální kompenzace ušlého zisku z regionálního vysílání.</i></li> </ul>

Zdroj: Vlastní analýza GTA

### Doporučení pro budoucí rozhodnutí

Pro možnost vytvoření kvalifikovaného rozhodnutí v budoucnu (s dostatečným předstihem před ukončením doby platnosti licencí) je nutné vyhodnotit klíčové faktory. Mezi identifikované klíčové faktory patří zejména následující, nad rámec regionální koordinace:

- Vyhodnotit preference ve sledování jednotlivých televizních platform a samotné trendy a změny v principech konzumace audiovizuálního obsahu a jeho popularity;
- Z pohledu DTT je nutné monitorovat sledovanost a udržitelnost služby jako takové a případné dopady poklesu sledovanosti na případnou nutnost ukončení FTA vysílání a kompenzaci dopadu na občany;
- Z pohledu IMT je nutné sledovat využití spektra a identifikovat potenciální kapacitní potřeby či problémy s ohledem na aktuální a potenciální služby IMT;
- Využití služby pro jedno z médií krizového řízení a koordinaci v případě krize (spolu s rozhlasem a dalšími platformami);
- Vytvořit strategii budoucího rozvoje s ohledem na dlouhodobost rozhodnutí a analyzovat konkrétní dopad do investic všech zúčastněných aktérů.

## 6.2 Definice scénářů

Pro účely analýzy v rámci této studie byly stanoveny dva relevantní scénáře budoucího vývoje přístupu k regulaci využití pásma UHF:

- (1) Zachování současného stavu alokace pro DTT
- (2) Přidělení části pásma UHF pásma (konkrétně pásmo 600 MHz) pro IMT

### 6.2.1 Scénář 1: Zachování současného stavu alokace pro DTT

Tento scénář znamená pokračující používání pásma UHF pro televizní vysílání (DTT) a PMSE, s možností využívání jiných než DTT služeb v tomto pásmu, pokud jsou s nimi kompatibilní. Nutným krokem bude obnovení/prodloužení licencí. Jak je obvyklým postupem, provozovatelé televizního vysílání mají garantovaný přístup ke spektru po celou dobu trvání licence. Tímto způsobem mohou provozovatelé investovat s možností výpočtu rentability investovaného kapitálu a také vyjednávat dlouhodobé smlouvy. Současně může trh s volně šířeným televizním vysíláním pokračovat na stabilní platformě uživatelů i po roce 2030.

Tento scénář, beze změn oproti současnému stavu implikuje, že spektrum v současnosti přidělené DTT nebude v dohledné budoucnosti k dispozici poskytovatelům IMT. Potenciální nedostatek kapacity sítí IMT způsobený budoucím vývojem bude nutné řešit buď inovací technologie či zahuštěním sítě a/nebo zvýšenou efektivitou využívání jiných frekvenčních pásem (přečíslování, sdílení spektra atd.). V tomto scénáři může PMSE nadále využívat spektrum UHF.

### 6.2.2 Scénář 2: Přidělení části pásma pro IMT

Tento scénář znamená zachování větší části pásma UHF pro TV vysílání (470-614 MHz, kanál 21-38) a zavedení vlastního pásma pro IMT 5G v souladu s vývojem, který proběhl v ITU Regionu 2. Přidělení pro IMT by bylo podle specifikace 3GPP: downlink 617–652 MHz a uplink 663–698 MHz. Další služby, např. PMSE, mohou existovat v duplexním úseku 652–663 MHz.

IMT by tedy měly možnost využití bloku 2 x 35 MHz v režimu FDD pro provoz mobilních služeb 5G. Vznikne tak inkrementální vrstva pro případné navýšení kapacit v rámci pásem pod 1 GHz, které v současnosti operátoři mají k dispozici.

## 6.3 Stanovení hodnotících kritérií

Pro vyhodnocení jednotlivých scénářů byla stanovena následující kritéria, která budou v případě relevance aplikována pro vyhodnocení obou scénářů, a to z pohledu provozovatelů televizního vysílání (DTT), ale i mobilních telekomunikačních sítí (IMT), popř. společenského dopadu na jednotlivé skupiny uživatelů.

- **Dopad na náklady provozovatelů sítí:** Hodnoceny jsou přímé a nepřímé dopady do nákladů či výnosů, ke kterým v daném scénáři dochází.
- **Socioekonomické dopady:** Jedním z důležitých přínosů, který přináší volně šířené DTT, je jeho sociálně-ekonomický dopad na uživatele a trh. Jedná se zejména o médium veřejné služby (volně šířené PMS), jež má kromě povinnosti poskytovat aktuální a vyvážené zpravodajství rovněž význam v oblasti kulturního dědictví a tvorby dokumentů, filmů a seriálů a dalšího obsahu. Současně bude hodnocen i dopad na zvýšení kvality IMT služeb u uživatelů mobilních služeb.
- **Dopady na konkurenční prostředí:** Pokud bude učiněno jakékoliv rozhodnutí ohledně budoucnosti DTT v pásmu 600 MHz, mělo by být posouzeno i riziko narušení hospodářské soutěže. Úroveň soutěže lze definovat jak na úrovni televizních kanálů, tak i pro samotnou platformu.
- **Další možné dopady a komentáře**

*S ohledem na důležitost a komplexnost trhu audiovizuálního vysílání a provozu mobilních sítí není ve srovnání hodnocen dopad na životní prostředí. Vždy bude provozován mix technologií, platform a služeb, přičemž zákazníci budou využívat několika služeb zároveň. Oddělené hodnocení technologií jako je 5G Broadcast, IPTV vs DTT by tak mohlo znamenat zkreslení, a to i s ohledem na zásadní rozvoj technologií (například 5G Broadcast, kdy technologie je v současnosti zejména v režimu testování) do roku 2030.*

## 6.4 Vyhodnocení scénáře 1: Zachování současného stavu alokace pro DTT

### Popis

Tento scénář představuje nejmenší změnu pro DTT, neboť si udržuje přístup k rádiovému spektru pro DTT s možností využití jinými službami pouze v případech, kde správa spektra nepředstavuje problémy pro koexistenci, nebo kde rádiové spektrum není pro DTT nutné.

Samozřejmě platí, že pokud je používání DTT rozšířené, může to v mnoha oblastech vyloučit využívání jinými službami kvůli často vyžadovaným vysokým vzdálenostem pro koexistenci mezi DTT a IMT (200 - 300 km). Tento scénář umožňuje pokračování využití pro služby PMSE. Současně je v rámci tohoto scénáře zachován rozsah veřejnoprávní služby (PMS) a komerčních služeb prostřednictvím FTA (tento fakt je úzce spjat s využitím platform, tedy zejména využitím DTT, které je nutné v rámci závazného rozhodnutí nutně monitorovat).

#### 6.4.1 Klíčové změny v alokaci spektra

V tomto případě nedochází k žádné zásadní změně, pásmo je nadále přiděleno DTT jako přednostní službě. PMSE má i nadále k dispozici současný rozsah spektra a může i nadále ve stejném režimu být provozováno. Pro IMT není přiděleno žádné spektrum v pásmu UHF, k dispozici má pouze stávající přiděl rádiového spektra pod 1 GHz.

#### 6.4.2 Dopad pro jednotlivé skupiny uživatelů spektra

**DTT:** Beze změny, je zachován současný rozsah rádiového spektra pro vysílání DTT.

**IMT:** Beze změny, je zachován současný rozsah rádiového spektra pro IMT pod 1 GHz.

**PMSE:** Beze změny, je zachován současný rozsah rádiového spektra pro PMSE.

#### 6.4.3 Vyhodnocení podle stanovených kritérií

##### 6.4.3.1 Dopad do nákladů provozovatelů sítí

#### Z pohledu DTT:

S ohledem na scénář prodloužení přidělení (či znovupřidělení) je nutné zvážit délku licence, která má přímý vliv na rozložení nákladů v čase a výpočet rentability daného řešení. Jde o strategické rozhodnutí, které i v rámci IMT musí být koordinované napříč regionem a pracovat s predikcí potřeb jak DTT, tak IMT.

Současné licence provozovatelů DTT byly přiděleny s dobou trvání do roku 2030, čemuž byl přizpůsoben i plán výstavby a obnovy společností provozující vysílání televizních stanic a obsahu. Zásadní je tedy faktor životnosti, kdy lze očekávat, že investice do vysílací infrastruktury byly provedeny tak, aby jejich životnost navazovala na životnost licencí, tedy do roku 2030. Lze tedy očekávat ambici provozovatelů DTT promítnout veškeré plánované náklady do nákladů vysílání.

V návaznosti na výše zmíněné budou potřeba další investice, které budou zásadně ovlivněny momentem zahájení diskuze o prodloužení či znovupřidělení spektra pro služby DTT. Teoreticky by bylo možné uvažovat o nutnosti investice v obdobné výši jako v případě výstavby původní infrastruktury (antény a podobně). *Samozřejmě lze kalkulovat s relevantními úsporami způsobenými nárůstem efektivnosti zařízení (technologií) a poklesem jejich cen. Na druhou stranu lze očekávat nárůst nákladů z titulu růstu cen energií a nákladu lidských zdrojů a zvýšené poptávky s ohledem na regionální koordinaci napříč několika státy EU.*

V rámci EU vykazuje současně DTT klesající trend, zatímco nastupují nová technologická řešení, nové platformy a možnosti konzumace obsahu (zcela nové technologie jako VR a podobně), které mohou způsobit zásadní změnu v příjmech na uživatele při současném očekávání poklesu báze uživatelů (pro televizní programy), kteří využívají DTT jako svou primární platformu.

#### Z pohledu IMT:

V případě potřeby dalších kapacit mohou vznikat náklady spojené se zahuštěním sítě, je však nutné vnímat stále specifika spektra UHF (konkrétně 600 MHz), které není klíčovým 5G spektrem identifikovaným pro řešení

kapacitních problémů. Nelze tedy, v horizontu po roce 2030, předvídat potřebu dalších kmitočtů a kvantifikovat dodatečné náklady pro případné zahuštění sítě.

Současně využití pásma 600 MHz pro IMT neznamená zásadní změnu v zajištění pokrytí, ale je relevantní jako kapacitní vrstva pro další využití zejména pro mobilní službu 5G (lze uvažovat i fixní služby 5G s nižšími rychlostmi).

#### **Z pohledu PMSE:**

Nevznikají podstatné dodatečné náklady.

##### 6.4.3.2 Socioekonomické dopady

#### **Z pohledu DTT:**

Nedochází k omezení spektra pro DTT v pásmu UHF (případně konkrétně v pásmu 600 MHz), a je tak umožněn nerušený pokračující provoz DTT v současném rozsahu. I nadále existuje prostor pro zajištění fungování média veřejné služby volně šířeného v rámci DTT.

Zároveň bez jakéhokoliv omezení spektra UHF pro služby DTT lze i nadále provozovat regionální vysílání, které je v současnosti fungujícím způsobem šíření relevantních informací a současně nabízí stanicím vyšší míru monetizace reklamního prostoru s ohledem na přesnější cílení diváků.

Jsou současně zajištěny možnosti využití této platformy pro případ nouze jako komunikační médium (kromě rádia a rozhlasu).

#### **Z pohledu IMT:**

Existuje potenciální scénář nedostatku spektra pod 1 GHz, kdy by pásmo UHF, či konkrétně pásmo 600 MHz mohlo sloužit jako další spektrální vrstva pro zajištění navýšení kapacity na kmitočtech širokého dosahu (či schopnosti prostoupit do budov v rámci zástavby). Tím by bylo omezeno zhoršení kvality služby či zvýšení nákladů z titulu zahuštění sítě (to vše je samozřejmě úzce spjato s formou přidělení a výslednou cenou aukce).

Je však nutné vnímat, že samotné spektrum UHF (600 MHz) není řešením pro zajištění signálu v lokalitách, kde momentálně není. Existuje široká spektrální výbava operátorů v pásmu pod 1 GHz, kterou lze tyto potřeby zajistit, včetně v současnosti konzultovaných kmitočtových pásem 900 MHz (v rámci ČR) anebo 700 MHz, které některé státy stále zvažují přidělit pro SDL.

Současně není pásmo UHF vhodným řešením pro zajištění dodatečné kapacity, kdy je pro tento účel vhodnější využití vyšších kmitočtových pásem (např. 3400-3800 MHz dle identifikace klíčových 5G pásem).

##### 6.4.3.3 Dopady na konkurenční prostředí

Scénář má neutrální dopad na konkurenční prostředí, neboť bude nadále zachována soutěž televizních stanic i jednotlivých vysílacích platform bez externího zásahu, který by mohl znamenat zrychlení odchodu diváků.

Zachováním všech multiplexů DTT a regionálního vysílání je zajištěna vyšší atraktivita platformy jako takové a tedy i vyšší konkurenceschopnost platformy ve srovnání se scénářem 2 níže.

##### 6.4.3.4 Další možné dopady

Pro uvažovaný scénář byla vytvořena simulace spuštění sítě IMT v pásmu 600 MHz v Německu k určení dopadů jejich provozu na šíření DTT v ČR.

Provedená analýza teoretického rušivého vlivu v ČR provozovaných a mezinárodně zkoordinovaných vysílačů DTT na přijímače základnových stanic (uplink) IMT/5G v kmitočtovém pásmu 600 MHz jednoznačně prokázala nekompatibilitu obou systémů, přičemž opakovací vzdálenost vychází na přibližně 200 až 300 km. Tento výsledek je v souladu se studiemi provedenými v zahraničí i s dokumentem ITU „Co-channel sharing and compatibility studies between digital terrestrial television broadcasting and international mobile telecommunication in the frequency band 694-790 MHz in the GE06 planning area.“

Při oddělení zohlednění pouze vlivu vysílačů, které jsou v současné době v ČR v provozu, a nikoliv všech mezinárodně zkoordinovaných vysílačů v ČR, lze konstatovat, že omezení možnosti realizace sítí IMT/5G v okolních zemích se netýká celého pásma. Týká se pouze jeho části v kmitočtovém rozsahu televizních kanálů 45 a 46. Kanál 48 zůstává v tomto případě nepoužitý a omezení vlivem vysílačů malého výkonu na kanálu 47 se nejvíce jako zásadní. Takové řešení představuje pro ČR značný ústupek v podobě ztráty zkoordinovaných kmitočtů. Souběžný provoz by měl dopad do většiny území Německa a docházelo by k zásadnímu rušení 5G na území Německa.

Naproti tomu rušení digitálního televizního vysílání na území ČR ze strany základnových stanic IMT/5G na území Německa by nebylo zásadní. V praxi by se omezení týkalo pouze základnových stanic s přímou rádiovou viditelností na území ČR. Takových případů může být s ohledem na geografické podmínky a pohraniční hornaté oblasti pouze malé množství. Při dodržení principů mezinárodní koordinace kmitočtů dle závěrů konference RRC-06 by nemělo dojít k žádnému rušení televizního vysílání na území ČR.

#### 6.4.4 Scénář 1 v zemích Evropské unie

Studie Evropské komise se zabývala i postojem členských zemí k jednotlivým scénářům.<sup>63</sup> Čtyři členské státy EU zdůrazňují, že nemají jasno ohledně toho, které služby by mohly sdílet rádiové spektrum s DTT vzhledem k jeho aktuálnímu využití, a tři upozorňují, že to může omezit rozvoj IMT do budoucna. Nicméně neúplný počet odpovědí národních regulátorů omezuje širší aplikovatelnost těchto závěrů. Podobně několik členských států poznamenalo, že ještě nezávažily dopady těchto scénářů, protože licence pro DTT v mnoha případech nevyprší po dobu několika příštích let. Bližší podrobnosti o postojích jednotlivých členských zemí, které se vyjádřily k navrhovaným scénářům přináší Tabulka 9.

Tabulka 9: Postoje členských států EU k navrhovanému scénáři 1 dle studie EK z roku 2022

Země	Odhadované postoje/dopady a závěry scénáře 1
Rakousko	Žádný významný dopad na DTT, ale potenciálně omezený prospěch pro IMT
Chorvatsko	Nízký dopad na DTT.
Česká republika	Potřebný přístup musí být celoevropský.
Estonsko	Pokud se potřeba spektra pro DTT sníží, bude použito spektra neefektivní.
Finsko	DTT nemůže sdílet s IMT, takže část pásma je třeba vyčistit, pokud by byla taková potřeba, a spektrum by bylo k dispozici pro mobilní sítě.
Francie	Není jasné, jaké služby mimo DTT by mohly sdílet spektrum.
Řecko	Umožňuje udržení služeb DTT podle potřeby.
Maďarsko	Není jasné, jaké služby mimo DTT by mohly sdílet spektrum, a potenciálně omezený prospěch pro IMT.
Itálie	Práva byla udělena provozovatelům DTT na 10 let (počínaje rokem 2019). Stát neodškodnil národní operátory za redukci multiplexů (byl použit konvenční konverzní faktor z DVB-T na DVB-T2 ve výši 0,5).
Lotyšsko	Flexibilní přístup s možností zachování služeb DTT, pokud je to potřeba. Příznivý vzhledem ke koordinaci a aplikaci Radiokomunikačního řádu vůči neevropským zemím.
Litva	DTT a SDL by potenciálně mohly sdílet spektrum.
Lucembursko	Není jasné, jaké služby mimo DTT by mohly sdílet spektrum.
Malta	Žádný dopad
Nizozemsko	Možné neefektivní využití pásma.
Rumunsko	Nízký dopad na DTT
Slovinsko	Žádný socioekonomický prospěch, omezuje rozvoj IMT.
Španělsko	Malá pravděpodobnost tohoto scénáře vzhledem k vysoké poptávce po DTT ve Španělsku

Zdroj: Evropská komise, úprava GTA

<sup>63</sup> Evropská komise (2022), Final report: Study on the use of the sub-700 MHz UHF band (470-694 MHz) - <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d77a592e-4f54-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en> Kromě dvou zde uvedených scénářů zvažovala EK ve své studii ještě dva další scénáře: i) zavedení volitelné části pásma pro sdílené použití s rovnocennými právy k vysílání, za podmínky koordinace a kompatibility, nebo pro sjednocené obchodní modely, ii) převedení celého pásma 600 MHz pro společné využití IMT/DTT s rovnocennými právy.

## 6.5 Vyhodnocení scénáře 2: Přidělení části pásma pro IMT

### Popis

Tento scénář předpokládá částečné přerozdělení pásma (617-698 MHz) směrem k operátorům mobilních telekomunikačních sítí (služby IMT). Jedná se o alternativní scénář, který částečně omezuje spektrum pro DTT s přímým dopadem na kapacitu (případně kvalitu dle budoucího nastavení, které nelze odhadovat, a tudíž není dále analyzováno). Bude mít negativní ekonomický dopad na tvůrce obsahu, protože distribuce obsahu prostřednictvím jiných platforem si potenciálně vyžádá vyšší náklady.

Možnou výhodou tohoto scénáře je, že mobilní operátoři a vývojáři technologií budou motivováni k vývoji technologií 5G Broadcasting. Nicméně je v současné době obtížné odhadnout potenciální výhody 5G ve srovnání s DVB-T2, neboť technologie 5G Broadcasting zatím téměř neexistuje a je pouze ve fázi testování.

### 6.5.1 Klíčové změny v alokaci spektra

Hlavní změnou pro DTT bude menší část přiděleného pásma UHF, což bude mít dopad na počet sítí, a tedy i televizních stanic, zejména regionálních, zatímco provozu veřejnoprávního média se změna nedotkne. Omezeno bude i využití služeb PMSE. Naproti tomu mobilní operátoři dostanou k využití duplexní spektrum v rozsahu cca 2x35 MHz FDD (617-698 MHz).

### 6.5.2 Dopad pro jednotlivé skupiny uživatelů spektra

**DTT:** Pro analýzu dopadů pro služby DTT je nutné vnímat separátně celoplošné (komerční a veřejnoprávní) a regionální vysílání. Tento scénář je bez změny pro médium veřejné služby a komerční vysílání v celoplošném režimu. Nicméně zásadní je omezení (ztráta) multiplexu 24 s regionálním vysíláním. Je tedy zachována veřejná služba (PMS), dochází však k omezení šíření regionálního obsahu.

**IMT:** Získání pásma v rozsahu cca 2x35 MHz pro služby IMT v pásmu 600 MHz, či další potenciální služby provozovatelů mobilních sítí.

**PMSE:** Omezení rozsahu kmitočtů pro PMSE, ale zachování služby v tomto pásmu UHF bez pásma 600 MHz.

### 6.5.3 Vyhodnocení podle stanovených kritérií

#### 6.5.3.1 Hospodářské náklady

#### Z pohledu DTT:

Tento scénář by po roce 2030 neměl DTT přinášet dodatečné náklady či náklady, které ze své podstaty zmařených nákladů či výnosů znamenají nutnost kompenzace. Současné licence provozovatelů DTT jsou platné do 2030 a tedy nedojde k dřívějšímu uvolnění. Lze předpokládat, že za spektrum byla zaplacená v rámci procesu přidělení (aukce) adekvátní částka s ohledem na délku trvání licencí tak, aby byla zajištěna obchodní návratnost provozovatelů vysílání DTT.

Současně do budoucna znamená omezení vysílaných stanic možný pokles atraktivity platformy, a tedy tlak na provozovatele vysílání DTT na ceny vysílání. S ohledem na zvýšení tempa úbytku diváků, díky snížení atraktivity platformy může dojít razantnímu tlaku na samotné televizní programy, a tedy potenciálně nutnost přechodu mimo režim vysílání FTA a zpoplatnění příjmu. (Tento dopad je samozřejmě rizikem i v prvním scénáři, pravděpodobnost je však nižší).

#### Alternativní scénář:

*Pro účel studie byl uvažován alternativní scénář dopadu v případě dřívější realizace scénáře opuštění pásma 600 MHz službou DTT (ve smyslu dřívějšího odnětí licencí provozovatelů DTT ze strany ČTÚ), kdy je nutné zvažovat vzniklé náklady a ušlé výnosy, které bude ze své podstaty nutné kompenzovat.*

Náklady lze kategorizovat do několika skupin:

- (1) Náklad přeladění a optimalizace současného vysílání;
- (2) Potenciální náklad z titulu nákupu nových antén;

- (3) Potenciální náklad z titulu nákupu nových vysílačů;
- (4) Odepsání stávajícího nevyhovujícího hardware;
- (5) Ušlý zisk spojený s omezením regionálních sítí;
- (6) V minimální míře náklad výstavby nových věží.

V případě nuceného vyklizení pásma k dřívějšímu datu lze očekávat nutnost kompenzace takto vzniklých nákladů státem, a to včetně potenciálně ušlého zisku tak, jak tomu bylo v případě přechodu z DVB-T na DVB-T2. V případě přechodu z DVB-T na DVB-T2 a paralelního provozu sítě byly v ČR dle notifikace EK náklady na úrovni 18 mil. EUR (473 391 429 CZK). Náklady obsahovaly jak náklady pro přestavbu sítě, tak paralelní provoz sítě. Notifikovaná podpora představovala 47 % nákladů, přičemž vláda odhadovala celkové náklady na 39 mil. EUR (1 007 476 444 CZK).<sup>64</sup>

#### **Z pohledu IMT:**

Vznikají zejména náklady přidělení kmitočtového spektra, výstavby sítě a provozu sítě. Lze však jen stěží odhadovat výši takových nákladů, které budou silně závislé na stavu sítě a rozvoji IMT v roce 2030. Současně nelze jednoznačně předvídat možnosti monetizace takových investic s ohledem na vzdálenou dobu po roce 2030.

Lze však konstatovat že suma těchto nákladů bude nižší než prosté zahuštění sítě a využití jiných kmitočtových pásem, neboť pokud by například aukční cena měla tyto náklady překročit, operátoři by v rámci aukce měli racionálně přistoupit na krok zahuštění sítě a nepokračovat v aukci kmitočtů.

#### 6.5.3.2 Socioekonomické dopady

#### **Z pohledu DTT:**

Omezení regionálního obsahu, nicméně zachování média veřejné služby. Potenciálně snížení atraktivity platformy a rozmanitosti obsahu, a tedy nutnost zrušení komerčního vysílání v režimu FTA, pokud nebude dosaženo adekvátní masy diváků, aby vznikala motivace televizních programů platit za vysílání obsahu provozovatelům sítě DTT.

#### **Z pohledu IMT:**

Jedná se o poměrně malé navýšení kapacity. Současně mají mobilní operátoři k dispozici 94,8 MHz rádiového spektra pod 1 GHz. Navýšení tedy znamená přírůstek o 37 %. V současnosti není plně známé konkrétní využití jednotlivých kmitočtů, a tedy potřeba dalších vrstev pro zajištění kapacit.

Potenciálně může být pásmo 600 MHz využito jako nosná vrstva pro NSA (non-standalone) řešení IMT 5G. Ve venkovských oblastech nelze v současnosti očekávat zásadní nedostatek kapacit (pokud existuje, tak se jedná o nedostatek signálu jako takového). Současně existují další potenciální kmitočty jako například v pásmu 900 MHz, které nabízí podobné vlastnosti spektra pod 1 GHz a mohou být využity obdobným způsobem.

Pásmo 600 MHz může znamenat přínos pro urbanistickou zástavbu (vzhledem k vlastnostem průniku do budov). Lze však očekávat, že kapacitní aspekty budou řešeny zejména kmitočty nad 1 GHz, například prostřednictvím spektra identifikovaného pro 5G, a to 3400–3800 MHz.

Spektrum může být samozřejmě využito pro jinou technologii či službu jako např. IoT, inovativní řešení v rámci network slicing a podobně.

#### **Z pohledu PMSE:**

Omezení rozsahu kmitočtů pro PMSE, ale zachování služby jako takové.

#### 6.5.3.3 Dopady na konkurenční prostředí

#### **Z pohledu DTT:**

<sup>64</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022AS64153#ntr33-C\\_2022282EN.01001101-E0030](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022AS64153#ntr33-C_2022282EN.01001101-E0030)

Dojde ke ztrátě regionálních televizních stanic, a lze očekávat další prohloubení poklesu sledovanosti platformy a snížení rozmanitosti obsahu. Současně tak dochází k útlumu popularity platformy.

### Z pohledu IMT:

Mobilní operátoři by v rámci tohoto scénáře obdrželi kmitočtový přiděl v pásmu 600 MHz, což dále posílí jejich pozici na trhu, pokud se o příslušné licence přihlásí pouze stávající operátoři. Výnosy budou pro IMT pravděpodobně inkrementální, lze očekávat možnost zvýšení kapacit a kvality služeb pro občany. Současně scénář znamená útlum regionálního obsahu a může tak vzniknout konkurence na úrovni platform (IPTV, kabelová televize) což může znamenat dodatečný výnos pro operátory, kteří provozují i tyto platformy ve svém portfoliu služeb.

Vzniká potenciálně motivace mobilních operátorů pro rozvoj dalších platform jako je 5G Broadcast, která díky dodatečnému spektru může najít své kapacitní potřeby pro provoz.

### 6.5.4 Scénář 2 v zemích Evropské unie

Scénář s vyhrazením mobilního pásma v části pásma 617-694 MHz představuje scénář, kde lze očekávat největší ekonomický dopad na DTT z důvodu, že by bylo nutné uvolnit DTT v pásmu 600 MHz ve prospěch nového mobilního pásma.

V případě tohoto scénáře by bylo nutné provést koprimární přidělení pro ITU oblast 1 na příští konferenci WRC, stejně jako nové Evropské rozhodnutí, které by vynutilo vytvoření dedikovaného pásma 600 MHz, podobně jako tomu bylo u pásma 700 MHz. Je pravděpodobné, že tato možnost by vyžadovala také značné přeplánování zbývajících vysílacích služeb, aby bylo dosaženo dostatečné kapacity pro podporu televizní platformy podle potřeby. V důsledku toho by byla pravděpodobně nutná rozsáhlá mezinárodní koordinace a úpravy Ženevské dohody GE06.

Výše uvedená studie Evropské komise při vyhodnocení dopadů scénáře 2 shromáždila následující závěry. Jedna členská země uvádí sociálně-ekonomický přínos, který by přidavné IMT spektrum představovalo, přičemž harmonizovaný postoj napříč Evropou by zajistil úspory z rozsahu pro provozovatele mobilních sítí. To by však bylo vyváжено sníženou schopností DTT splnit požadavky na volně dostupné vysílání a pluralitu vysílání (6 členských států) a administrativní zátěží při úpravě Ženevské dohody GE06 (3 členské státy). Bližší podrobnosti o postojích jednotlivých členských zemí, které se vyjádřily k navrhovaným scénářům přináší Tabulka 10.

Tabulka 10: Postoje členských států EU k navrhovanému scénáři 2

Země	Odhadované postoje/dopady a závěry scénáře 2
Rakousko	Výrazné snížení počtu programů, značný ekonomický dopad na DTT
Chorvatsko	Vysoký dopad, hrozba vytlačení DTT
Česká republika	Potřebný přístup musí být celoevropský
Estonsko	Potřeby by měly být vyváženy s IMT, zanedbatelný přídavek k průchodnosti mobilních sítí
Finsko	Podle regulátora bude IMT potřebovat další spektrum, ale využití pásma 600 MHz by záviselo na používání v ostatních zemích.
Francie	Významná restrukturalizace DTT multiplexů a výrazný dopad na schopnost udržet pluralitní nabídku televizních programů. Z hlediska demokracie a pluralismu velmi náročný scénář.
Řecko	Vyžaduje přechod na DVB-T2, ale může potenciálně snížit nabídku programů a vyžadovat značné úsilí při dohodě o koordinaci se sousedními zeměmi.
Maďarsko	Problémy s koordinací kmitočtů, potřeba finančního odškodnění a investiční problémy, ztráta diváků, obtížné zajistit spravedlivý přístup ke spektru mezi sousedními zeměmi.
Lotyšsko	Pro služby pay-DTT není dostupné spektrum, výrazné omezení dostupného spektra pro PMSE, které nelze nahradit jinde.
Litva	Hrozí, že požadavky na spektrum vysílatelů nemohou být splněny a mohou být omezené příležitosti k rozvoji DTT. Mohou také vzniknout obtíže při zajišťování harmonizace a sdílení spektra v rámci EU.
Lucembursko	Administrativní zátěž při úpravě Ženevské dohody GE06, 3. digitální dividenda nemusí být vhodným řešením.
Malta	Vytváří problémy s koordinací přes hranice mezi členskými státy a nečlenskými zeměmi EU. Přechod na sub-600 MHz by mohl být obtížný pro některé členské státy, zejména pro ty, jejichž sousedé intenzivně využívají DTT nebo jsou mimo EU.
Nizozemsko	Možné obtíže při plnění povinnosti FTA, možné nedostatečné spektrum pro PMSE.

Rumunsko	DTT by mohlo být přeplánováno s minimálním dopadem, ale využití PMSE by se muselo výrazně změnit.
Slovensko	Střednědobý socioekonomický prospěch, pomáhá operátorům těžit z ekonomie rozsahu, ale vyžaduje značné úsilí při úpravě Ženevské dohody GE06.
Španělsko	Malá pravděpodobnost tohoto scénáře, vzhledem k vysoké poptávce po DTT ve Španělsku. Jakékoli změny by vyžadovaly významné přeplánování a rozvoj sítě.

Zdroj: Evropská komise (2022), úprava GTA

---

# Příloha 1: Úvod do problematiky požadavku na uvolnění kmitočtového pásma 600 MHz pro mobilní službu

---

Na základě požadavku ČTÚ zpracoval ČMI v listopadu 2018 studii, jejíž zadání obsahovalo:

- Shrnutí stávající situace v rámci využívání předmětných rádiových kmitočtů v ČR a Evropě (především v sousedních státech), které by mohly v rámci EU směřovat k požadavku na uvolnění pásma 600 MHz;
- Revize kmitočtových možností v ČR po uvolnění pásma 600 MHz v návaznosti na nový kmitočtový plán;
- Analýza kmitočtových možností v sousedních státech s ohledem na rovnoprávný přístup ke kmitočtovému spektru (především v příhraničních oblastech) po uvolnění pásma 600 MHz;
- Návrh na další využití zbývajících kmitočtů v ČR pro možnou realizaci celoplošných a regionálních vysílacích sítí;
- Formulace opatření a postojů, které by ČTÚ a MPO mělo uplatňovat v rámci vyjednávání v orgánech EU, ITU a CEPT.

Tato analýza konstatovala, že v podmínkách ČR by případné uvolnění pásma 600 MHz (pro IMT) znamenalo ztrátu 10 televizních kanálů číslo 39 až 48, zatímco pro další využití pro digitální TV vysílání by pak zůstalo k dispozici 18 kanálů číslo 21 až 38.

Případné uvolnění pásma 600 MHz by znamenalo ztrátu dvou ze šesti vrstev tehdejšího plánu. Z pohledu vysílacích sítí by situace v ČR nebyla až tak kritická, neboť veřejnoprávního multiplexu 21 a komerční sítě 23 by se uvolnění pásma 600 MHz nijak nedotklo. Ztracené kanály v multiplexu 22 by se daly nahradit rozšířením využití stávajících kanálů do sousedních allotmentů a přesunu kanálu 25 z vrstvy 5 do Jihočeského kraje. Problémem pro multiplex 22 by ale bylo řešení kanálu pro Jihomoravský kraj, který by měl řešení pouze v koordinaci s příslušnými rakouskými nebo maďarskými orgány.

Naproti tomu uvolnění pásma 600 MHz by mělo fatální dopad na multiplex 24, který by prakticky přestal existovat a musela by být nahrazen allotmenty z plánované vrstvy 6, zatímco z původní sítě by se mohl využít pouze kanál 21, kanál v Jihomoravském kraji by byl nahrazen kanálem 29 z vrstvy 5. Toto řešení by mělo za následek konec regionálního vysílání v ČR.

---

# Příloha 2: Studie dopadů realizace IMT služeb na území Německa v pásmu UHF (studie ČMI)

---

Na základě požadavku (zadání) ČTÚ provedl ČMI v březnu 2024 analýzu dopadů realizace služeb IMT v Německu na televizní vysílání v ČR v pásmu 600 MHz a naopak, včetně ověření minimálních separačních vzdáleností.

Tato analýza měla odpovědět na otázku *Jaké jsou potenciální separační vzdálenosti*. V zadání pro ČMI bylo použito konkrétních lokalit v ČR a příkladů instalací IMT v Německu za využití technických parametrů IMT podle ITU-R WP5D. Analyzováno bylo zvláště rušení pro pásmo pro uplink (663–698 MHz) a downlink (617–652 MHz).

Provedená analýza teoretického rušivého vlivu v ČR provozovaných a mezinárodně zkoordinovaných vysílačů DTT na přijímače základnových stanic (uplink) IMT/5G v kmitočtovém pásmu 600 MHz jednoznačně prokázala nekompatibilitu obou systémů, přičemž opakovací vzdálenost vychází na rozmezí 200 až 300 km. Tento výsledek je v souladu se studii provedenými v zahraničí i s dokumentem ITU „*Co-channel sharing and compatibility studies between digital terrestrial television broadcasting and international mobile telecommunication in the frequency band 694-790 MHz in the GE06 planning area.*“

Při odděleném zohlednění pouze vlivu vysílačů, které jsou v současné době v ČR v provozu, a nikoliv všech mezinárodně zkoordinovaných vysílačů v ČR, lze konstatovat, že omezení možnosti realizace sítí IMT/5G v okolních zemích se netýká celého pásma. Týká se pouze jeho části v kmitočtovém rozsahu televizních kanálů 45 a 46. Kanál 48 zůstává v tomto případě nepoužitý a omezení vlivem vysílačů malého výkonu na kanálu 47 se nejvíce jeví jako zásadní. Takové řešení představuje pro ČR značný ústupek v podobě ztráty zkoordinovaných kmitočtů. Souběžný provoz by měl dopad do většiny území Německa a docházelo by k zásadnímu rušení 5G na území Německa.

Naproti tomu rušení digitálního televizního vysílání na území ČR ze strany základnových stanic IMT/5G na území Německa by nebylo zásadní. V praxi by se omezení týkalo pouze základnových stanic s přímou rádiovou viditelností na území ČR. Takových případů může být s ohledem na geografické podmínky a pohraniční hornaté oblasti pouze malé množství. Při dodržení principů mezinárodní koordinace kmitočtů dle závěrů konference RRC-06 by nemělo dojít k žádnému rušení televizního vysílání na území ČR.



# Grant Thornton

---

[www.grantthornton.cz](http://www.grantthornton.cz)

© 2024 Grant Thornton Advisory k.s., Grant Thornton Valuations, a.s. All rights reserved.

Grant Thornton Advisory k.s. je členská firma Grant Thornton International Ltd. (Grant Thornton International). Grant Thornton Valuations, a.s. je dceřinou společností Grant Thornton Advisory k.s. Odkazy na Grant Thornton se vztahují ke Grant Thornton International nebo ke členským firmám. Grant Thornton International a členské firmy nejsou mezinárodním partnerstvím. Služby jsou nezávisle poskytovány jednotlivými členskými firmami.