

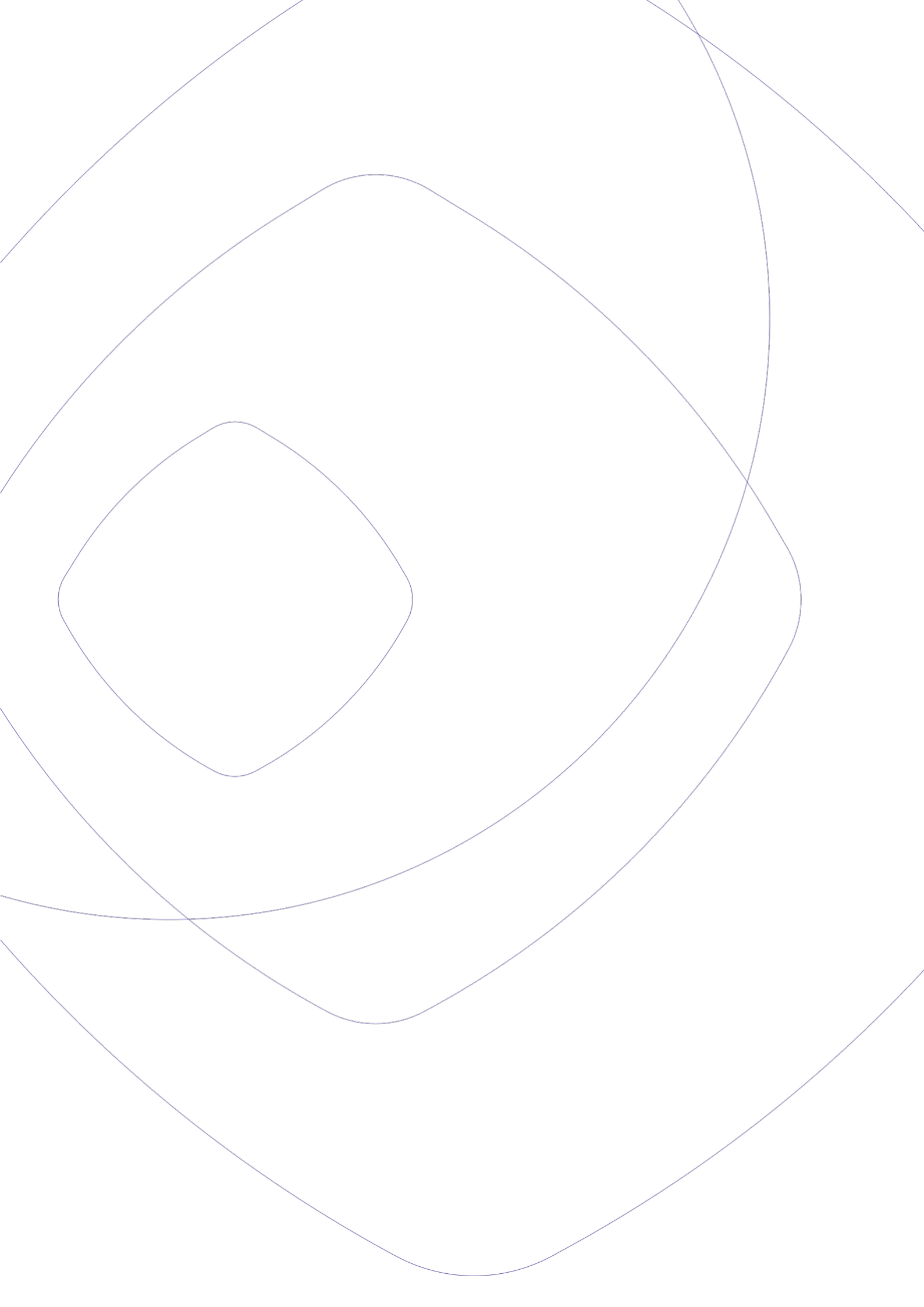
Vypracování analytických podkladů pro strategii správy spektra

Připraveno pro Ministerstvo
průmyslu a obchodu

Listopad 2024



Národní
plán
obnovy



Obsah

1	Manažerské shrnutí	4
2	Management summary.....	5
3	Úvod do strategie	6
3.1	Plánování v oblasti správy rádiového spektra	6
3.2	Strategické plánování	8
3.3	Dlouhodobé plánování.....	9
3.4	Krátkodobé plánování.....	10
3.4.1	<i>Přízpůsobení se dynamickému prostředí</i>	<i>10</i>
4	Trendy.....	12
4.1	Benchmark	12
4.1.1	<i>Spojené království</i>	<i>13</i>
4.1.2	<i>USA</i>	<i>13</i>
5	Závěry trendů.....	15
5.1	Diskuze s trhem a zainteresovanými stranami	15
5.2	Využívání dat a tvorba analýzy.....	16
5.3	Budování know-how	16
5.4	Mezinárodní spolupráce a aktivní účast	17
6	Tenze	18
6.1	Mezinárodní harmonizace x národní flexibilita	19
6.2	Aktuální požadavky trhu x podpora inovací.....	19
6.3	Dlouhodobá udržitelnost x politická vize.....	20
6.4	Licenční modely x interference	20
7	Příloha – Návrh strategie správy spektra pro ČR.....	22
B)	Manažerské shrnutí	25
1.	Účel tohoto dokumentu a návaznost na dosavadní strategie.....	26
2.	Pilíře dlouhodobě udržitelné správy spektra	27
3.	Vize pro správu spektra.....	28
4.	Předpoklady dalšího vývoje a strategické priority správy spektra	29
C)	31
-	-

1 Manažerské shrnutí

Strategické řízení spektra je klíčový proces zaměřený na efektivní alokaci a využití spektra s cílem podpořit technologický pokrok a ekonomický rozvoj. Tento proces zahrnuje krátkodobé uspokojení aktuálních potřeb různých sektorů a dlouhodobé plánování pro udržitelný rozvoj spektra. Vzhledem k dynamickému technologickému vývoji je důležité, aby strategie byla flexibilní a odolná vůči změnám, což umožní rychlé přizpůsobení potřebám trhu. Strategické řízení se skládá ze tří hlavních fází: formulace, implementace a hodnocení. Formulace se zaměřuje na definování strategických cílů a dlouhodobé vize, implementace zahrnuje operativní kroky k jejich dosažení a hodnocení se zaměřuje na vyhodnocení výsledků a přizpůsobení strategie podle vývoje. Taktické cíle, které jsou operativní a kratšího časového horizontu, podporují realizaci dlouhodobé vize a přizpůsobují se aktuálním výzvám. Důraz je kladen na měřitelné ukazatele výkonnosti a důkladnou analýzu potřeb, které musí být pravidelně přehodnocovány v souladu s měnícími se technologickými a tržními podmínkami.

Novým trendem v národních strategiích správy spektra je kladení důrazu na rovnováhu mezi flexibilitou, inovacemi a dlouhodobým plánováním, aby byla řešena rostoucí poptávka po bezdrátovém připojení. Tyto strategie se vyvíjejí s cílem podpořit jak současné, tak budoucí technologie, s důrazem na efektivní využívání spektra pro veřejný i soukromý sektor. Neméně důležité je dlouhodobé plánování založené na spolupráci mezi vládou, podniky a mezinárodními organizacemi, aby bylo zajištěno, že budoucí technologie budou mít přístup ke spektru. Strategie se zaměřují na krátkodobé i dlouhodobé cíle, které pravidelně hodnotí a přizpůsobují podle vývoje, aby spektrum nebylo neefektivně využíváno, ale bylo flexibilně přerozdělováno podle skutečné poptávky.

Tyto trendy v národních strategiích správy spektra ukazují shodu v důležitosti podpory inovací, efektivním využívání spektra a dlouhodobém plánování, které zajistí přístup ke spektru pro veřejný i soukromý sektor. Spolupráce na mezinárodní úrovni, zejména harmonizace standardů a flexibilita v regulaci, jsou klíčové pro reakci na rychlé technologické změny. Hlavní principy pro vytváření nových strategií zahrnují diskuze se stakeholderů, využívání dat k analýzám, rozvoj know-how a mezinárodní spolupráci. Zainteresované strany jsou zapojeny do procesu rozhodování prostřednictvím konzultací a workshopů, což zajišťuje dynamickou správu spektra. Data hrají klíčovou roli v optimalizaci využití spektra, automatizaci procesů a strategickém plánování. Průběžné vzdělávání odborníků a budování know-how jsou zásadní pro efektivní správu, zatímco mezinárodní spolupráce se zaměřuje na harmonizaci pravidel a řešení přeshraničního rušení.

Na druhou stranu při strategickém řízení spektra často vznikají konflikty mezi různými zájmy stakeholderů, které vyžadují dialog a kompromisy. Mezi hlavní tenze patří konflikt mezi mezinárodní harmonizací a národní flexibilitou, kdy globální standardy musí být sladěny s národními potřebami, což vyžaduje aktivní mezinárodní spolupráci a účast na fórech. Další tření se vyskytuje mezi aktuálními tržními požadavky a potřebou podporovat inovace, kdy správce spektra musí vyvážit krátkodobé zisky s dlouhodobou podporou nových technologií. Rovněž se objevuje tenze mezi krátkodobými taktickými cíli a dlouhodobou udržitelností, které vyžaduje zapojení politických stakeholderů do dlouhodobého plánování a jejich edukaci pro vnímání potřeb trhu. Poslední tření spočívá v konfliktu mezi flexibilními licenčními modely a rizikem interferencí, které je třeba vyřešit přímým vnímáním potřeb, jejich hodnocením a hledáním vhodných řešení pro zajištění efektivního využívání spektra bez zhoršení kvality služeb.

Východiskem studie je vytvoření moderní strategie spektra, která, jak je již zmíněno výše, kombinuje jak dlouhodobé plánování, tak krátkodobé naplnění aktuálních požadavků. Strategie je koncipována do tří hlavních oblastí: (1) zpřístupnění kmitočtů pro zabezpečení rozvoje služeb, (2) vytváření legislativních požadavků a (3) implementace procesů, přístupů a nástrojů pro zabezpečení efektivního využívání kmitočtů. Všechny tyto oblasti jsou doplněny dílčími cíli, jež mají přispět k jejich naplnění tak, aby bylo vyhověno aktuálním požadavkům trhu, ale zároveň stimulovala inovační výkonnost.

2 Management summary

Strategic spectrum management is a key process focused on the efficient allocation and use of spectrum in order to promote technological progress and economic development. This process includes short-term satisfaction of the current needs of various sectors and long-term planning for sustainable spectrum development. Given the dynamic technological development, it is important that the strategy is flexible and resilient to change, allowing for rapid adaptation to market needs. Strategic management consists of three main phases: formulation, implementation and evaluation. The formulation focuses on defining strategic goals and long-term vision, implementation includes operational steps to achieve them, and evaluation focuses on evaluating results and adapting strategy as development progresses. Tactical goals that are operational and shorter-term, support the implementation of a long-term vision and adapt to current challenges. The focus is on measurable performance indicators and a thorough analysis of needs, which must be regularly reassessed in line with changing technological and market conditions.

A new trend in national spectrum management strategies is to emphasize the balance between flexibility, innovation and long-term planning to address the growing demand for wireless connectivity. These strategies are being developed to support both current and future technologies, with an emphasis on the efficient use of spectrum for both the public and private sectors. Equally important is long-term planning based on cooperation between government, business and international organizations to ensure that future technologies have access to spectrum. The strategies focus on short- and long-term goals, which are regularly evaluated and adapted according to developments, so that spectrum is not used inefficiently, but is flexibly redistributed according to actual demand.

These trends in national spectrum management strategies show a consensus on the importance of fostering innovation, efficient use of spectrum, and long-term planning to ensure access to spectrum for both the public and private sectors. Cooperation at international level, in particular harmonisation of standards and flexibility in regulation, is key to responding to rapid technological change. The main principles for creating new strategies include discussions with stakeholders, the use of data for analysis, the development of know-how and international cooperation. Stakeholders are involved in the decision-making process through consultations and workshops, ensuring dynamic spectrum management. Data plays a key role in spectrum optimization, process automation, and strategic planning. Continuous training of professionals and building know-how are essential for effective governance, while international cooperation focuses on harmonizing rules and tackling cross-border interference.

On the other hand, in strategic spectrum management, conflicts often arise between different interests of stakeholders that require dialogue and compromises. The main tensions include the conflict between international harmonization and national flexibility, where global standards must be aligned with national needs, which requires active international cooperation and participation in forums. There is further friction between current market requirements and the need to foster innovation, where spectrum managers have to balance short-term gains with long-term support for new technologies. There is also a tension between short-term tactical goals and long-term sustainability, which requires the involvement of political stakeholders in long-term planning and their education to perceive market needs. The final friction lies in the conflict between flexible licensing models and the risk of interference, which must be resolved by directly perceiving needs, assessing them and finding appropriate solutions to ensure efficient use of spectrum without compromising the quality of service.

The starting point of the study is the creation of a modern spectrum strategy, which, as mentioned above, combines both long-term planning and short-term fulfillment of current requirements. The strategy is conceived in three main areas: (1) making frequencies available to ensure the development of services, (2) creating legislative requirements and (3) implementing processes, approaches and tools to ensure the efficient use of frequencies. All these areas are complemented by sub-goals that should contribute to their fulfillment in order to meet current market requirements, but at the same time stimulate innovation performance.

3 Úvod do strategie

Doporučení ITU-R SM.1047 – Národní správa spektra, přijaté v roce 2012, doporučuje, aby se vývoj národních programů správy spektra zabýval plánováním spektra. Administrativy se navíc řídí příslušnými oddíly doporučení ITU-R, zpráv a příruček ITU.

Příručka o národní správě spektra přijatá z roku 2015 definuje pravidla související s plánováním spektra v kapitole 2 „Plánování spektra“¹.

Text následujících kapitol této části dokumentu vychází z ITU Příručky o národní správě spektra z roku 2015.

3.1 Plánování v oblasti správy rádiového spektra

Významným předpokladem efektivní správy a využívání rádiového spektra je plánování zaměřené na dosažení národních cílů a záměrů.

Plánování v oblasti rádiového spektra zahrnuje identifikaci budoucích cílů správy spektra a stanovení postupů k dosažení těchto cílů. Plánování tedy vytváří prostředí, v němž je rádiové spektrum k dispozici pro naplnění neustále se vyvíjejících potřeb, resp. poptávky po rádiovém spektru. Plánování usnadňuje rozhodování tím, že vytváří podklad pro posuzování a vyhodnocování budoucího postupu subjektů využívajících nebo plánujících využívat rádiové spektrum. Plánování spektra musí podporovat a sledovat hlavní směry a potřeby současného i budoucího využívání rádiového spektra.

Úlohou plánování v oblasti správy rádiového spektra je optimalizovat plnění potřeb uživatelů rádiového spektra prostřednictvím:

- účinné organizace správy rádiového spektra;
- rozvoje a implementace politik, pravidel a předpisů v oblasti rádiového spektra;
- vytváření předpokladů pro účelné a efektivní využívání rádiového spektra;
- přidělení spektra radiokomunikačním službám a aplikacím a
- organizace a povolování konkrétních radiokomunikačních systémů nebo služeb.

Plánování spektra zahrnuje procesy, činnosti nebo rozhodnutí v oblasti správy rádiového spektra, které přímo ovlivňují, jak bude spektrum využíváno. To zahrnuje přidělení², politiky, pravidla a normy. Každá z těchto oblastí má vliv na využívání rádiových kmitočtů, zavádění radiokomunikačních služeb a v některých případech i na používané technologie.

Plánování v oblasti využívání rádiového spektra by mělo zohledňovat změny ve využívání spektra, nové technologie, nové služby, které nejsou součástí aktuální národní kmitočtové tabulky, plány současných uživatelů spektra na změny v je ho využívání, potenciální zahlcení v konkrétních pásmech nebo lokalitách a v neposlední řadě potenciální změny přidělování kmitočtů, které budou důsledkem výsledkem Světové radiokomunikační konference (dále jen „WRC“).

¹ [R-HDB-21-2015-PDF-E.pdf \(itu.int\)](#)

² V správě rádiového spektra se používá pojmů přidělení (přiřazení kmitočtu nebo kmitočtového pásma službám), skupinové přidělení (přiřazení kmitočtu nebo kmitočtového pásma regionům nebo zemím) a přiděl (přiřazení kmitočtu nebo kmitočtového pásma stanicím). Tyto pojmy vychází z terminologie používané v souvislosti se správou rádiového spektra v rámci Mezinárodní telekomunikační unie. – Zdroj: Vyhláška č. 467/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 105/2010 Sb., o plánu přidělení kmitočtových pásem (národní kmitočtová tabulka), ve znění vyhlášky č. 423/2017 Sb.

Rozsah plánu využití spektra může být omezen obdobím plánování, frekvenčním rozsahem nebo službami nebo na nějakou konkrétní problematiku. Dlouhodobé plány pokrývají větší rozsah tematických oblastí a berou v úvahu například výsledky WRC.

Informace, které je v rámci plánování využití spektra potřeba zohlednit jsou údaje o současném využití, přidělení, technologiích, budoucích požadavcích na využití a dostupném spektru. Smysluplná analýza požadavků na využívání spektra musí zohledňovat ekonomické a politické faktory. Pokud technická řešení umožňují zohlednit relevantní ekonomické a politické faktory, lze plány vytvářet snadno. Častěji je při tvorbě plánů potřeba hledat kompromisní řešení zohledňující politické, právní, ekonomické, sociální, ekologické a technické faktory.

Proces plánování se skládá z následujících prvků:

1. stanovení cílů – při identifikaci a stanovení cílů plánování spektra je potřeba zvážit, jak optimalizovat využití rádiového spektra. Tato úvaha zahrnuje potenciální růst poptávky po využívání spektra stávajícími službami i zavádění a růst poptávky ze strany nových služeb a aplikací. Kromě toho je potřeba zohlednit změny ve využívání spektra průmyslovými odvětvími, podniky, státními institucemi a širokou veřejností.
2. faktory, které je potřeba zohlednit - plánování spektra může stanovit budoucí široce definované národní požadavky na spektrum založené na technologických, právních, sociálních, ekologických, politických a ekonomických faktorech, které ovlivňují využívání spektra. Aby bylo možné uspokojit poptávku po využívání spektra, je potřeba identifikovat současné a budoucí požadavky a dostupné spektrum. Identifikace budoucích požadavků musí být včasná v zájmu zabezpečení nezbytného přerozdělení spektra. Pro účelnou správu spektra je nutné mít k dispozici seznam uživatelů spektra a identifikovat dostupné spektrum. Dostupnost spektra závisí od:
 - počtu uživatelů spektra (tj. počet přidělených kmitočtů spolu s počtem stanic);
 - relevantních charakteristik stanic;
 - zeměpisného rozložení stanic s jednotným stupněm přesnosti;
 - vzájemného potenciálního vlivu stanic.

Informace o současných a budoucích požadavcích na využívání spektra je možné získávat z: národní kmitočtové tabulky, monitoringu využívání spektra, informací poskytnutých jinými administrativami, konzultací, předpokladů o budoucím využívání spektra, mezinárodních trendů, předpovědí zaměřených na využívání spektra.

3. informace o dostupnosti spektra - dostupnost spektra je potřeba analyzovat ve všech vnitrostátních službách s cílem vyhovět identifikovaným požadavkům na spektrum. Vstupy primárně pochází od samotného správce spektra, ale mohou také pocházet z mezinárodního seznamu frekvencí Mezinárodní telekomunikační unie (dále jen „ITU“), plánů ITU a jakýchkoli existujících studií týkajících se plánování spektra v příslušném regionu³.
4. možnosti plánování – je potřeba definovat přiměřené možnosti plánování spektra s cílem uspokojit požadavky na spektrum na základě údajů o dostupnosti spektra. Analýza možností plánování musí zohlednit technické, právní, sociální, ekologické, politické a ekonomické faktory. Analýza rovněž posoudí různé možnosti pro služby dané stávajícím a plánovaným radiokomunikačním prostředím a/nebo přidělením. Doporučení týkající se požadavků, které nelze splnit v rámci současných národních přidělů, budou vycházet z této analýzy a jakýchkoli dostupných výsledků monitorování spektra. Identifikují se možnosti přidělení a posoudí se relativní náklady jakékoli realokace a/nebo přesunu stávajících uživatelů spektra.
5. implementace procesu - zavádění různých strategií plánování spektra představuje trvalý proces. Zavedení nových služeb může vyžadovat změny v národní kmitočtové tabulce a revizi vnitrostátních předpisů a předpisů ITU. Revize mezinárodních předpisů budou prováděny na pravidelných Světových radiokomunikačních konferencích.

³ Pro přidělování kmitočtů byt svět rozdělen do tří regionů; Zdroj: Vyhláška č. 467/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 105/2010 Sb., o plánu přidělení kmitočtových pásem (národní kmitočtová tabulka), ve znění vyhlášky č. 423/2017 Sb., oddíl I. Regiony a pásma

6. proces iterace - předchozí rozhodnutí mohou být periodicky přehodnocována nebo vyvolána konkrétními událostmi a v případě potřeby upravena na základě aktualizovaných informací. Proces plánování tedy představuje nepřetržitý proces analýzy a zpracování dat. Všechny změny je vhodné zaznamenávat, aby bylo možné sledovat historii vývoje pro účely dlouhodobého plánování.
7. podpora plánování spektra - na podporu plánování spektra je vhodné vytvořit nástroje pro sledování jeho skutečného využití. Toto sledování může být realizováno průběžně nebo ve stanovených časových úsecích (na roční nebo delší bázi). Tyto nástroje slouží jako zdroj zpětné vazby pro proces plánování.

Plánování využívání spektra nebo rozvoje infrastruktury systému správy spektra lze provádět krátkodobě, dlouhodobě nebo na strategickém základě. Každý z těchto přístupů vyžaduje závazek k pravidelné a v některých případech i plánované činnosti.

Prvním krokem k realizaci úspěšného plánování je vytvoření procesu pro aktualizaci plánů. Tento proces by měl zahrnovat specifické prostředky pro krátkodobé, dlouhodobé a strategické plánování.

Krátkodobé a strategické plánování se zabývají specifickými problémy, proto neodpovídají předepsaným osnovám nebo vzorcům. Vždy by však měly vymezovat požadavky, dostupnost zdrojů, rozhodnutí a implementaci.

Na druhé straně dlouhodobý plán bude obecně odpovídat standardizovanému vzoru.

Správce spektra musí zvážit dopad plánů na své složky, sousední administrativy, výrobce zařízení, poskytovatele služeb a uživatele spektra.

Rozhodnutí v oblasti plánování využívání spektra musí zohledňovat politické, právní, ekonomické, sociální, ekologické a technické faktory a musí být přijímána na základě národních priorit.

3.2 Strategické plánování

Tvorba strategie správy rádiového spektra představuje jeden z nejdůležitějších procesů v oblasti správy rádiového spektra. Kvalitně zpracovaná strategie a její implementace je výsledkem souboru klíčových rozhodnutí strategické povahy, jejichž cílem je efektivně přidělit spektrum a zajistit jeho optimální využití pro technologický pokrok a ekonomický rozvoj. Zvolená strategie správy spektra se pak projevuje jak v:

- (1) **krátkodobém** naplnění požadavků na dostupnost a využitelnosti spektra, což přispívá k aktuálním potřebám nejen sektoru elektronických komunikací, ale i dalších sektorů,
- (2) tak i v **dlouhodobém plánování**, které směřuje k jeho udržitelnému rozvoji.

Vzhledem k dynamickému vývoji technologií a narůstajícím požadavkům na spektrum je pro současné období typická existence mnoha rizik a nejistot, které zvyšují náročnost jeho správy. Proto je důležitá nejen připravenost a odolnost strategie vůči těmto změnám, ale i její flexibilita, která umožňuje rychlé a účinné přizpůsobení směrů a plánů na základě vývoje technologií a potřeb trhu.

Strategické řízení rádiového spektra zahrnuje soubor instrukcí, rozhodnutí, činností a lidského kapitálu, které jsou nezbytné pro dosažení cílů efektivního a spravedlivého přidělování spektra a jeho trvale udržitelného využívání. Strategie je tedy nedílnou součástí řídicích a manažerských procesů, na jejichž počátku je formulace poslání subjektu (v tomto případě národního regulačního orgánu jakožto správce vzácného zdroje v podobě rádiového spektra) a na konci jsou požadované výstupy v podobě naplnění stanovených cílů (naplnění potřeb trhu, zajištění rovnováhy a efektivní správy spektra).

Strategické plánování je formou dlouhodobého plánování, která zjednodušuje nebo snižuje nároky na průběžné plánování tím, že identifikuje malý počet klíčových oblastí, resp. témat, které je potřeba zohlednit při plánování, přičemž se předpokládá, že většina činností v oblasti správy rádiového spektra může pokračovat bez zásadní změny. V tomto případě je důležitým aspektem, který se liší od dlouhodobého plánování to, potřeba definování procesu identifikace klíčových oblastí. Pokud je správa rádiového spektra v kompetenci více subjektů, je potřeba

zajistit, aby byli do identifikace klíčových oblastí zapojeny všechny dotčené subjekty a aby byla konečná identifikace klíčových oblastí těmito subjekty akceptována.

Výhodou strategického plánování je, že snižuje potřebu nepřetržitých, široce zaměřených plánovacích činností a zaměřuje se na omezenou skupinu témat. Tím se sníží pracnost plánovacího procesu a to v důsledku snížení počtu zainteresovaných subjektů jako i v důsledku zkrácení času, který by byl jinak potřebný v případě, kdy by součástí plánování byli témata, která nejsou se strategického hlediska důležitá. Obecně platí, že v konkrétním čase je z hlediska strategického plánování důležité zabývat se pouze několika klíčovými oblastmi, které vyžadují plánování a řešení. Častá aktualizace rozsáhlého a dlouhodobého plánu je proto často zbytečná. Místo toho je vhodnější zohlednit omezený počet témat v procesu strategického plánování.

Vzhledem k rostoucí poptávce pro využívání rádiového spektra v různých sektorech hospodářství a s ohledem na komplexnost správy rádiového spektra je důležité, aby se na strategickém plánování mohlo podílet co nejvíc relevantních subjektů včetně regulačních orgánů, operátorů, výrobců a spotřebitelů.

Při strategickém plánování je potřeba zohlednit následující principy, které vedou k efektivnějšímu využívání rádiového spektra:

- přidělování rádiového spektra na základě požadavků trhu
- podpora hospodářské soutěže;
- přizpůsobení se předvídanému a nepředvídanému technologickému pokroku;
- požadavky vyplývající z mezinárodní harmonizace a spolupráce.

Většinou se strategický management dělí na tři fáze a to sice: (1) formulaci, (2) implementaci a (3) hodnocení naplnění strategie. S působením vlivů globalizace, a tedy i častějších technologických změn, se nastolují podněty, jak zabezpečit větší flexibilitu. Především se jedná o přechod od vymezení dlouhodobých cílů a priorit k jejich naplnění krátkodobými aktivitami.

Formulace obsahuje zpracování strategických východisek na konci plánovacího horizontu a předpokládané postupy vedoucí k jejich dosažení, implementace se realizuje nástroji operativního řízení a hodnocení se zaměřuje na vyhodnocení naplnění strategie a strategických cílů.

Právě z titulu dynamiky odvětví, dynamické poptávky a na druhé straně zajištění jistoty pro účastníky trhu a naplnění dlouhodobých cílů ČR vůči občanům je vhodné formulovat jak dlouhodobou vizi, tedy základní pilíře strategie správy spektra, tak konkrétní krátkodobé cíle, které pomohou k naplnění zmíněných pilířů.

3.3 Dlouhodobé plánování

Dlouhodobá vize je základním plánovacím dokumentem, který obsahuje přesné a strukturované vyjádření stavu v konkrétním budoucím časovém horizontu. Měla by být formulována exaktně, dílčích komponentách pak konzistentně tak, aby jako celek neztrácela smysl. Obsahem vize jsou komponenty, které umožňují stanovení strategických cílů a určení prostředků, jak těchto cílů dosáhnout. Vize musí rovněž zahrnovat inovační náboj, tedy jak se stav v cílovém roce změní oproti stavu současnému. I když se jedná o výchozí formulaci, musí mít vize potřebnou hloubku a šíři, aby mohla sloužit jako nástroj pro vyvození dlouhodobých cílů a zároveň respektovat požadavky a postoje vůči všem zainteresovaným stranám.

Pokud má rádiové spektrum odpovídajícím způsobem podporovat národní cíle a záměry, je nezbytné dlouhodobé plánování. Může poskytnout základ pro účinnou správu spektra, která zajistí, že spektrum bude přidělováno tak, aby se přizpůsobilo neustále se vyvíjejícím požadavkům na spektrum ze strany nových systémů a jejich aplikací. Rovněž usnadňuje rozhodování tím, že poskytuje základ pro praktickou identifikaci, posuzování a vyhodnocování alternativních postupů.

Dlouhodobé plánování spočívá v dnešním rozhodování o strategiích plánování spektra s ohledem na jejich budoucí důsledky, v identifikaci dopadů minulých rozhodnutí na budoucnost a v pravidelném přizpůsobování těchto rozhodnutí měnícím se podmínkám. Plán by měl být dostatečně komplexní, aby zohledňoval jak současné, tak očekávané národní požadavky na využití rádiového spektra v rámci stanoveného časového období. Tento proces vede také k revizi plánu přidělení kmitočtových pásem (národní kmitočtová tabulka), tvorbu národních pozic pro

oblast harmonizace, spolupráce nebo mezinárodní koordinace a revizi předpisů, politik a standardů týkajících se správy a využití rádiového spektra.

Dlouhodobé plánování a aktualizace stávajícího plánu musí vzít v úvahu všechny možné směry. Plán je nutné pravidelně revidovat s ohledem na politické a právní faktory, ekonomické faktory, sociální a ekologické faktory a technické faktory.

Při dlouhodobém plánování využití rádiového spektra, je potřeba zohlednit současné, budoucí a předpokládané využití v celém rozsahu rádiového spektra, protože může být nezbytný přechod některých využití z jednoho pásma do jiného pásma. Je třeba vzít v úvahu dlouhodobé náklady, národní priority, vývoj v sousedních zemích, technologický vývoj a v neposlední řadě také stav harmonizace na mezinárodní úrovni.

Primárním nástrojem dlouhodobého plánování je plán přidělení kmitočtových pásem, který slouží jako vodítko pro zavádění radiokomunikačních služeb.

ITU dělí proces národního dlouhodobého plánování na pět kroků⁴: (1) Definice požadavků na spektrum zahrnuje určení budoucích národních potřeb pro všechny rádiové služby s ohledem na technologické, politické a ekonomické faktory. (2) Tyto požadavky se stanovují na základě hodnocení scénářů, tradičně za pomoci konzultací se zúčastněnými stranami, ale nově i pomocí analytických modelů. (3) Následně je třeba posoudit dostupnost spektra a vytvořit plány, které zohledňují technické, politické a ekonomické aspekty. (4) Plánování spektra by mělo zahrnovat i možnosti přerozdělení kmitočtů, přičemž jsou zvažovány náklady a dopady na stávající uživatele. (5) Implementace těchto strategií vyžaduje průběžné aktualizace národních a mezinárodních předpisů, přičemž proces je kontinuální a periodicky přehodnocován.

3.4 Krátkodobé plánování

Naproti tomu jsou taktické cíle bezprostřednější a operativnější, zaměřené na podporu strategických cílů pomocí krátkodobých opatření. Zabývají se konkrétními úkoly, přidělováním zdrojů a každodenním provozem s cílem efektivně implementovat stanovené strategie. Hlavním rozdílem oproti strategickým cílům je jejich rozsah a časový horizont. Zatímco strategické cíle určují dlouhodobou trajektorii dané strategie, taktické cíle zajišťují jejich realizaci v krátkodobém měřítku.

Z hlediska správy rádiových kmitočtů je krátkodobé plánování vnímáno jako důsledek nedostatku času, který je pro účely plánování k dispozici. Krátkodobé plánování představuje akci, která je nutná v zájmu rychlé reakce na vzniklou situaci. Výsledkem krátkodobého plánu je určitý druh rozhodovacího dokumentu, který stanoví zvolený postup a milníky potřebné k dosažení cíle, resp. k řešení vzniklé situace.

Z krátkodobého hlediska se nepružné prostředí stává primárním hlediskem. Krátkodobý plán proto musí stanovit proces adaptace do stávajícího prostředí. Důsledky krátkodobého plánování jsou ve většině případů dlouhodobé, protože nové využití spektra nebo nový přístup ke správě spektra bude existovat po dlouhou dobu.

Krátkodobý plán by měl být dostatečně komplexní, aby byl v souladu s vnitrostátními požadavky stávajících a očekávaných radiokomunikačních systémů na spektrum. Krátkodobý plán může mít vliv na revizi kmitočtové tabulky, tvorbu národních pozic pro oblast harmonizace, spolupráce nebo mezinárodní koordinace a revizi předpisů, politik a standardů týkajících se správy a využití rádiového spektra.

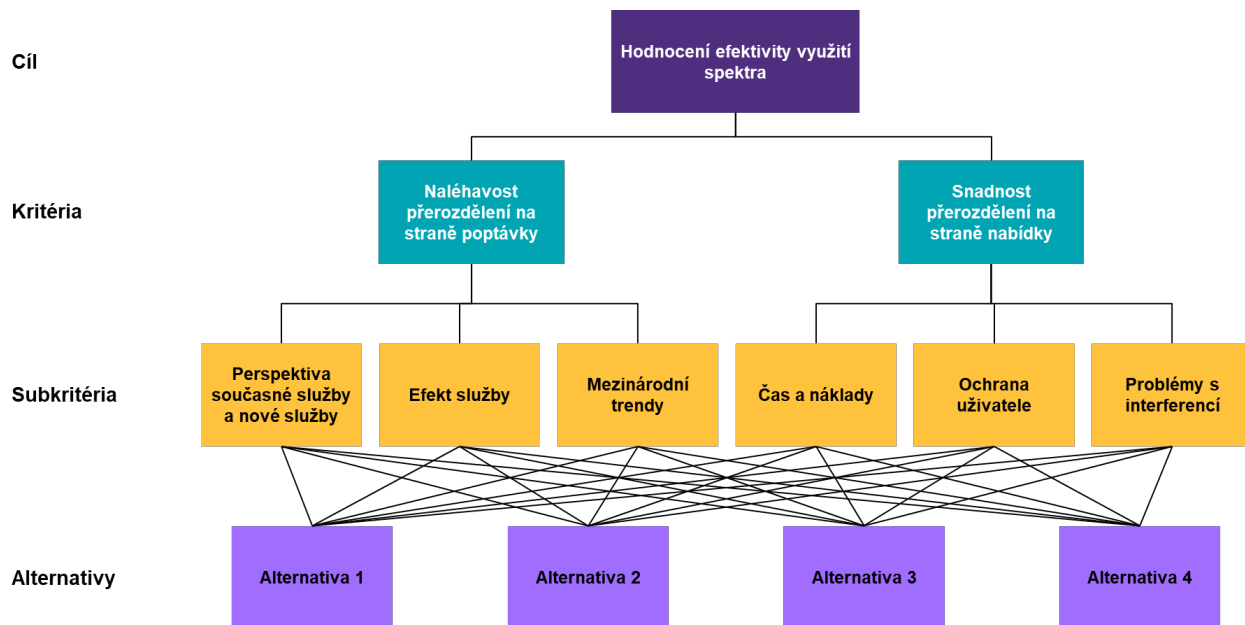
3.4.1 Přizpůsobení se dynamickému prostředí

Pro přizpůsobení se novým výzvám slouží tvorba alternativních scénářů a jejich evaluace. Jako příklad může sloužit metoda AHP (Analytic Hierarchy Process), kterou implementovala Korejská republika v roce 2019 a slouží právě k výběru alternativních řešení. Tato metoda strukturuje rozhodovací problémy, kvantifikuje prvky a vyhodnocuje alternativní řešení na základě stanovených cílů. AHP se používá k prioritizaci různých frekvenčních pásem a k

⁴ Report ITU-R SM.2015-2. ITU-R: Methods for determining national long-term strategies for spectrum utilization

optimalizaci jejich využití s ohledem na různé aspekty, jako je technologický vývoj, sociální přínosy nebo náklady na migraci technologií.

Obrázek 1: Analytic Hierarchy Process (AHP)



Zdroj: Vlastní zpracování, dle dokumentu ITU

4 Trendy

Nový trend příprav národních strategií správy spektra klade důraz na rovnováhu mezi flexibilitou, inovacemi a dlouhodobým plánováním s cílem řešit rostoucí poptávku po bezdrátovém připojení. S technologickým pokrokem a nástupem nových aplikací se strategie správy spektra vyvíjejí tak, aby podporovaly jak stávající služby, tak budoucí inovace.

Ústředním tématem těchto strategií je efektivní využívání spektra. To zahrnuje zajištění optimalizace zdrojů spektra pro veřejný i soukromý sektor a řešení konkurenčních požadavků na tento omezený přírodní zdroj. Jednotlivé strategie se stále více zaměřují na dynamické sdílení spektra a tržní mechanismy, které umožňují efektivnější přidělování a zároveň podporují inovace v oblasti bezdrátových technologií. Tento přístup zahrnuje přerozdělování nedostatečně využívaných pásem spektra, umožnění obchodování se spektrem (zavedením sekundárních trhů) a využívání pokročilých technologií k minimalizaci rušení.

Dalším klíčovým trendem je potřeba dlouhodobého plánování založeného na spolupráci. Strategie v oblasti spektra kladou důraz na koordinaci mezi vládními agenturami, soukromými subjekty a mezinárodními organizacemi s cílem sladit správu spektra s budoucími technologickými potřebami. To zahrnuje proaktivní opatření, jako je vytvoření „zásobníku spektra“ (spectrum pipeline) pro budoucí technologie a zajištění toho, aby nově vznikající odvětví, jako jsou například satelitní komunikace a autonomní systémy, měla přístup ke spektru, které potřebují.

Strategie jsou koncipovány tak, že kladou dlouhodobý směr, ke kterému jsou uzpůsobeny krátkodobé až střednědobé cíle, jež mají právě sloužit k ověření správnosti vize. Tyto strategie tedy směřují k postupné kontrole dlouhodobého plánu v kratších intervalech (např. pomocí studií ve dvouletých intervalech), které zajistí, že spektrum není na delší časový horizont „zablokováno“ pro účel, jenž se posléze ukáže jako slepá vývojová cesta, a bude uvolněno až v případě skutečné poptávky po tomto pásmu.

4.1 Benchmark

Ke srovnání jednotlivých strategií správy kmitočtového pásma byly použity dokumentace USA a Spojeného království, které se týkají této problematiky. Každá z těchto dokumentací obsahuje klíčové oblasti, které jsou dále rozepsány do specifických cílů:

4.1.1 Spojené království

Dokument „Supporting the UK’s wireless future“ představuje strategii správy spektra Spojeného království pro 20. léta 21. století, zaměřenou na podporu budoucnosti bezdrátové komunikace v různých sektorech. Tento koncepční plán je rozdělen na čtyři části, které postupně stručně (1) uvádí do významu a role spektra ve Spojeném království; (2) zasazují úlohu Ofcomu jako regulátora a vysvětlují potřebu regulace spektra; (3) definují cíle správy spektra a oblasti se zvýšeným zaměřením a (4) na závěr ukazují témata z konzultací, souhrn individuálních odpovědí na tyto konzultace, právní rámec a slovník pojmů. Strategie upozorňuje na rostoucí roli bezdrátových technologií v každodenním životě a zdůrazňuje důležitost efektivního řízení rádiového spektra, které je omezeným zdrojem. Ofcom si klade za cíl zajistit, aby využívání spektra podporovalo inovace, růst a produktivitu, a zároveň umožňovalo jak stávajícím, tak novým uživatelům přístup k tomuto zdroji. Samotný dokument má jasně definovanou vizi, která se zaměřuje na kontinuální zlepšování bezdrátové komunikace, zpřístupňování vhodného kmitočtového pásma podnikům, veřejnému sektoru a všech organizací se specifickými požadavky, zvyšováním flexibility spektra k podpoře inovací a udržitelnému rozvoji efektivnosti jeho užívání. Těto vize chce dosáhnout pomocí tří hlavních strategických oblastí, které zahrnují:

1. **Podpora bezdrátových inovací:** Ofcom plánuje uvolnit více spektra pro inovativní využití, podpořit nové bezdrátové technologie a ovlivňovat mezinárodní standardy tak, aby podpořil flexibilitu a umožnil vznik nových aplikací.
2. **Licencování místních a národních služeb:** Vzhledem k různým potřebám uživatelů se Ofcom zaměřuje na lokalizovaný přístup k přidělování spektra pro specializované služby, jako jsou továrny či farmy, a zároveň zajišťuje široké pokrytí pro veřejné mobilní služby.
3. **Podpora sdílení spektra:** Strategie prosazuje efektivní využívání spektra prostřednictvím lepší analýzy dat a zajištění toho, aby bezdrátové systémy mohly koexistovat bez škodlivého rušení. To zahrnuje posílení odolnosti proti rušení a vyváženou ochranu stávajících uživatelů při zajištění flexibility pro nové účastníky.

Tyto oblasti jsou ještě dále rozděleny na dílčí cíle, pomocí níž má dojít k naplnění těchto oblastí. Všem těmto oblastem se regulační úřad věnuje rovnoměrně i s ohledem na připomínky stakeholderů během konzultací. Podporu bezdrátových inovací má zajistit (1) zpřístupnění spektra pro inovace dříve, než bude jisté jeho dlouhodobé budoucí využití, (2) snížení bariér pro bezdrátové inovátory a (3) zapojení všech uživatelů spektra prostřednictvím informačního programu. Druhá oblast se specifikuje na podporu rozmanitosti bezdrátových služeb zvážením možnosti lokalizovaného přístupu pro specializované služby v kombinaci s licencemi pro větší oblasti. K dosažení podpory sdílení spektra má pomoci (1) využití lepších dat a sofistikované analýzy podmínek sdílení, (2) zvýšení odolnosti bezdrátových systémů vůči interferencím a (3) nalezení rovnováhy mezi ochranou jednoho systému před interferencemi a flexibilitou pro ostatní.

Strategie také zdůrazňuje průběžné povinnosti Ofcomu, včetně vymáhání pravidel a zastupování zájmů Spojeného království na mezinárodní úrovni. Dokument klade důraz na dlouhodobý a flexibilní přístup ke správě spektra, který je schopen reagovat na nové technologie a tržní požadavky.

4.1.2 USA

Národní strategie správy spektra z roku 2023 představuje komplexní plán modernizace politiky správy spektra ve Spojených státech s cílem zajistit vedoucí postavení země v oblasti pokročilých bezdrátových technologií. Strategie je rozdělena do čtyř hlavních pilířů, pro každý z těchto pilířů jsou následně definovány tři dílčí strategické cíle, kterým se dokument rovnoměrně věnuje:

1. **Dostatek spektra pro zabezpečení vedoucí pozice USA v oblasti pokročilých a nových technologií:** Tento pilíř se zaměřuje na zajištění přístupu ke spektru pro nové technologie jak ve veřejném, tak v soukromém sektoru. Cílem je přerozdělení stávajících spektrálních pásem, aby pokryly rostoucí poptávku a podpořily inovace v oblastech, jako je 5G, satelitní služby nebo autonomní systémy. Strategickými cíli tedy jsou zajištění dostatečného přístupu ke spektru pro podporu (1) poslání federálních agentur, (2) inovací soukromého sektoru a (3) zabezpečení dostatku spektra uplatňováním zásad a postupů k identifikaci dalších pásem pro studium.

2. **Spolupráce při dlouhodobém plánování pro zabezpečení neustálé poptávky po spektru:** Tento pilíř zdůrazňuje potřebu koordinované spolupráce mezi vládními agenturami, průmyslem a dalšími zúčastněnými stranami. Strategie volá po vytvoření nového rámce pro transparentní a konzistentní rozhodování, které zajistí přístup ke spektru pro všechny sektory, včetně veřejné bezpečnosti a vědeckého výzkumu. Strategické cíle se jinými slovy zaměřují na (1) zavedení trvalého procesu strategického plánování spektra s využitím nejvhodnějších dostupných vědeckých postupů a dat, (2) vyvinutím a zdokumentováním národní metodiky rozhodování o spektru a (3) definováním požadavků a vytvořením předpokladů pro sběr podstatných údajů a informací o využívání spektra.
3. **Bezprecedentní zapojení technologického vývoje do inovací v oblasti přístupu a správy spektra:** Třetí pilíř podporuje vývoj nových technologií, které zlepší přístup ke spektru, například dynamické sdílení spektra. Strategie vyzývá k investicím do výzkumu a vývoje s cílem zvýšit efektivitu využívání spektra a udržet americký standard v globální konkurenci. Jedná se o (1) zlepšení účinnosti spektra a posílení koexistence usnadněním investic do nových a vznikajících technologií, (2) zavázání se ke zlepšení kolektivního porozumění spektru prostřednictvím koordinovaného, cíleného a sofistikovaného výzkumu a vývoje a (3) uplatňování politiky spektra, která maximalizuje flexibilní využívání, přizpůsobuje se novým a inovativním technologiím a identifikuje příležitosti k rozšíření přístupu ke spektru.
4. **Rozvoj odbornosti v oblasti správy a využití spektra a zvýšení národního povědomí:** Poslední pilíř se zaměřuje na posílení odborných znalostí v oblasti správy spektra a na zvýšení povědomí veřejnosti o důležitosti spektra v každodenním životě. Důraz je kladen na školení budoucích profesionálů v této oblasti a zajištění toho, aby klíčoví rozhodovatelé měli dostatečné znalosti o komplexitě politiky spektra. Tři strategické cíle jsou rozděleny na (1) zvýšení počtu odborníků, (2) zvýšení podvědomí o spektru a (3) zlepšení chápání spektra veřejností a zvýšení povědomí o jeho roli v každodenním životě.

Cílem celé strategie je vyvážit současné potřeby s dlouhodobým plánováním, zajistit efektivní využívání spektra, podporovat inovace a udržet vedoucí postavení USA v bezdrátových technologiích. Klíčovou součástí je spolupráce mezi veřejným a soukromým sektorem, která je nutná k dosažení těchto cílů.

5 Závěry trendů

Národní strategie se shodují v několika oblastech, mezi něž patří:

- důležitost podpory inovací v bezdrátových technologiích,
- maximální (efektivní) využití spektra,
- dlouhodobé plánování pro zajištění dostatečného přístupu ke spektru, jak pro veřejný, tak pro soukromý sektor,
- důraz na spolupráci na mezinárodní úrovni, zejména v oblasti harmonizace standardů nebo potřeby flexibility v regulaci spektra, jež umožní reagovat na rychlé změny v technologických požadavcích a tržních podmínkách.

Zároveň se z těchto poznatků dají vyvodit i klíčové principy, které by měly být zohledněny při vytváření nové strategie správy spektra, a to:

- Diskuze s trhem a dalšími stakeholdery
- Využívání dat a tvorba analýza
- Budování know-how
- Mezinárodní spolupráce a aktivní účast

5.1 Diskuze s trhem a zainteresovanými stranami

V rámci správy spektra hraje spolupráce se zainteresovanými stranami klíčovou roli pro efektivní řízení a rozvoj telekomunikační infrastruktury ve smyslu vnímání jejich poptávky a potřeb. Zainteresované strany, zahrnující vládu, soukromý sektor, akademické instituce ale i širokou veřejnost, jsou aktivně zapojeni formou diskuze, či přímé účasti do celého procesu od plánování až po realizaci strategických a taktických cílů. Tento přístup je důležitý, protože správa spektra musí být dynamická a reagovat na rychle se měnící technologické prostředí, kde každý z těchto aktérů má specifické potřeby a přispívá ke společnému cíli mnohdy v protichůdných směrech s ohledem na jejich potřeby a omezenost spektra.

Prvním krokem je vytvoření konzultačního rámce, který zajišťuje, že všechny relevantní strany mohou sdílet své názory a potřeby. To zahrnuje pořádání veřejných konzultací, workshopů a diskusních fór, kde jednotlivé zainteresované strany mohou představit své pohledy na očekávané potřeby využití spektra. Například podnikatelské subjekty z oblasti elektronických komunikací mohou zdůraznit potřebu větší šířky pásma pro nové technologie, zatímco vládní agentury se mohou zaměřit na zabezpečení spektra pro služby kritické infrastruktury. Právě vznik pracovních skupin a kontinuální diskuze vytváří platformu prezentaci potřeb a vzájemnou interakci stran.

Důležité je také zapojení zainteresovaných stran do rozhodovacího procesu. Zainteresované strany mají příležitost ovlivňovat klíčová rozhodnutí týkající se přidělení spektra a pravidla jeho využívání. Tento proces je obousměrný – zúčastněné strany přinášejí informace o aktuálních potřebách a výzvách a zároveň se dozvídají o technických omezeních nebo právních podmínkách, které musí být při správě spektra zohledněny. Dialog mezi vládou a průmyslem je klíčový k dosažení konsenzu, zejména když se jedná o řešení náročných problémů, jako je nadměrné využívání spektra v hustě osídlených oblastech nebo zavádění nových technologií, které mohou vytvářet rušení.

Práce se zainteresovanými stranami v oblasti správy spektra spočívá ve vytváření komplexního a participativního procesu, kde je každý hlas vnímán a kde se potřeby různých sektorů berou v úvahu při rozhodování o budoucnosti využití spektra. Tímto způsobem lze efektivně reagovat na výzvy, které přináší rychlý technologický pokrok a rostoucí poptávka po bezdrátové konektivě.

5.2 Využívání dat a tvorba analýzy

Analýza dat se stala zásadní součástí moderní správy spektra, zejména s rostoucí poptávkou po bezdrátových technologiích a službách. Díky technologickému pokroku, který přináší neustále se měnící požadavky na spektrum, je nezbytné, aby data byla používána k lepšímu rozhodování o přidělování spektra. Tato data pomáhají sledovat využití spektra v reálném čase a přizpůsobovat jeho správu podle aktuálních potřeb.

Analytické nástroje umožňují komplexní hodnocení využívání spektra. Tyto nástroje zahrnují pokročilé metody sběru a zpracování dat, které poskytují detailní přehled o tom, jak jsou (popřípadě lze očekávat že budou) různé části spektra využívány. To nejen usnadňuje rozhodování o přidělování, ale také umožňuje průběžné monitorování provozu a rychlou identifikaci potenciálních problémů nebo oblastí, kde je využití nedostatečné. Díky tomu je možné zajistit automatizaci povolovacích a přidělovacích nástrojů, jež je nezbytná pro zrychlení přístupu k potřebným kmitočtům a snížení administrativní zátěže. Automatizované nástroje založené na datech dokážou zjednodušit proces přidělování, což vede k optimalizaci jak v čase, tak ve využívání spektra. Tento proces také umožňuje rychleji reagovat na měnící se podmínky v průmyslu a na technologické inovace.

Pravidelné analýzy dat navíc poskytují klíčové informace pro tvorbu dlouhodobých strategií. Tyto analýzy se zaměřují na identifikaci trendů ve využívání spektra a na predikci budoucích požadavků různých sektorů, což usnadňuje strategické plánování na národní i mezinárodní úrovni. Plánování na základě dat pomáhá správcům spektra připravit se na vývoj nových technologií a inovativních aplikací, čímž zajišťuje, že budou k dispozici dostatečné zdroje pro uspokojení budoucí poptávky.

Data hrají klíčovou roli při monitorování stávajících strategií a regulací. Na základě shromážděných informací lze upravovat přidělování spektra, aby bylo možné reagovat na měnící se potřeby komerčních i veřejných subjektů. Tímto způsobem se zajišťuje, že spektrum je nejen spravováno efektivně, ale také udržitelně s ohledem na budoucí potřeby společnosti.

V celkovém kontextu komplexní analýza dat pomáhá udržovat flexibilitu a dohled nad dodržováním spektrálních strategií a činí rozhodnutí založená na datech a nezpochybnitelných závěrech provedených studií. Regulační úřady jsou tak schopné reagovat na vývoj trhu a technologický pokrok, a zároveň zajišťují, že klíčový zdroj, jako je spektrum, bude spravován s maximální efektivitou. Tento proces vede k neustálému zdokonalování pravidel, standardů a technologií, které jsou nezbytné pro udržení konkurenční výhody a inovací v oblasti bezdrátových služeb.

5.3 Budování know-how

Průběžné vzdělávání a rozvoj odborné způsobilosti lidského kapitálu v oblasti správy spektra představují klíčový prvek pro zajištění, že regulační orgány, technologické firmy a další subjekty budou schopny účinně reagovat na rostoucí technologické požadavky a výzvy spojené se správou spektra. V souvislosti s technologickým vývojem tohoto dynamického prostředí je nutné, aby byli odborníci v této oblasti vybaveni nejnovějšími technickými a vědeckými znalostmi.

Vládní agentury a regulační orgány často spolupracují s akademickými institucemi a výzkumnými centry, aby podporovaly vzdělávací programy zaměřené na rozvoj dovedností potřebných v oblasti správy spektra. Tento přístup zahrnuje řadu aktivit, jako jsou workshopy, odborné kurzy, výměnné programy a semináře, které přispívají k budování odborných kapacit na národní i mezinárodní úrovni. Cílem těchto vzdělávacích iniciativ je nejen zlepšit technickou způsobilost současných odborníků, ale také vychovávat novou generaci profesionálů, kteří budou schopni zvládat komplexitu moderní správy a využití spektra.

Součástí těchto programů je i spolupráce na výzkumných projektech, kde se akademické instituce propojují s regulačními orgány a soukromými subjekty. Společný výzkum se zaměřuje na technická řešení, která mohou zlepšit využití spektra, například pro hledání nástrojů na minimalizaci škodlivého rušení mezi uživateli. Tato spolupráce přispívá k tomu, aby správa spektra byla flexibilní a otevřená inovacím, což je v době rychle se měnících technologických podmínek zásadní.

Mimo jiné hraje vzdělávání důležitou roli u zlepšování regulačních nástrojů a rámců. Rozvoj odborníků a regulačních pracovníků v této oblasti umožňuje vypracovat právní a technické standardy, které jsou schopné reagovat na nové požadavky trhu. To zahrnuje školení o tom, jak efektivně zavádět nové technologie nebo jak řešit náročné problémy s přetížením spektra ve velkých městských oblastech.

Podpora mezinárodní spolupráce mezi odborníky je dalším důležitým prvkem rozvoje odborné způsobilosti. Programy výměny a mezinárodní konference, kde se odborníci na spektrum setkávají a sdílejí své znalosti, přispívají k vytváření globálně propojené komunity profesionálů, kteří společně pracují na vývoji nových přístupů k využívání spektra. Zvláště důležitá je taková spolupráce při vytváření mezinárodních technických standardů a harmonizaci pravidel v rámci různých zemí, což zajišťuje hladké využití technologií a bezproblémovou komunikaci napříč hranicemi.

5.4 Mezinárodní spolupráce a aktivní účast

Aktivní účast a spolupráce na mezinárodní úrovni logicky navazuje na výše zmíněné diskuze se zainteresovanými stranami, analýzu dat a vybudované know-how. Aby bylo vyhověno požadavkům zainteresovaných stran, je nutné zajistit účinné zapojení do existujících platforem, jako jsou Mezinárodní telekomunikační unie (ITU) anebo Evropská konference poštovních a telekomunikačních správ (CEPT) a Skupinou pro politiku rádiového spektra RSPG. Harmonizace pravidel je nezbytná pro podporu technologického rozvoje a pro to, aby byly služby, které závisí na spektru, schopny plynule fungovat napříč hranicemi.

Zásadním prvkem mezinárodní spolupráce je zapojení do procesů harmonizace spektra. Tento proces zahrnuje sjednocení frekvenčních pásem pro různé služby, což umožňuje, aby technologie, jako jsou mobilní sítě nebo satelitní komunikační systémy, fungovaly napříč různými zeměmi bez problémů. Harmonizace snižuje složitost a náklady spojené s nasazením nových technologií a zajišťuje, že technologický pokrok může být efektivně sdílen napříč evropskými i globálními trhy.

Důležitou otázkou v oblasti mezinárodní spolupráce je také řešení přeshraničního rušení. Vzhledem k tomu, že rádiové vlny se mohou šířit přes hranice států, je nutné, aby státy měly k dispozici jasné procesy a dohody pro řešení těchto problémů. Spolupráce na regionální úrovni je klíčová pro minimalizaci rušení mezi sousedními státy a pro zajištění bezproblémového fungování klíčových služeb, jako jsou například mobilní sítě nebo satelitní komunikační systémy. Koordinační mechanismy umožňují, aby státy řešily problémy s rušením rychle a efektivně, čímž minimalizují dopady na běžné služby. Aktivní spolupráce může pomoci stanovit přeshraniční dohody ke prospěchu obou stran na základě společného testování či analýz dopadů.

Technologické inovace rovněž vyžadují stále těsnější koordinaci mezi státy. S přicházejícími inovacemi vznikají nové výzvy, které vyžadují sdílení technologií a zkušeností mezi jednotlivými státy. Společný vývoj technologií a přístupů k jejich regulaci pomáhá zajistit, že zavádění nových technologií bude probíhat bez problémů a že spektrum bude využíváno optimálně a bez překážek. Státy, či jejich regulační úřady, se proto stále více zapojují do mezinárodních výzkumných projektů a sdílí své poznatky, aby se zajistilo, že budou schopny reagovat na nové požadavky trhu.

V kontextu již zmíněného by se měla mezinárodní spolupráce zaměřovat na harmonizaci pravidel, řešení přeshraničních problémů a vývoj technologií, což umožňuje, aby technologie závislé na spektru fungovaly efektivně a bez překážek v celém evropském regionu i mimo něj.

6 Tenze

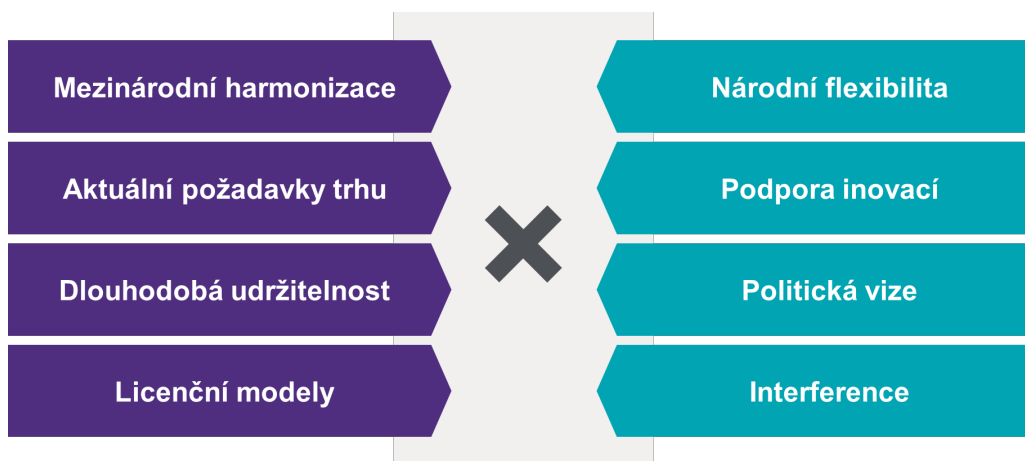
V rámci studie bylo definováno několik dílčích otázek, které právě svou spojitou povahou byly z části zodpovězeny výše v rámci identifikace hlavních trendů:

- Jak efektivně alokovat a spravovat kmitočtové spektrum s ohledem na stávající a budoucí potřeby různých telekomunikačních a bezdrátových služeb?
- Jak připravit strategii správy kmitočtového spektra, která podporuje efektivní nasazení 5G a dalších nových technologií v souladu s národními cíli a požadavky?
- Jak zajistit koordinaci mezi různými poskytovateli služeb při využívání kmitočtového spektra?
- Jak minimalizovat interferenci mezi službami a různými technologiemi?
- Jak zabezpečit transparentnost při procesu správy kmitočtového spektra?
- Jak účinně zapojit veřejnost do rozhodovacího procesu skrze veřejné konzultace?
- Jak hodnotit a navrhovat změny v právním a regulačním rámci, které by mohly podporovat inovace a optimalizaci využívání kmitočtového spektra?
- Jak dosáhnout s minimálními náklady a kapacitami harmonizace kmitočtů na mezinárodní úrovni?
- Jak tento proces ovlivňuje strategii správy kmitočtového spektra na národní úrovni?
- Jak stanovit kritéria pro prioritizaci služeb při přidělování kmitočtů?
- Jak zajistit, že spektrum bude využíváno co nejefektivněji?
- Jak zohlednit dlouhodobou udržitelnost v procesu správy kmitočtového spektra s ohledem na technologické změny, rostoucí poptávku a environmentální dopady?
- Jak podporovat využívání kmitočtového spektra pro průmyslové aplikace, včetně internetu věcí (IoT) a pro průmyslovou automatizaci?
- Jak zajistit efektivní spolupráci s Českým telekomunikačním úřadem při implementaci strategie správy spektra?

Vzhledem k meritu těchto otázek se tato studie snaží na ně uceleně zodpovědět pomocí identifikace tenzí rozepsaných níže. Tyto faktory byly brány rovněž v potaz při samotné tvorbě strategie, jež má být klíčovým výstupem.

Při pohledu na mezinárodní trendy a ve strategickém řízení obecně pravidelně dochází ke konfliktům mezi zájmy jednotlivých zainteresovaných stran, ke kterým zpravidla neexistuje jedno správně řešení, ale naopak je zde prostor pro realizaci dialogů a hledání kompromisů. Nejinak je tomu v případě tvorby strategie spektra, kde můžeme nalézt následující tenze.

Obrázek 2: Nejvýznamnější tenze



6.1 Mezinárodní harmonizace x národní flexibilita

Mezinárodní a národní strategie správy spektra se mohou nacházet ve vzájemném paradoxu, který vyplývá ze snahy sladit globální koordinaci a spolupráci s individuálními národními potřebami a prioritami. Zatímco mezinárodní strategie, jako jsou ty zpracované ITU, kladou důraz na globální harmonizaci využívání spektra, regionální přístup a vyjednávání mezi různými zeměmi, národní strategie musí zohlednit specifické potřeby svých vlastních ekonomických sektorů, průmyslových požadavků, technologických vizí a národních zájmů.

Národní strategie se zaměřují na zajištění technologické konkurenceschopnosti, bezpečnosti a ekonomické prosperity prostřednictvím optimalizace využití spektra pro různé sektory, včetně veřejných služeb a obrany. Tento přístup může často vést k přerozdělení pásem nebo inovativním modelům, které reflektují specifické potřeby dané země, jako je zajištění spektra pro rozvoj mobilních sítí 5G, nových technologií či průmyslové aplikace, avšak mohou se lišit s potřebami sousedních států.

Proto je na druhé straně mezinárodní správa spektra ovlivněna potřebou zajistit, aby spektrum bylo používáno spravedlivě a efektivně na globální úrovni, což právě vyžaduje přísnou koordinaci mezi zeměmi. Mezinárodní normy, které vznikají na fórech a mezinárodních konferencích, mohou klást omezení na národní strategie tím, že se zaměřují pouze na harmonizaci, přičemž ne vždy plně zohledňují specifické národní potřeby nebo historický kontext jednotlivých zemí.

Toto dilema mezi národní flexibilitou a mezinárodní harmonizací je jednou z těžkých voleb při tvorbě strategie správy spektra, které vyžaduje vyvážení mezi globálními závazky a lokálními inovacemi, mezi potřebou sdílení spektra a zajištěním národní bezpečnosti a růstu.

Řešení spočívá v aktivní mezinárodní spolupráci a pravidelné účasti na konferencích, jako jsou fóra ITU, kde by Česká republika měla nejen prosazovat své národní zájmy, ale také proaktivně hledat společná řešení, která zohledňují potřeby a priority ostatních států. Česká delegace by měla efektivně „lobbovat“ za specifické české zájmy a současně být otevřená kompromisům, které zajistí globální harmonizaci spektra. Tento vyvážený přístup umožní jak podporu národní bezpečnosti a růstu, tak i přispění k efektivní globální koordinaci.

6.2 Aktuální požadavky trhu x podpora inovací

V analýze strategických dokumentů týkajících se správy spektra lze pozorovat zřetelné tření mezi tržními požadavky na kmitočtové spektrum a potřebou podpory inovací. Na jedné straně trh vyžaduje přidělování spektra s ohledem na okamžité a konkrétní potřeby koncových uživatelů, zejména v sektorech s vysokou poptávkou současných technologií. Na straně druhé tu vzniká tlak na stimulaci inovací, které vyžadují flexibilní přístup ke správě spektra, což často vede k potřebě experimentovat s novými způsoby sdílení spektra a jeho přerozdělení pro budoucí aplikace, které mohou mít obrovský potenciál, ale zatím nejsou na trhu plně rozvinuty.

Tento paradox je zřetelný ve snaze zajistit rovnováhu mezi krátkodobým maximalizováním zisků prostřednictvím tržních mechanismů, jako jsou aukce spektra, a dlouhodobými investicemi do inovací, které mohou přinést významné přínosy pro společnost, ale v krátkodobém horizontu vyžadují určitou míru nejistoty a flexibility. Tržní požadavky jsou často zaměřeny na rychlou návratnost investic a optimalizaci stávajících služeb, zatímco inovace vyžadují volnější přístup, experimentování s technologií a vytváření nových modelů.

Jedním z důsledků těchto protichůdných cílů je, že správci spektra musejí balancovat mezi tlakem trhu na udržení konkurenčních výhod a potřebou zajistit, aby nová technologická řešení měly dostatečný přístup ke spektru pro testování a jejich následnou implementaci. Toto všechno může vést ke konfliktu mezi tržními aktéry, kteří chtějí maximalizovat své zisky z okamžitého využití spektra, a inovátory, kteří požadují volný přístup pro vývoj budoucích technologií.

Řešením tohoto tření by mohla být aktivní komunikace mezi všemi zainteresovanými stranami prostřednictvím dialogu, který propojí tržní aktéry, inovátory, regulační orgán a další zainteresované subjekty. Vytvoření specializovaných pracovních skupin, které by pravidelně analyzovaly potřeby trhu i požadavky na inovace, by mohlo zajistit vyvážené přerozdělování spektra. K tomu by mohla přispět i veřejná konzultace, která by například otevřela

diskuzi o sdílení spektra. Tento proces by podpořil vzájemné pochopení priorit a zájmů všech stran a pomohl nalézt kompromis, který by umožnil maximalizovat tržní efektivitu, zatímco by se současně stimuloval rozvoj inovací.

6.3 Dlouhodobá udržitelnost x politická vize

Napříč národními strategiemi spektra lze identifikovat rozkol mezi dlouhodobými (strategickými) a krátkodobými (taktickými) cíli. Toto napětí vzniká z rozdílných priorit a přístupů, kdy krátkodobé taktické cíle reagují na aktuální potřeby a výzvy, zatímco dlouhodobé strategické cíle sledují udržitelné a inovativní využívání spektra v budoucnu a více se zaměřují na formulaci vize tak, jak bylo zmíněno v předchozí části.

Krátkodobé cíle se orientují na rychlou a účinnou alokaci spektra pro podporu současných technologií a služeb. To zahrnuje okamžitá opatření, jako je přerozdělení spektra nebo provádění aukcí, které umožňují flexibilní reakci na zvyšující se poptávku a potřebu zajištění dostupnosti spektra pro nové služby. Taktické cíle často řeší naléhavé potřeby, které vyžadují operativní rozhodnutí, aby byla zajištěna bezproblémová funkčnost spektra v daném okamžiku.

Dlouhodobé cíle se naproti tomu zaměřují na širší strategický rámec, který zahrnuje predikci budoucích potřeb spektra a vývoj nových technologií, jež budou efektivněji využívat dostupné spektrum. Tyto cíle zahrnují dlouhodobé plánování a pravidelné hodnocení trendů, technologických inovací a globálních standardů. Cílem je vytvořit strategie, které umožní nejen současné, ale i budoucí optimální a dlouhodobě udržitelné využívání spektra pro různé sektory, včetně průmyslu, veřejných služeb a komerčního trhu.

Tento rozdíl mezi krátkodobými a dlouhodobými přístupy vyžaduje neustálou rovnováhu mezi okamžitou reakcí na potřeby trhu a dlouhodobým plánováním, které zohledňuje budoucí požadavky na kmitočtové spektrum. Správce spektra tak musí efektivně řídit jak současné potřeby, tak připravovat půdu pro budoucí technologické změny a inovace, aniž by jedna oblast narušovala druhou.

K vyvážení krátkodobých a dlouhodobých cílů v rámci národních strategií spektra je klíčové zapojit politické stakeholdery do diskuzí a posílit jejich edukaci ohledně dynamiky trhu a technologických trendů. Tento proces by měl zahrnovat pravidelné konzultace s odborníky na spektrum, průmyslovými zástupci a regulačním orgánem, aby politici lépe chápali, proč některá opatření nelze implementovat okamžitě, a proč je důležité plánovat s ohledem na budoucí technologický vývoj. Edukace politických stakeholderů o složitostech správy spektra, potřebě vyváženého přístupu mezi okamžitými potřebami a dlouhodobými investicemi do inovací zajistí, že politická rozhodnutí budou podložena reálnými technickými a tržními požadavky, čímž se předejde nevhodným zásahům, které by mohly narušit budoucí udržitelnost spektra.

6.4 Licenční modely x interference

Na jedné straně, flexibilní licenční modely, které umožňují dynamické přidělování spektra a sdílení mezi různými uživateli, jsou nezbytné pro podporu inovací a maximální využití omezených kapacit kmitočtového spektra. Tyto modely přinášejí výhody v podobě efektivnější alokace zdrojů a umožňují rychlejší nasazení nových technologií, které často vyžadují okamžitý přístup k volnému spektru. Například sdílení spektra prostřednictvím dynamických licenčních modelů, které umožňují více uživatelům přístup ke stejnému spektru na základě konkrétních podmínek, se stává stále častějším, aby se zajistila optimální a rychlá distribuce dostupného spektra.

Na druhé straně však tyto flexibilní licenční modely zvyšují riziko interferencí, zejména pokud není dostatečně zajištěna koordinace mezi různými uživateli, a ne všichni uživatelé preferují právě flexibilní licenční modely z titulu svých konkrétních potřeb. Interference mohou způsobit snížení kvality poskytovaných služeb, což negativně ovlivňuje jak veřejné, tak komerční využití spektra. Interference jsou klíčovým problémem zejména u technologií, které vyžadují stabilní a nepřerušovaný přenos dat, jako jsou bezdrátové sítě pro kritickou infrastrukturu nebo komunikace na dlouhé vzdálenosti.

Konflikt zájmů tedy spočívá v tom, že zatímco flexibilní licenční modely jsou nutné pro efektivní využívání spektra a podporu inovací, vytvářejí ve stejný moment výzvu v podobě řízení a minimalizace interferencí. Tento konflikt

mezi potřebou volného přístupu a řízením kvality signálu vyžaduje sofistikovanou technickou analýzu a regulaci, aby bylo možné nalézt rovnováhu mezi těmito dvěma protichůdnými požadavky.

Východiskem konfliktu mezi flexibilními licenčními modely a minimalizací interferencí začíná přímým vnímáním potřeb uživatelů, kteří požadují efektivní a rychlý přístup ke spektru. Je nutné tyto potřeby pečlivě hodnotit, zejména z hlediska jejich dopadu na kvalitu signálu a potenciální riziko interferencí. Na základě tohoto hodnocení je třeba hledat vhodná řešení či alternativy, například úpravou pravidel pro přístup ke spektru tak, aby byly jasně definovány podmínky jeho užívání a koordinace mezi uživateli. To pomůže zajistit rovnováhu mezi požadavkem na flexibilitu a ochranou kvality poskytovaných služeb.

7 Příloha – Návrh strategie správy spektra pro ČR

(Návrh)

Strategie správy rádiového spektra

Praha, *měsíc/rok*

A) *Upozornění: Předložený materiál je určen pro provedení neformální veřejné konzultace primárně se sektorem elektronických komunikací a dotčenou odbornou veřejností, a to mimo § 130 zákona o elektronických komunikacích. Úřad si také po provedení této neformální veřejné konzultace vyhrazuje právo k provedení jak obsahových změn, tak i změn z hlediska struktury materiálu.*



Český telekomunikační úřad

Obsah:

MANAŽERSKÉ SHRNTÍ	25
1. ÚČEL TOHOTO DOKUMENTU A NÁVAZNOST NA DOSAVADNÍ STRATEGIE	26
2. PILÍŘE DLOUHODOBĚ UDRŽITELNÉ SPRÁVY SPEKTRA	27
3. VIZE PRO SPRÁVU SPEKTRA.....	28
4. PŘEDPOKLADY DALŠÍHO VÝVOJE A STRATEGICKÉ PRIORITY SPRÁVY SPEKTRA.....	29
5. NÁSTROJE PRO PLNĚNÍ STRATEGICKÝCH PRIORITY	31
5.1. OPATŘENÍ NAPŘÍČ SPRÁVOU SPEKTRA.....	31
5.2. OPATŘENÍ PRO JEDNOTLIVÁ KMITOČTOVÁ PÁSMATA, SLUŽBY A APLIKACE	34
5.2.1. <i>UHF jako pásmo velké celospolečenské hodnoty</i>	<i>34</i>
5.2.2. <i>Pásmata zemských veřejných mobilních sítí</i>	<i>39</i>
5.2.3. <i>Ostatní pásma zemských komunikací.....</i>	<i>41</i>
5.2.4. <i>Družicová pásma</i>	<i>44</i>
6. ZÁVĚR	45
7. PŘÍLOHY	47
7.1. PŘÍLOHA A: PÁSMO UHF – POŽADAVKY NA SLUŽBY	47
7.2. PŘÍLOHA B: MOŽNÉ ZAMĚŘENÍ STUDIA VARIANT REORGANIZACE PÁSMATA UHF (PO ROCE 2030)	48
7.3. PŘÍLOHA C: SEZNAM ZKRATEK	49

B) Manažerské shrnutí

Český telekomunikační úřad (dále jen „ČTÚ“), jako ústřední orgán veřejné správy, který je zodpovědný za zajištění správy a účelného využívání rádiových kmitočtů, vypracoval a předkládá vládě novou národní Strategii správy rádiového spektra (dále jen „Strategie“). Strategie definuje krátkodobé a střednědobé⁵ záměry ČTÚ, a realizační opatření, v reakci na provedené studie, mezinárodní vývoj, aktuální trendy a potřeby průmyslu, provozovatelů sítí a poskytovatelů služeb, s ohledem na nezastupitelnou roli rádiového spektra při budoucím rozvoji společnosti.

Úlohou Strategie je vytváření předpokladů pro plnění vytyčených cílů k účelnému využívání rádiových kmitočtů, **pro rozvoj veřejných sítí, privátních sítí i průmyslových aplikací s využitím rádiových kmitočtů** v nejrůznějších odvětvích hospodářství a v neposlední řadě pro využívání rádiových kmitočtů v oblasti výzkumu, ochrany obyvatelstva nebo pro účely využití podniky a občany. Realizovaná opatření mají rovněž přispívat k rozvoji hospodářské soutěže.

Z pohledu budoucího **využití pásma UHF**, které zahrnuje i pásmo 600 MHz, Strategie i nadále **stanoví preferenci udržitelnosti zemského digitálního TV vysílání (DTT)** i pro období po roce 2030. Současně Strategie deklaruje záměr ČTÚ průběžně monitorovat stav využití i alternativních distribučních platforem TV vysílání a přípravu návrhů či doporučení pro právní akty EU k DTT. Strategie současně na přechodné období (do roku 2030) navrhuje možnost časově omezeného zpřístupnění mezinárodně zkoordinovaných kmitočtů vysílacích sítí č. 25 a 26 pro zlepšení kvality a dostupnosti DTT.

Zamýšlená opatření Strategie v oblasti **podpory mobilních sítí 5G** a budoucích generací současně pamatují i na **podporu využívání průmyslovými aplikacemi**. Tento záměr navazuje jak na stávající povinnosti držitelů přidělení rádiových kmitočtů v některých pásmech 4G a 5G, tak na dosavadní praxi zájemců o využití kmitočtů dosahovat dohod o využívání kmitočtů pro neveřejné účely i mimo povinnosti uložené v přidělech rádiových kmitočtů (tj. licencích) mobilních operátorů. Pásmo 4G/5G, včetně 3,4–3,8 GHz či pásmo 26 GHz, mohou být zahrnuty mezi zájmová pásma pro průmyslové a neveřejné aplikace, spolu s pásmy využitelnými pro rozvoj provozu a komunikaci bezpilotních prostředků.

ČTÚ současně definuje **opatření pro další kmitočtová pásma**, jejichž **cílem je umožnit i další rozvoj služeb založených na nových moderních technologiích**, a podporu kvalitní konektivity pro budoucí využití moderními zařízeními zejména uvnitř objektů, staveb a průmyslových hal, k plnému využití jejich schopností spolupráce s moderními přenosovými prostředky veřejných či průmyslových aplikací založených na 5G a budoucích technologiích.

V neposlední řadě si ČTÚ klade za cíl, ve spolupráci s ostatními složkami státu, systematicky vystupovat v roli **odpovědného** a moderního **správce spektra**, který i s využitím externích odborníků disponuje dostatečnou odbornou kapacitou na realizaci potřeb společnosti. Součástí zajištění výkonu správy spektra tak i nadále zůstává transparentní informovanost odborné veřejnosti i uživatelů rádiového spektra o záležitostech, které jsou významné pro jeho využití nejen v podmínkách České republiky, ale i v evropském a obecně mezinárodním kontextu.

Realizace navržených opatření ze Strategie bude provedena úpravami podmínek využívání kmitočtů a souvisejících oblastí prostřednictvím opatření obecné povahy (zejména plán využití rádiového spektra a všeobecná oprávnění k využívání rádiových kmitočtů), dále budou využívány možnosti stanovení nezbytných

⁵ Jednotlivá strategická opatření jsou definována pro časové období krátkodobé (2 roky), střednědobé (2–5 let) a dlouhodobé (10 let) či trvalé.

podmínek v přidělech rádiových kmitočtů, bude realizován vývoj nových řešení prostřednictvím webových aplikací a jejich další rozvoj, a rovněž budou předkládány legislativní návrhy či doporučení, včetně návrhů pro evropská a mezinárodní jednání v rámci spolupráce na harmonizovaných řešeních. K tomu účelu bude ČTÚ i nadále využívat konzultace se zástupci sektoru, odborných a akademických skupin, veřejné diskuse a další postupy.

Jako nedílnou součást navržených opatření obsahuje Strategie i záměr ČTÚ připravit návrh na úpravu výše poplatků za využívání rádiového spektra (a principů jejich stanovení) pro vybrané kategorie radiokomunikačních služeb. Cílem takové úpravy má být zejména podpora účelného využívání rádiového spektra, spočívající v odstraňování bariér bránících jeho využívání, nasazování nových technologických řešení, a rozvoj nabídky a poskytování moderních a doprovodných služeb elektronických komunikací.

1. Účel tohoto dokumentu a návaznost na dosavadní strategie

Tento dokument vychází z role ČTÚ a jeho cílů v oblasti správy rádiového spektra. Tu vykonává na základě kompetencí podle zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů (dále také „ZEK“), a zohledňuje úzkou spolupráci ČTÚ s dalšími složkami státu, včetně územních samospráv, zástupců uživatelů spektra, poskytovatelů služeb elektronických komunikací, zástupců akademické sféry a dalších odborníků.

Strategie se věnuje zejména **řešení potřeb, které před správou spektra vyvstávají, a které nejsou blíže upřesněny již přijatým právním a regulačním rámcem**, tj. zákonem o elektronických komunikacích (ZEK) a návaznými předpisy v gesci ČTÚ, zejména opatřeními obecné povahy (PVRS, VO-R).⁶ Tyto potřeby musí být v souladu s principy, které definuje stávající právní rámec, jímž je zejména podpora účelného a efektivního využívání rádiového spektra, podpora sdíleného využívání rádiového spektra, opatření k usnadnění rychlého rozvoje nových bezdrátových komunikací a podpora dlouhodobých investic. K dosažení účinné správy rádiového spektra je klíčová interaktivní komunikace a spolupráce s relevantními subjekty a odborníky, zapojení inovací, například prostřednictvím softwarových nástrojů, automatizace některých úkonů a sdílení informací týkajících se správy spektra, publikační a popularizační činnost, využívání moderních komunikačních nástrojů při komunikaci s veřejností a další postupy.

Tato Strategie navazuje na Strategii správy rádiového spektra přijatou usnesením vlády č. 421 ze dne 3. června 2015, aktualizovanou následně první Situační zprávou o stavu plnění opatření ze Strategie (projednanou vládou dne 16. května 2018) a druhou Situační zprávou, projednanou Radou ČTÚ v srpnu 2022.⁷ Během období od roku 2015 bylo navrženo 40 konkrétních opatření⁸, z nichž 35 bylo realizováno podle původních rámcových předpokladů. Patří k nim například reorganizace TV pásma a digitalizace TV vysílání, přidělení pásma 700 MHz a 2,6 GHz (nepřidělené části) mobilním operátorům pro účely veřejných sítí 5G, společně s postupným přidělením pásma 3,4–3,8 GHz pro sítě 4G a 5G, zpřístupnění pásma 60 GHz pro bezlicenční využití s inovativním zapojením koordinačních algoritmů pro podporu samoregulace, zpřístupnění dalších pásem pro Wi-Fi v 5,2 GHz a 5,8 GHz nad rámec evropské harmonizace, zavádění podmínek pro široké rádiové kanály u mikrovlnných spojů k podpoře vysokorychlostních komunikací, zprovoznění řady informačních webů a databází pro uživatele i podniky, realizace aukce kmitočtů pro komerční sítě digitálního rozhlasu DAB, průběžná optimalizace sazebníků s poplatky za využívání rádiových kmitočtů s cílem stimulovat efektivní využívání kmitočtů a investic, a další opatření. Strategie z roku 2015 rovněž vymezila hlavní dlouhodobé a trvalé cíle, které vycházejí ze ZEK a jsou nadále validní pro naplnění cíle zajištění efektivního využívání rádiového spektra: zpřístupňování kmitočtových pásem

² <https://ctu.gov.cz/vydana-opatreni>

⁷ Tuto zprávu vláda neprojednávala.

⁸ Souhrnná shrnutí uvádějí Situační správy ke Strategii z let 2018 a 2022, <https://ctu.gov.cz/strategie-spravy-radioveho-spektra>.

pro využívání, předvídatelnost, transparentnost a komunikace s veřejností, harmonizované využívání rádiového spektra či jeho flexibilní a sdílené využívání, které se stává stále naléhavějším úkolem pro **moderní a udržitelnou správu kmitočtů**.

2. Pilíře dlouhodobě udržitelné správy spektra

Výkon správy spektra bude i nadále navazovat na dosavadní dobrou praxi (široká diskuse, zapojení expertů, spolupráce se zahraničními partnery, řádně odůvodněné regulatorní kroky a další), se současným rozvíjením nových postupů. Opatření ve správě spektra současně podporují rozvoj hospodářské soutěže mezi provozovateli sítí a návazně mezi poskytovateli služeb. Výkon správy spektra je založen na čtyřech klíčových pilířích.

2.1. První pilíř: Zpřístupňování kmitočtů pro rozvoj služeb a aplikací

Technologický vývoj vytváří předpoklady pro nové využití kmitočtů, čímž vytváří tlak na zpřístupňování kmitočtů pro nové služby nebo aplikace. Naproti tomu mohou existovat služby nebo aplikace využívající kmitočty, u kterých význam nebo využití klesá nebo úplně zanikl.

Je v zájmu účelného využívání kmitočtů, aby aktivity spadající do této oblasti byly zaměřeny na identifikaci uživatelů, služeb nebo aplikací, pro které je potřebné zajistit dostupnost kmitočtů, stejně tak jako na identifikaci kmitočtů vhodných pro uspokojení potřeb uživatelů nebo služeb. Tato oblast je do určité míry ovlivněna harmonizačními opatřeními na mezinárodní úrovni.

Správa spektra pro tento pilíř bude

- nadále vytvářet **předpoklady pro dostupnost kmitočtů a jejich účelné využívání** jak soukromým, tak i veřejným sektorem, včetně průmyslových aplikací,
- a bude pokračovat v identifikaci kmitočtů pro potenciální uživatele.

2.2. Druhý pilíř: Vytváření legislativních předpokladů a podmínek pro efektivní správu spektra

Správa spektra v zájmu účelného využívání kmitočtů vyžaduje stanovení jednoznačných, srozumitelných a vymahatelných pravidel.

ČTÚ se v této oblasti zaměřuje na identifikaci, přípravu a návrh opatření a pravidel týkajících se zejména technických, organizačních a ekonomických aspektů správy spektra, kterými tak přispívá k vytváření předpokladů pro účelné využívání kmitočtů.

U tohoto pilíře bude správa spektra

- nadále zapojovat odbornou veřejnost do projednávání návrhů opatření a pravidel,
- zohledňovat očekávání předvídatelné a spravedlivé poplatkové politiky,
- a aktivně a srozumitelně popisovat a objasňovat specifická pravidla a zásady využívání kmitočtů.

2.3. Třetí pilíř: Implementace procesů, přístupů a nástrojů pro účelné využívání kmitočtů

Efektivní správa spektra by měla být založena, mimo jiné, na relevantních informacích o stávajícím využívání kmitočtů a podpořena optimalizovanými přístupy a efektivními nástroji například i s využitím inovativních technologií.

K podpoře účelného využívání kmitočtů ČTÚ zajišťuje mimo jiné sběr, analýzu a ověřování dostupných a relevantních informací a kontrolu dodržování podmínek využívání kmitočtů. Dále implementuje postupy

a nástroje využitelné pro přizpůsobení pravidel využívání kmitočtů reálným provozním podmínkám (například stanovením parametrů pro provoz zařízení v zájmu předcházení škodlivému rušení nebo opatření na minimalizaci dopadů škodlivého rušení na provoz na straně rušícího i rušeného subjektu), dále na praktické a účelné zavádění nástrojů efektivního využívání kmitočtů (například sdílené využívání kmitočtů), a to mj. i se zohledněním možností automatizace.

U tohoto pilíře bude ČTÚ

- pokračovat ve zlepšování systému sběru relevantních informací o využívání kmitočtů pro účely efektivní správy spektra,
- zapojovat moderní a efektivní nástroje pro správu spektra,
- využívat výsledky výzkumu a testování v reálných podmínkách pro účely stanovení optimálních provozních parametrů rádiových stanic při minimalizaci rizika škodlivého rušení.

2.4. Čtvrtý pilíř: Rozvoj odbornosti a povědomí v oblasti správy a využití rádiového spektra

Pro udržitelnou správu spektra je třeba na základě spolupráce relevantních subjektů vytvářet podmínky pro zapojení dostatečného počtu odborníků s potřebnými znalostmi, a to nejen na úrovni státní správy, ale také v dalších odvětvích. Významnou roli v oblasti osvěty sehrává například šíření srozumitelných informací o významu využití rádiových kmitočtů pro inovace, rozvoj nových služeb a obecně pro fungování moderní společnosti.

ČTÚ se proto s dalšími zainteresovanými stranami zaměří na vytváření udržitelných podmínek pro výchovu odborníků v oblasti správy a využití kmitočtů, pro jejich aktivní zapojení do odborné praxe na národní i mezinárodní úrovni a na šíření informací o významu kmitočtů ve formě, která je adekvátní a srozumitelná pro specifické cílové skupiny. Kroky ČTÚ se zaměří na zapojení specifických odborníků pro výkon správy spektra, zejména na jejich motivaci a následné udržení v oboru správy spektra.

3. Vize pro správu spektra

Dlouhodobou vizí této Strategie je podpora celospolečenských přínosů využívání rádiového spektra. Těmi jsou zejména kvalitní a celoplošně dostupné moderní veřejné mobilní sítě, lokální či regionální přístupové sítě, vysílací sítě pro distribuci rozhlasového a televizního vysílání, rozvoj dostupnosti připojení k sítím elektronických komunikací a dostupnost rádiových kmitočtů pro rozličné uživatele a aplikace, počínaje bezlicenčním využitím⁹, včetně spotřební elektroniky, až po privátní a průmyslové sítě. Navržená opatření mají také podpořit uspokojování rostoucích potřeb společnosti jako je například rozvoj služeb náročných na nízkou latenci, vysokou datovou propustnost, spolehlivost a bezpečné připojení. Příkladem takových služeb jsou průmyslové a herní aplikace, vyspělé cloudové aplikace, výuka a práce na dálku, rozšířená realita s využitím prvků umělé inteligence (AI) a mnoho dalších. K nově se rozvíjejícím službám bude nadále přihlíženo jak na úrovni národní správy spektra, tak i při mezinárodní harmonizaci podmínek využívání rádiových kmitočtů. Pro tyto nové či rozvíjející se služby bude třeba zpřístupnit vhodné úseky rádiového spektra a zavádět nové přístupy ve správě spektra, například v oblasti sdíleného využívání kmitočtů.

⁹ Provoz na základě všeobecného oprávnění k využívání rádiového spektra.

Vize pro odpovědnou správu spektra:

Zajištění celospolečenských přínosů z efektivního využívání rádiového spektra.

4. Předpoklady dalšího vývoje a strategické priority správy spektra

Naše životy jsou stále více on-line. Lidé a podniky stále více spoléhají na on-line služby, jako jsou finanční služby, video na vyžádání, komunikace s veřejnou správou, výuka či práce na dálku a mnoho dalších oblastí. Nedílnou součástí našich životů je především komunikace prostřednictvím internetu, přičemž komunikační sítě jsou stále důležitější pro fungování ekonomiky a pro osobní a podnikatelské využití. Nové spotřebitelské zkušenosti se rozvíjejí souběžně s tradiční komunikací. Významné investice směřují do on-line světa a do virtuálních světů, jako je metaverse či **rozšířená realita**. Nadále se bude rozvíjet internet věcí (IoT, M2M) a s tím spojená technická a provozní podpora těchto aplikací prostřednictvím sítí elektronických komunikací. Společenský a hospodářský význam komunikačních sítí dále poroste a budou na ně kladeny stále větší nároky co do rychlosti, spolehlivosti a bezpečnosti, zejména s rozvojem cloudových služeb. Budou také vyžadovat rozvíjení a nasazování energeticky efektivních technologií.

V souladu s očekáváním široké veřejnosti se bude nadále rozvíjet dostupnost připojení k internetu a pokrytí vysokorychlostními sítěmi, pevnými i bezdrátovými, a **další rozvoj** se bude **zaměřovat na kvalitu stávajících** a podporu nových služeb, dobrou uživatelskou zkušenost a spolehlivost sítí a služeb, včetně dalšího zvyšování jejich dostupnosti. Budoucí svět bezdrátových komunikací bude vyžadovat nejen vyšší vysokou datovou propustnost u některých aplikací, ale také **nízkou latenci spojení** a vysokou bezpečnost, a to zpočátku zejména v profesionálním nebo lokálním využití. I ve vzdálené budoucnosti nicméně očekáváme uplatňování dnešních provozních a uživatelských modelů.

Stoupající význam spektra v oblasti modernizace a zvýšení efektivity průmyslových procesů, plynulosti a bezpečnosti dopravy, ochrany zdraví a majetku, v oblasti výzkumu, meteorologie a ochrany životního prostředí, klade zvýšené nároky na účelné využívání spektra včetně **zpřístupňování kmitočtů novým službám a aplikacím**. Je tím zároveň vytvářen prostor pro rozvoj hospodářské soutěže na poli služeb, sítí i technologií.

Předchozí zkušenosti ukazují, že pro nastavení vhodného směru regulace je podstatné vyvažovat zájmy národního trhu, uživatelů spektra a koncových spotřebitelů i dostupnost vhodných technologií nebo aplikací. Takový záměr lze dosahovat prostřednictvím **široké diskuse a spolupráce se sektorem elektronických komunikací**, s odborníky a dalšími subjekty s cílem hledat shodu na navrhovaných krocích a opatřeních. Jde také o cestu, jak promítat poznatky z úrovně mezinárodních institucí.

Mezinárodní spolupráce v oblasti správy spektra a harmonizovaných podmínek se na globální úrovni odehrává v Mezinárodní telekomunikační unii (dále také „ITU“) a je určena jak studijními body projednávanými Radiokomunikačním sektorem (ITU-R) ve studijních skupinách, tak také programem konferencí WRC (v současnosti WRC-27, WRC-31), jejichž účelem je revidovat a aktualizovat mezinárodní Radiokomunikační řád.¹⁰ Konference WRC rovněž určují globální strategické směry. Pro období po konání WRC-23 jsou hlavními okruhy zejména družicové komunikace včetně studia podmínek pro přímé připojení uživatelských terminálů k družicovým

¹⁰ Stručné shrnutí závěrů WRC-23 je uvedeno v tiskové zprávě z 15. prosince 2023 (<https://ctu.gov.cz/tiskova-zprava-prvni-zavery-radiokomunikacni-konference-wrc-23-kmitocty-pro-pozemni-tv-garantovany>) a podrobněji v Monitorovací zprávě č. 1/2024 (<https://ctu.gov.cz/monitorovaci-zprava-c.-12024>).

sítím na nízkých (LEO) a středních (MEO) oběžných drahách, dále body k vědeckým aplikacím a také například hledání dalších pásem pro mobilní sítě IMT (tj. 5G a jejich technologické nástupce).

ČR je v oblasti mezinárodní spolupráce zastoupena ve Výboru CEPT pro elektronické komunikace (ECC), který v široké spolupráci 46 členských zemí Evropy projednává konkrétní otázky z oblasti harmonizace spektra, standardizace technologií, koordinace politik a postupů ve spektru a řešení mezinárodních otázek. CEPT/ECC hraje klíčovou roli při vytváření jednotného a koordinovaného prostředí pro elektronické komunikace v evropském regionu a vytváří technickou základnu pro připravovaná opatření EU.

Národní opatření mají být realizována v návaznosti na evropské strategie, jako je Digitální dekáda EU¹¹ a Digitální kompas EU, a v souladu s nimi, jakkoliv si uvědomujeme, mohou být některé cíle poněkud ambiciózní. Činnost orgánů EU, jako je skupina RSPG,¹² budou hrát významnou roli v podobě dalšího vývoje.

Odborníci a instituce by se měli aktivně **zapojit do výzkumných projektů** v oblasti správy spektra, související regulace a vývoje inovativních řešení. Např. i nárůst požadavků na dostupné spektrum si s vyčerpáním jeho extenzivního užití vyžádá řešit stále složitější způsoby koexistence různých rádiových zařízení, technologií či radiokomunikačních služeb. Věda, výzkum a inovace budou hrát klíčovou roli v podpoře inovačního potenciálu a přínosu pro občany i podniky. Příkladem je testování technologií v pásmu UHF či hledání řešení pro pásma 6 GHz a 4 GHz (viz kap. 5.2.3.), návrhy specifikací pro aplikace 6G či globální otázky projednávané v Mezinárodní telekomunikační unii.¹³

S rostoucím významem využívání kmitočtů v různých oblastech je nutné **podporovat dostatek odborníků s potřebnými znalostmi**, kteří se aktivně zapojí do praxe správy spektra. Tomu může přispět zvýšení povědomí o významu kmitočtů pro inovace a rozvoj moderní společnosti, spolupráce s univerzitami a zapojení odborníků do národních i mezinárodních projektů, podporu atraktivních pracovních podmínek a vzdělávání zaměstnanců ve správě spektra či popularizace významu kmitočtů pro odbornou i širší veřejnost.

V situacích, kdy je to možné a účelné, je potřeba uvažovat o přechodu k **moderní regulaci s menší rolí státu a o přenesení odpovědnosti na zájemce o využívání kmitočtů a stávající uživatele kmitočtů**. Žádoucím stavem by měl být rozvoj podmínek pro pružný systém regulace, který prostřednictvím hodnocení rizik, zkušeností i uplatněním nápravných mechanismů reaguje na nové výzvy a změny v prostředí, ve kterém regulace působí. K tomu by mělo přispět i prohlubování **automatizace** některých procesů **ve správě spektra umožňující větší zapojení zájemců o využití kmitočtů do procesu vzájemné koordinace využívání kmitočtů zejména v případech, kdy přínosy vzájemné koordinace mají stejný pozitivní vliv na všechny participující subjekty (zájemce o využívání kmitočtů)**.

¹¹ Rozhodnutí EP a Rady (EU) 2022/2481 ze dne 14. prosince 2022, kterým se zavádí politický program Digitální dekáda 2030.

¹² Plán práce RSPG pro roky 2024–2025 byl konzultován v roce 2023: https://radio-spectrum-policy-group.ec.europa.eu/system/files/2023-10/RSPG23-045final-Draft_RSPG_WP24_and_beyond_proposal.pdf.

¹³ Příkladem je agenda konference WRC-27 zahrnující například studie spektra pro mobilní či družicové sítě a spoje, vědecké aplikace či postupy účinného sdílení spektra.

Strategické dlouhodobé priority správy spektra:

1. Kvalita služeb, jejich rozvoj a podpora hospodářské soutěže
2. Dostupnost kmitočtů
3. Větší role uživatelů kmitočtů
4. Spolupráce s odborníky a se sektorem
5. Mezinárodní spolupráce
6. Rozvoj odborné základny ve správě spektra
7. Výzkumné projekty včetně experimentálního provozu

C)

5. Nástroje pro plnění strategických priorit

Výkon správy spektra bude i nadále navazovat na dosavadní dobrou praxi (široká diskuse, zapojení expertů, spolupráce se zahraničními partnery, řádně odůvodněné regulatorní kroky a další), se současným rozvíjením nových postupů. Chystaná či již zahájená opatření pro plnění strategických priorit zahrnují rovněž konkrétní kroky pro jednotlivá kmitočtová pásma, služby a aplikace.

5.1. Opatření napříč správou spektra

Následující dlouhodobé obecné principy a přístupy představují významné nástroje pro plnění cílů v jednotlivých oblastech:

- (1) **Dostupnost kmitočtů a jejich účelné využívání:** Technologický vývoj vytváří předpoklady pro nové využití kmitočtů a vytváří tlak na zpřístupňování kmitočtů pro nové služby nebo aplikace. Naproti tomu mohou existovat služby nebo aplikace využívající kmitočty, u kterých význam nebo využití klesá nebo úplně zanikl. ČTÚ bude identifikovat uživatele, služby nebo aplikace, pro které je potřebné zajistit dostupnost kmitočtů. Tato oblast je do určité míry ovlivněna harmonizačními opatřeními přijatými na mezinárodní úrovni.
- (2) **Účelné využití harmonizace:** ČR je tradičně aktivním účastníkem při přípravě strategických dokumentů a rozhodnutí na úrovni EU i při globálních jednáních o harmonizaci podmínek využívání rádiového spektra. Při **mezinárodní spolupráci** bude ČR nadále podporovat hledání a přijímání jednotných postupů tam, kde to je možné a účelné, harmonizaci a vytváření prostoru pro inovace, nicméně s tím, že zejména u návrhů opatření z úrovně EU zohlední ČR také **principy subsidiarity a proporcionality**, které poskytují členským státům EU určitou volnost v rozhodování o některých podmínkách využívání kmitočtů. Příkladem dobrých důvodů pro národní rozhodování je využívání kmitočtů neveřejnými sítěmi, krátkodobými aplikacemi nebo použitím v průmyslu, či zohlednění národní situace ve využívání některých pásem, jako je např. pásmo UHF (470–694 MHz).
- (3) **Inovace, technologie a nové algoritmy ve správě spektra:** ČTÚ bude i nadále podporovat experimentální využívání rádiových kmitočtů a bude podrobněji analyzovat poznatky získané při experimentálním využívání rádiových kmitočtů. V případě hledání řešení pro sdílené využívání kmitočtů budou využity možnosti zapojení algoritmů a obecně automatizovaných postupů tam, kde to bude shledáno jako účelné.
- (4) **Podpora hospodářské soutěže:** S ohledem na významnou roli malých a středních podniků na trhu elektronických komunikací v ČR při zajišťování sítí elektronických komunikací a poskytování služeb s využitím kmitočtů bude ČTÚ nadále postupovat tak, aby byla rozvíjena soutěž, a to například vytvářením podmínek pro zpřístupnění spektra pro **menší uživatele kmitočtů**.
- (5) **Lokální využití kmitočtů:** ČTÚ se bude zabývat možnostmi a podmínkami lokálního využití spektra, které odráží místní potřeby trhu nebo jiné místní potřeby (například pro průmysl či místní samosprávy). Nicméně

v případě, kdy harmonizovaná řešení nebo řešení, která se mohou uplatnit i v dalších státech, představují lepší variantu z důvodu rozvoje širších obchodních a podnikatelských příležitostí, a s ohledem na prospěch koncových uživatelů, ČTÚ bude podporovat implementaci harmonizovaných řešení.

- (6) **Bezlicenční využívání spektra** a rozvoj nových technologií a pokročilých uživatelských modelů v souvislosti s virtualizací světa (VR, AR, XR): Rozvoj aplikací virtuální reality ve vzdělávání, medicíně, školství, vzdálené přítomnosti, počítačových hrách a obecněji v interakci mezi člověkem a počítači či systémy nových generací vyžaduje dostatečnou kapacitu spektra. Ačkoliv tyto aplikace nejsou ve svém raném stadiu zatím plošně rozšířeny, předpokládá se jejich postupné rozšíření v některých oblastech fungování moderní společnosti. K podpoře rozvoje takových aplikací přispěje další rozšíření možností **bezlicenčního využívání spektra**, v synergii s **rozvojem** optických a **mobilních sítí** a aplikací. S ohledem na rozvoj evropského i globálního trhu pro spotřební elektroniku využívající rádiové spektrum bude i nadále podporována harmonizace podmínek využívání kmitočtů pro aplikace, které přispějí k rozvoji bezdrátové platformy v zájmu plnění nových potřeb společnosti. Příkladem perspektivních kmitočtů pro bezlicenční využívání je pásmo 6 GHz.
- (7) **Nové modely sdílení spektra**: Řada nových nároků na využívání spektra, včetně privátních mobilních sítí a průmyslových sítí, směřuje do pásem využívaných v ČR pevnými mikrovlnnými spoji (například v pásmech 3,8–4,2 GHz, 6 GHz nebo 40 GHz), nebo využívaných v Evropě družicovými soustavami či komunikacemi v souvislosti s bezpečností státu (pásma 7 až 24 GHz), a tudíž tato pásma není možné bez dalších opatření zpřístupnit. V případě hledání nových kmitočtů pro naplnění nových nároků na využívání spektra je proto účelné hledat takové **modely sdílení spektra**, které v rámci dostupných moderních technologií **nebudou pro stávající uživatele omezující**, nebo které stávajícím uživatelům nabídnou adekvátní alternativy. Pro návrhy podmínek sdílení budou použity kvantitativní **analýzy** interakcí mezi službami, které jsou **založené na faktech a důkazech**, a jsou dostatečně robustní, transparentní a reprodukovatelné.
- (8) **Participativní rozhodování a posílení role veřejnosti** při správě spektra: **Prohlubování odborné diskuse**, sdílení informací, aktivní zapojení odborníků včetně zástupců akademické sféry, pokračování rozvoje webů s informacemi k využívání spektra a další prvky široké spolupráce jsou významným nástrojem moderní správy spektra. Dosavadní odborná platforma Pracovní skupiny Spektrum¹⁴ se osvědčuje a ČTÚ bude její využití pro komunikaci se sektorem dále prohlubovat. ČTÚ chce pokračovat ve spolupráci s externími odbornými organizacemi, a to jak v oblasti inženýrské a technické, tak také v oblasti rozvoje souvisejících IT systémů pro správu spektra, a rovněž v oblasti **rozvoje moderních právních, regulatorních a mezinárodních principů správy spektra**. Například rozvoj nápravných mechanismů k umožnění revize, opravy nebo korekce dosavadních podmínek v případě, že regulace nebo samoregulace selže nebo nedosáhne zamýšlených cílů. Správa spektra bude dále rozvíjet principy **otevřené státní správy**, které spočívají ve využívání postupů ke zvýšení transparentnosti, efektivity a interakce mezi státem a občany, firmami a dalšími subjekty (transparentnost, participace, digitalizace, efektivita a další oblasti).
- (9) **Veřejně přístupné nástroje a informace**: Pro realizaci opatření bodů (1), (3), (7), (8) k dostupnosti kmitočtů, sdílení spektra, inovacím či zapojení veřejnosti, se k podmínkám proveditelné a úspěšné realizace strategických priorit řadí **potřeba dostupnosti údajů o využití spektra** i nástrojů pro **postupy sdíleného využívání kmitočtů**.¹⁵ Tam, kde to je možné, budou rozvíjeny moderní nástroje a postupy, jako je například

¹⁴ Meziřesortní skupina zahrnující přes 50 odborníků, koordinovaná ČTÚ ve spolupráci s MPO.

¹⁵ ČTÚ vyvinul a provozuje řadu aplikací, které informace ke spektru zpřístupňují, například portál k pokrytí mobilními sítěmi a TV signálem, k měření připojení NetTest a k vizualizaci (<https://vportal.ctu.gov.cz>), portál ke koordinaci v pásmu 60 GHz (<https://rlan.ctu.gov.cz>) či portál <https://spektrum.ctu.gov.cz> s informacemi o podmínkách využívání spektra.

postupné zpřístupňování informací o využívání rádiového spektra¹⁶, při respektování potřeb k zajištění bezpečnosti státu a ochrany kritické infrastruktury sítí elektronických komunikací. Zpřístupnění údajů o využívání spektra může například přispět k proveditelné realizaci zpřístupnění pásem 4 GHz, 6 GHz nebo 26 GHz pro lokální použití či pevný bezdrátový přístup, viz například kap. 5.2.3., body a), d) a e).

(10) Větší zapojení odborné veřejnosti v podobě rozšíření dosavadní **expertní platformy** za účasti zástupců sektoru, a také podstatně větší využití jejího potenciálu, představuje důležitý předpoklad pro rozvoj moderní správy spektra. V rámci spolupráce s dalšími administracemi v oblasti správy spektra v kontextu společných cílů Evropské unie bude ČTÚ vytvářet co nejlepší předpoklady pro zapojení odborníků jak pro otázky bezdrátových komunikací a mezinárodní spolupráci na harmonizaci spektra a evropských politikách, tak i pro záležitosti rozvoje nových technologií a sdílení výstupů s dalšími administracemi.

(11) **Nastavení poplatků** za využívání kmitočtů a hodnota spektra: Sazebník poplatků za využívání rádiových kmitočtů je určen příslušným nařízením vlády.¹⁷ Úpravy z minulých období zahrnovaly například optimalizaci sazeb v souvislosti s technologickým rozvojem a zaváděním širších rádiových kanálů v pevné radiokomunikační službě, v mobilních sítích i družicových spojích. Během jednání o vhodném nastavení poplatků jsou obvykle vyvažovány celospolečenské cíle k zavádění a rozvoji nových služeb, efektivnímu využívání spektra a zohlednění soutěžních aspektů, společně s ekonomickými zájmy uživatelů spektra směřujícími k minimalizaci provozních nákladů a stimulaci investic.

D) ČTÚ zahájí další diskusi k poplatkové politice k využívání rádiových kmitočtů s cílem podpory efektivního využívání kmitočtů a vytváření příležitostí pro další rozvoj stávajících a nových služeb, včetně podpory jejich maximální možné dostupnosti a podpory inovativních přístupů při využívání rádiových kmitočtů, při zohlednění dobré praxe u poplatkové politiky. Budou analyzovány možnosti podpory investic do rozvoje sítí elektronických komunikací a jednání o stimulaci investic v místech s nedostatečným pokrytím mobilními sítěmi a sítěmi s pevným připojením, a to například i s využitím vybraných poplatků za využívání spektra. Posouzena bude možnost zavedení zvláštních koeficientů při výpočtu poplatků za využívání kmitočtů v zájmových oblastech.

E) Primárním cílem úpravy poplatkové politiky není maximalizace výnosu z výběru poplatků, ale potřeba zohlednit nová technologická řešení při využívání rádiových kmitočtů, potřeba zabezpečit efektivní využití spektra, podpora poptávky po moderních službách a zohlednění ekonomických dopadů poplatkové politiky na uživatele spektra.

(12) **Mezinárodní spolupráce:** V období přípravy Evropy na konferenci WRC-23 se ČR podílela na vypracování návrhů několika bodů jak z oblasti procesních a strategických záležitostí, tak i ve věcné oblasti. Příkladem je návrh studií v pásmu Upper 6 GHz z hlediska podmínek pro RLAN či návrh **sdíleného** využívání tohoto pásma aplikacemi IMT i RLAN při zajištění koexistence se stávajícími uživateli pásma. Zástupci ČR se budou **nadále podílet** v rámci mezinárodní spolupráce jak **na odborných záležitostech bezdrátových telekomunikací** a inovacích v této oblasti, tak také **na strategickém směřování Evropy** v oblasti harmonizace spektra a zavádění nových služeb. Příkladem je zapojení ČR do práce CEPT/ECC a aktivní účast v komisích a skupinách EU, zejména RSPG a RSC.

(13) **Rozvoj odbornosti a povědomí v oblasti správy a využití rádiového spektra:** S rostoucím významem rádiových kmitočtů pro budování sítí, průmysl a každodenní život je nezbytné zajistit dostatek odborníků v

¹⁶ V souladu s § 15 ZEK.

¹⁷ Nařízení vlády č. 154/2005 Sb., o stanovení výše a způsobu výpočtu poplatků za využívání rádiových kmitočtů a čísel, ve znění pozdějších změn.

této oblasti. ČTÚ ve spolupráci s relevantními subjekty vytvoří podmínky pro získání a udržení kvalifikovaných specialistů se zaměřením na výrobu zařízení, provoz stanic, výzkum, státní správu a další související sektory. Cílem je také šířit srozumitelné informace o významu kmitočtů pro inovace a fungování moderní společnosti. To může být dosaženo například spoluprací s univerzitami, poskytováním stáží, publikacemi a zapojením do národních i mezinárodních projektů. ČTÚ se zaměří na spolupráci s akademickým sektorem. Vytváření atraktivních pracovních podmínek ve správě spektra ve státních institucích a zvyšování odbornosti stávajících zaměstnanců. Popularizační činnost zaměřenou na zvyšování povědomí o významu a potenciálu rádiových kmitočtů mezi odbornou i širší veřejností. Tyto kroky zajistí dlouhodobý rozvoj odborné základny a podporu efektivního využívání rádiového spektra.

F)

Opatření napříč správou spektra k plnění strategických priorit:

- ČTÚ bude pokračovat v **diskusi se zástupci uživatelů a sektoru** o nastavení optimálních podmínek pro efektivní využívání kmitočtů.
- ČTÚ bude nadále **rozvíjet moderní přístupy ke správě spektra**, jako je podpora soutěže, pokročilé sdílení spektra, rozvoj podpůrných nástrojů pro správu spektra, lokální a bezlicenční využívání spektra, úpravy regulačních podmínek podle zkušeností z praxe, zavádění inovativních řešení, zapojení odborníků a prohlubování mezinárodní spolupráce.
- ČTÚ vypracuje během roku 2025 pro MPO **návrh aktualizace Nařízení vlády č. 154/2005 Sb.**, o stanovení výše a způsobu výpočtu poplatků za využívání rádiových kmitočtů a čísel.¹³

G)

5.2. Opatření pro jednotlivá kmitočtová pásma, služby a aplikace

Některá kmitočtová pásma jsou nebo budou předmětem jednání o **podmínkách pro nové** či rozvíjející se **služby nebo aplikace**. Následující stati shrnují okruhy, kde ČTÚ společně s dalšími zainteresovanými stranami analyzuje či připravuje vhodná řešení pro takové potřeby.

5.2.1. UHF jako pásmo velké celospolečenské hodnoty

Na pásmo UHF je třeba pohlížet komplexním pohledem potřeb současnosti i budoucích příležitostí, které by měly vést k rozvoji moderních platforem pro poskytování služeb elektronických komunikací a podpoře dlouhodobé prosperity ČR.

5.2.1.1. Stav využití pásma UHF v Česku a vývojové trendy

Pásmo 470–962 MHz bylo původně využíváno prakticky výlučně pro zemské TV vysílání. Příchod digitálního televizního vysílání DVB-T/T2 znamenal zásadní posun v kvalitě TV příjmu, umožnil významně zvýšit efektivitu využití kmitočtů a vedl k takovému navýšení přenosové kapacity, že bylo možné ve dvou krocích zúžit pásmo pro zemské TV vysílání na úsek 470–694 MHz a uvolněné spektrum poskytnout k rozvoji veřejných mobilních sítí (nejprve pásmo 800 MHz, následně 700 MHz). Tyto kroky byly v Evropě výsledkem společných kroků a harmonizovaných podmínek, které jako závazné pro členské státy přispěly ke koordinaci procesů a prosazení nových technologií. V pásmu je umožněn také provoz bezdrátových mikrofónů a reportážních aplikací PMSE.

V důsledku uvolnění pásma 700 MHz došlo v ČR k přechodu z technologie DVB-T na pokročilejší DVB-T2 umožňující další navýšení kapacity (s výsledkem např. v navýšení počtu TV programů a intenzivnější využití služeb HbbTV), aniž by došlo k omezení rozsahu dosavadního TV vysílání z hlediska geografického pokrytí nebo nabídky

TV programů. Zároveň došlo k nástupu mobilních sítí 5G, a dalšímu rozšiřování geografického pokrytí mobilních služeb včetně připojení k internetu.

V současnosti jsou v pásmu 470–694 MHz v ČR provozovány 4 celoplošné multiplexy DVB-T2 a další regionální a lokální sítě DVB-T/T2. Práva na využívání rádiových kmitočtů držiteli celoplošných přidělení rádiových kmitočtů jsou udělena do 31. prosince 2030, v případě regionálních a lokálních sítí jsou udělena individuální oprávnění s dobou platnosti nejdéle 5 let.

Přínos uvolnění pásma 800 MHz byl zásadní v rychlém rozvinutí mobilních sítí 4G/LTE a úspěšném masivním nástupu mobilního internetu.

O budoucích krocích v Evropě, a rámcových podmínkách, bude **rozhodováno společně a koordinovaně** na základě analýzy vývojových trendů a potřeb. Ty aktuálně ukazují obecný trend růstu podílu internetové platformy šíření TV programů na úkor zemského a družicového vysílání. Tento trend však není ve všech evropských zemích jednotný. Existují státy, kde je již podíl zemského vysílání minoritní, v jednom případě bylo již ukončeno, ale i státy, které teprve dokončují záměry jeho pokročilejší digitalizace. Výsledky studií¹⁸ EU ukazují, že vzhledem k významným rozdílům v roli zemského TV vysílání v členských státech není důvodné přistoupit k dalšímu harmonizačnímu opatření k reorganizaci pásma, a je účelné spíše ponechat v platnosti garance stanovené rozhodnutím Komise¹⁹ pro využití pásma zemským TV vysíláním a neměnit jej. **Flexibilní využití pásma** pro jiné účely je možné za předpokladu, že nedojde k rušení používaných kmitočtů pro TV vysílání. V ČR byly také provedeny testy technologie 5G Broadcast, které mimo jiné ověřily možnosti použití technologie a zkušenosti s příjmem na mobilní zařízení v praxi.²⁰

Podmínkami uplatnění flexibility ve využití pásma UHF a potenciálními alternativami budoucího využití pásma se zabývá poziční dokument skupiny RSPG²¹ z roku 2023. Konzultace RSPG k pásmu UHF z října 2024²² přispěje k vypracování návrhu vhodných rámcových podmínek k flexibilnímu využívání pásma v EU.

5.2.1.2. Vysílací sítě č. 25 a 26

V rámci přípravy procesu přechodu na DVB-T2 standard byly ve Strategii rozvoje zemského digitálního televizního vysílání (dále jen „Strategie DTT“)²³ navrženy dvě celoplošné sítě s označením sítí č. 25 a síť č. 26, zamýšlené jako kompenzační. Síť č. 25 byla v této souvislosti zvažována jako případná rozvojová síť reflektující ztráty kmitočtů v DVB-T sítích č. 2 a 3 (České Radiokomunikace a.s. a Czech Digital Group a.s.) a síť č. 26 měla umožnit rozšíření regionálního vysílání České televize. Zvažované přidělení těchto sítí pro uvedené účely bylo podmíněno souladem s pravidly hospodářské soutěže na národní i evropské úrovni, a přijetím odpovídajícího legislativního řešení. Pro případ sítě č. 26 bylo ve Strategii DTT uvedeno, že pro případ oddalování legislativního řešení (vedle dalších případných důvodů) budou kmitočty využívány na základě individuálních oprávnění

¹⁸ Study on the use of the sub-700 MHz band (470–694 MHz): <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8c6755a1-4f55-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>

¹⁹ Rozhodnutí EP a Rady (EU) 2017/899, ze dne 17. května 2017, o využívání kmitočtového pásma 470–790 MHz v Unii: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0899>

²⁰ Annex III Stanoviska RSPG z října 2023: https://radio-spectrum-policy-group.ec.europa.eu/document/download/6cb17632-9aba-4a15-ae9-28b9d272d9ed_en?filename=RSPG23-035final-RSPG_Opinion_on_UHF_beyond_2030.pdf.

²¹ https://radio-spectrum-policy-group.ec.europa.eu/system/files/2023-10/RSPG23-040final-RSPG_Opinion_on_5G_developments_and_6G_spectrum_needs.pdf

²² https://radio-spectrum-policy-group.ec.europa.eu/consultations-0_en

²³ <https://www.mpo.gov.cz/cz/e-komunikace-a-posta/elektronicke-komunikace/koncepce-a-strategie/strategie-rozvoje-zemskeho-digitalniho-televizniho-vysilani/strategie-rozvoje-zemskeho-digitalniho-televizniho-vysilani--247262/>

bez potřeby výběrového řízení. S ohledem na úzkou souvislost je vhodné toto očekávání aplikovat i na případ kmitočtů sítě č. 25.

Vzhledem ke skutečnosti, že relevantní legislativní úprava nebyla dosud přijata, a ani není aktuálně připravována či předložena do legislativního procesu, je namíste v zájmu zajištění účelného využívání rádiových kmitočtů (§ 5 odst. 2 písm. b) ZEK) umožnit alespoň časově omezené využití rádiových kmitočtů sítě č. 25 a 26. K tomu účelu ČTÚ vypracuje úpravu podmínek příslušné části Plánu využití rádiového spektra s cílem umožnit využití předmětných rádiových kmitočtů na základě individuálního oprávnění s dobou platnosti do 31. prosince 2030.

5.2.1.3. Pásmo UHF v mezinárodním kontextu

Šíření rádiových vln v pásmu 470–694 MHz vyžaduje vzájemnou koordinaci států při jeho využívání. Určující jsou podmínky vyplývající z Dohody Ženeva, 2006, která přidělila státům kmitočty k využití pro broadcasting (ve významu rozhlasového a TV vysílání) za předpokladu dodržení definovaných spektrálních masek vyzařování a dalších podmínek.

V souvislosti s rozvojem potřeb moderní společnosti a úspěšným rozvojem mobilních celoplošných sítí určených k poskytování veřejně dostupných služeb elektronických komunikací je na mezinárodní i národní úrovni dlouhodobě **vedena diskuse k dalším příležitostem** využívání **pásma UHF**, a to zejména s ohledem na potenciál budoucího využívání pásma buňkovými celoplošnými sítěmi, pro které je z technicko-ekonomických důvodů toto pásmo optimální zejména z hlediska souvislého pokrývání území signálem.

V návaznosti na rozšíření pásma UHF s dosavadním přednostním přidělením pro broadcasting o nové koprimary²⁴ přidělení pásma 800 MHz (konference WRC-07) a 700 MHz (WRC-12, s doplněním podmínek na WRC-15) pro mobilní sítě s určením pro IMT (veřejné buňkové sítě) rozhodla konference WRC-15²⁵ o tom, že o dalších krocích bude jednat konference WRC-23. Evropské státy, s ohledem na význam zemského TV vysílání ve značné části států Evropy, na konferenci WRC-23 prosadily návrh spočívající v **zachování podmínek pro broadcasting** s tím, že možnost komprimárního přidělení pásma, nebo jeho části, mobilní službě pro region Evropy, bude projednána až na konferenci WRC-31.²⁶ **Konference WRC-23** současně vzala v potaz požadavky několika zemí mimo Evropu k možnosti využít pásmo 614–694 MHz pro veřejné mobilní sítě IMT (na území těchto států). Příští revizi podmínek uvedených v Radiokomunikačním řádu pro pásmo 614–694 MHz tedy provede²⁷ až konference WRC-31. Tyto podmínky jsou významné hlavně pro některé státy sousedící s regiony mimo Evropu; **pro podmínky v ČR** je podstatný zejména **regulatorní rámec EU**, který v současnosti vychází ze Stanoviska ke strategii budoucího využívání kmitočtového pásma 470–694 MHz po roce 2030 v EU²⁸. Tento postup vytváří podmínky pro rozhodování o pásmu UHF na úrovni EU a členských států. Stanovisko zejména podtrhuje **význam flexibilního postupu** na národní úrovni²⁹ spočívající zejména v zohlednění národních potřeb, kdy státy vzájemně spolupracují na dvoustranné a vícestranné úrovni. To například dává prostor státům, kde došlo k redukci či ukončení zemského TV vysílání, k zavádění pokročilých mobilních komunikací.

²⁴ Koprimary přidělení znamená, že daná radiokomunikační služba je uvedena spolu s dalšími službami jako přednostní.

²⁵ Rezoluce 235 (WRC-15): https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0c/0a/R0C0A00000C0036PDFE.pdf

²⁶ Návrh Evropy byl podepřen společným postojem států EU, které zformulovaly svoji pozici pro konferenci WRC-23 prostřednictvím Rozhodnutí Rady ze dne 15. 9. 2023 o postoji, který má být jménem EU zaujat na Světové radiokomunikační konferenci Mezinárodní telekomunikační unie v roce 2023 (WRC-23).

²⁷ Úkol jen uložen prostřednictvím revidované Rezoluce 235 (rev. WRC-23).

²⁸ https://radio-spectrum-policy-group.ec.europa.eu/system/files/2023-10/RSPG23-035final-RSPG_Opinion_on_UHF_beyond_2030.pdf

²⁹ Článek 4 Rozhodnutí (EU)899/2017.

Při revizi regulatorních dokumentů, v tomto případě zejména při předpokládané budoucí revizi rozhodnutí (EU) 2017/899, přihlíží Evropská komise k doporučením skupiny RSPG i národním zkušenostem s využíváním pásma UHF a příležitostí pro potenciální nové aplikace či služby v pásmu.

5.2.1.4. Národní opatření k pásmu UHF

V současnosti zatím není k dispozici dostatečné množství přesvědčivých údajů a stabilních předpokladů pro odhad dlouhodobých potřeb české společnosti po roce 2030. Z tohoto důvodu bude ČTÚ spolupracovat s jednotlivými resorty a se zainteresovanými subjekty na průběžně aktualizované predikci potřeb společnosti i složek státu z hlediska kmitočtů i služeb, které budou nebo by mohly být poskytovány v pásmu UHF, se zohledněním technologického vývoje, předpokladů sousedních států v pásmu UHF, příležitostí pro podporu a rozvoj trhu a hospodářské soutěže a zájmu státu na vytvoření takových **podmínek**, které povedou k **dlouhodobé společenské a ekonomické prosperitě ČR**.

Zohledněny přitom budou již realizované investice do sítí DTT, veřejný zájem na dlouhodobém provozu platformy DTT zejména pro distribuci obsahu veřejnoprávního lineárního vysílání a současně udržení podmínek pro soukromoprávní vysílání ve smyslu duality TV vysílání. Dalším důležitým aspektem je zachování dostatečné míry hospodářské soutěže při zajišťování komunikačních sítí pro šíření DTT i v období po roce 2030 bez ohledu na případné změny ve využívání pásma UHF. V současnosti není možné dopředu odpovědně předjímat konkrétní způsoby budoucího využívání kmitočtů v pásmu UHF, ale je žádoucí uvažovat o možných řešeních formou **vypracování možných scénářů**, jejich dopadů na koncové spotřebitele, realizované i chystané investice a další hlediska. Tyto scénáře, včetně použitých předpokladů, odhadů a trendů, které budou dále postupně upřesňovány ve spolupráci se zainteresovanými stranami, by měly současně obsahovat také případné návrhy na úpravu stávajícího právního rámce, pokud by to bylo pro realizaci nezbytné.

Stanovisko RSPG²¹ předkládá v úvahu možné scénáře pro období po roce 2030, počínaje dominantním provozem zemského TV vysílání, přes částečné využití i dalšími aplikacemi (například jednosměrné mobilní sítě SDL) až po variantu zavedení duplexního kmitočtového plánu pro mobilní služby.

V podmínkách České republiky byly a nadále budou **zachovány podmínky pro dlouhodobý provoz DTT i po roce 2030** přinejmenším v části pásma UHF pod 614 MHz.

ČTÚ předpokládá, že projednávání návrhů konkrétních podmínek zahájí v druhé polovině roku 2028.

Provozovatelé TV vysílačů v ČR opakovaně vyjádřili zájem o **pokračování provozu TV vysílačů** i po roce 2030. Zároveň byl veřejně i v pracovní skupině ČTÚ/MPO představen zájem o hledání možností pro budoucí využívání pásma (po roce 2030) mobilními sítěmi s cílem rozvoje pokrytí sítěmi 5G a jejich generačními nástupci (5G-Advanced). Pásmo UHF je z technicko-ekonomického hlediska optimální pro zajištění pokrytí území mobilními službami.

V nadcházejícím období budou národní opatření v pásmu UHF zaměřena na sledování vývoje z hlediska dostupnosti služeb elektronických komunikací, nabídky služeb sledování obsahu i interaktivních služeb, a to s cílem udržet vhodné platformy pro distribuci obsahu.

V období od roku 2025 vypracuje ČTÚ, ve spolupráci s MPO, Ministerstvem kultury, RRTV a dalšími odborníky, analýzu možných scénářů. Předpokladem je přitom **provedení studií** rámcově pro tyto oblasti, nebo jejich části:

- H) Požadavky na služby: Sledování indikátorů vývoje poskytování veřejně dostupných služeb zemskými sítěmi R a TV vysílání a ostatními sítěmi elektronických komunikací, viz **Příloha A: Pásmo UHF – požadavky** na služby.
- I) Studie variant reorganizace pásma UHF (po roce 2030), viz **Příloha B: Možné zaměření studia variant reorganizace pásma UHF (po roce 2030)**.
- J)

5.2.1.5. Strategie pro pásmo UHF

Z pohledu budoucího využití pásma UHF budou jednotlivé kroky a opatření vycházet z preference **udržitelnosti zemského digitálního TV vysílání (DTT)** i pro období po roce 2030.

Střednědobý výhled s předpokladem do roku 2030

Správa rádiového spektra bude vycházet ze stavu, že v České republice existuje po službách TV příjmu prostřednictvím platformy zemského vysílání objektivní poptávka, jeho podíl bude v ČR stále významný. Proto:

- **Pro** provozovatele veřejnoprávního vysílání a soukromoprávní provozovatele zemského **TV vysílání budou nadále** k dispozici **kmitočty** pro provoz jimi užívaných sítí **minimálně do roku 2030**, a to v souladu s podmínkami spojenými s již vydanými přiděly rádiových kmitočtů.
- ČTÚ připraví návrh na možné časově omezené **využití rádiových kmitočtů ze sítí 25 a 26**, které byly vytvořeny v rámci procesu přechodu na standard DVB-T2, v období do 31. prosince 2030. Disponibilní kmitočty, které nepovedou k rušení přidělených kmitočtů pro TV vysílání nebo mobilních sítí v pásmu 700 MHz, bude možné nadále využívat k experimentálnímu ověřování provozu alternativních technologií v broadcastingu, jako je například 5G Broadcasting, nebo ověřování provozu jednosměrných vysílačů SDL určených k rozšíření kapacity stahování (downlink) dat v mobilních sítích nebo pro zlepšení kvality a dostupnosti DTT (dokrývání), případně pro potřeby regionálního vysílání.

K)

Dlouhodobý výhled (období po roce 2030)

Podmínky využívání pásma UHF budou vycházet z regulačního rámce EU a ČR, pokud nebudou dotčeny podstatnými změnami iniciovanými na národní úrovni v důsledku technického pokroku či změn v konzumaci audiovizuálního obsahu. Určujícím **principem** v podmínkách využívání pásma z hlediska mezinárodní koordinace **je článek 4 rozhodnutí EU¹⁹ k flexibilním podmínkám v pásmu** umožňujícím státům na svém území zavádět služby a aplikace na základě národních potřeb, pokud tím není omezeno využívání kmitočtů, zejména broadcasting, na národní úrovni nebo v sousedních státech. Z hlediska postupu EU a zájmů ČR je tedy podstatná mezinárodní spolupráce s cílem dosažení dohod v případech, kdy by využívání kmitočtů v UHF v těchto státech nebylo kompatibilní s podmínkami Dohody Ženeva, 2006.

- Provozovatel veřejnoprávního vysílání bude mít v souladu se svými povinnostmi nadále přístup k pásmu UHF vycházející z platného právního rámce ČR, a to i po roce 2030.
- Provozovatelé celoplošného soukromoprávního vysílání budou mít nadále přístup k pásmu UHF po roce 2030, shledají-li to nadále relevantním z hlediska svých podnikatelských záměrů. V jakém rozsahu bude přístup zajištěn bude záviset také na zpracovaných studiích a analýzách budoucího využití a potřeb (viz též kap. 7, příloha A, B), a s ohledem na ostatní existující platformy pro distribuci TV vysílání.

- Dostupnost kmitočtů pro provozovatele regionálního či lokálního vysílání není možné v současnosti upřesnit, nicméně bude vycházet z přednostní potřeby zajištění kmitočtů pro celoplošné sítě.

L)

M)

Krátkodobá opatření k pásmu UHF:

- S cílem zajištění efektivní správy a účelného využití disponibilních kmitočtů provede v roce 2025 ČTÚ úpravu podmínek plánu využití rádiového spektra pro **časově omezené využití (do roku 2030) kmitočtů ze dvou dosud nevyužívaných celoplošných sítí č. 25 a 26** v režimu přidělování k internetu a pokrytí vysokorychlostními sítěmi.

Střednědobá opatření k pásmu UHF:

- Pokračování **široké diskuse** s odborníky s cílem **zarátovat hlavní východiska a faktory**, které mohou být pro vývoj v pásmu UHF určující, a bude jim udělen odpovídající význam. Namísto ex-ante rozhodnutí státu o konkrétním využití pásma UHF či časových milnicích bude nadále veden trvalý dialog s využitím jednotlivých názorů. Rámcové výstupy z těchto konzultací jsou a budou průběžně sdíleny v odborných skupinách nebo zveřejňovány.
- ČTÚ zajistí ve spolupráci s dalšími státními orgány průběžný **monitoring vývoje** z hlediska požadavků na služby a dostupné technologie, společně se sledováním indikátorů vývoje poskytování veřejně dostupných služeb zemskými sítěmi R a TV vysílání a ostatními/alternativními distribučními platformami.
- Pro účely budoucích variantních návrhů podmínek v pásmu UHF bude vypracována **studie variant** možné **reorganizace pásma UHF** (s možnou realizací až po roce 2030).

Veškeré úvahy budou vedeny s cílem minimalizace negativních dopadů na spotřebitele, ale zároveň s ohledem na vytváření příležitostí pro rozvoj celé společnosti a prosperitu ČR.

5.2.2. Pásma zemských veřejných mobilních sítí

Pásma **celoplošných sítí 2G a 4G/5G**: Pro celoplošné pokrytí s plnou mobilitou uživatelů jsou nosnými pásmy pásma 700 MHz (5G), 800 MHz a 900 MHz (4G, 5G), s doplňující rolí pásem 1,8 GHz, 2,1 GHz a 2,6 GHz určených zejména pro posílení kapacity. Pro zajištění vysokorychlostního připojení například v hustěji osídlených oblastech nebo pro účely pevného bezdrátového připojení se uplatňují zejména kmitočtově vyšší pásma, včetně 3,4–3,8 GHz, kde operátoři sítí postupně zavádějí vysílače 4G a 5G podle potřeby trhu, svých investičních strategií a dalších parametrů.

ČTÚ nadále pokračuje v ověřování plnění rozvojových podmínek uložených v přidělech mobilních operátorů na základě kombinace simulací a výpočtů pokrytí i provedených měřeních v terénu, včetně dopravních tras. Cílem je i v dalších obdobích pokračovat ve spolupráci s resorty, mobilními operátory a infrastrukturními provozovateli v úsilí o zlepšování územního pokrytí mobilním signálem především v řídko osídlených oblastech, **tzv. bílých místech**, a stejně tak i kolem hlavních železničních koridorů. K tomu bude ČTÚ i nadále využívat institut rozvojových kritérií a dalších podmínek ukládaných do přidělů rádiových kmitočtů.

Pokrytí některých bílých míst, která nespádají pod původní rozvojová kritéria z aukcí 4G a 5G, nebo jejichž pokrytí není řešeno z dotačních titulů (v rámci Národního plánu obnovy), bude primárně řešeno cestou podmínek stanovených v nových přidělech v pásmech 900 a 1800 MHz.

Při výstavbě základnových stanic naráží mobilní operátoři v řadě míst na některé překážky během složitých administrativních procesů, zejména při získávání souhlasů od orgánů chránících krajinu, což omezuje výstavbu v chráněných územích nebo snižuje výšku telekomunikačních staveb s dopadem na rozsah a efektivní možnosti

pokrytí či dokrývání. Omezující jsou také podmínky územních plánů obcí a omezení související s leteckým provozem. Potíže vznikají rovněž u získávání souhlasů majitelů pozemků v souvislosti se zamýšlenou výstavbou potřebné infrastruktury. Další problém představují dotační projekty, které neumožňují využití již probíhajících stavebních prací pro infrastrukturu mobilních sítí. ČTÚ se proto bude společně s dalšími resorty zasazovat o **eliminaci administrativních překážek** v souvislosti s přípravou staveb (proces povolovacího řízení). Současně ČTÚ prověří možnost zřízení nástrojů (jak regulatorních, tak i finančních) pro podporu výstavby fixních opakovačů určených pro šíření signálu 4G/5G, které by zajistily zkvalitnění pokrytí v nedostatečně pokrytých sídelních jednotkách, které ale v součtu nenaplnují definici bílého místa.

Pokud jde o dlouhodobé trendy, je předpoklad směřování investic do rozvoje přístupových sítí i související infrastruktury, a to s cílem zejména **zlepšování pokrytí**. Z hlediska technologického vývoje a jeho dopadu na koncové uživatele je očekáván pozvolný útlum služeb GSM a postupné rozšiřování perspektivních hlasových služeb VoLTE. Další souvislosti k zajištění plynulého přechodu při ukončování 2G/GSM předkládají například závěry přezkoumání v pásmech 900/1800 MHz.³⁰ Otázky, které budou dále zkoumány:

- a) **Bílá místa:** *Jakým způsobem by bylo možné podpořit pokrytí bílých míst?* V rámci přezkoumání, zda nadále trvají důvody omezení počtu práv k využívání rádiových kmitočtů v kmitočtových pásmech 900 a 1800 MHz,³⁰ ČTÚ stanovil do nových podmínek v přidělech rádiových kmitočtů specifická rozvojová kritéria k podpoře pokrývání bílých míst, včetně železničních a silničních koridorů, spočívající mimo jiné v podpoře spolupráce mezi mobilními operátory, sdílení pasivní infrastruktury, přechod na nové služby v souvislosti s útlumem 2G/GSM a další podmínky. I během dalšího období bude pokračovat hledání dalších i alternativních řešení k pokrytí, například cestou pokračování podpory sdílení pasivní infrastruktury či hledání možností v oblasti investic. Z hlediska dalšího rozvoje a dostupnosti mobilních služeb pokračuje také upřesňování vhodného pojetí definice bílého místa, aby odpovídalo potřebám a očekáváním uživatelů a investorů (například, časová prioritizace).
- b) **Metodika měření 5G signálu:** *Jak nejlépe zjišťovat kvalitu připojení uživatelských terminálů (smartphonů) v sítích 5G?* Dosavadní metriky používané ČTÚ pro měření kvality signálu jsou založeny zejména na postupech pro technologii LTE/4G. V případě měření dodržení podmínek vyplývajících z mezinárodních závazků při přeshraniční koordinaci se postupuje podle Dohody HCM a dohod o vzájemné koordinaci rádiových kmitočtů mezi Českou republikou a okolními státy.³¹ ČTÚ se bude zabývat doplňkovými metodami k ověřování a kontrole úrovně signálu 5G NR z hlediska praxe Úřadu.³²

³⁰ <https://ctu.gov.cz/zavery-prezkoumani-2023>

³¹ Konkrétní postupy pro 4G a 5G určuje například Doporučení ECC (15)01, <https://docdb.cept.org/document/515>.

³² Některé doplňkové možnosti shrnuje například Zpráva ECC 341: Report on coverage availability and performance aspects for 5G NR (2022).

N)

Střednědobé opatření ve správě spektra v pásmech zemských veřejných mobilních sítí:

- Ve spolupráci složek státu (např. ministerstva a BCO) bude podporovat úprava legislativních podmínek s cílem odstranění zejména administrativních překážek bránících ve zlepšení **pokrytí** mobilním signálem **v bílých místech**.

5.2.3. Ostatní pásma zemských komunikací

Správa spektra se aktuálně zabývá rovněž otázkami podpory rozvoje sítí FWA, které sehrávají význam z hlediska připojení ke službám elektronických komunikací, návrhem podmínek pro doposud nevyužívaná pásma či pásma již nevyužívaná původními službami. ČTÚ rovněž analyzuje pásma, která se mohou uplatnit u nových služeb či aplikací, jako jsou například drony. K hlavním oblastem patří následující okruhy:

- Pásmo Upper 6 GHz:** Pásmo 6425–7125 MHz přidělila konference WRC-23 aplikacím IMT (5G, 6G) i RLAN (vč. Wi-Fi), nicméně bez specifikace podmínek využívání spektra. V Evropě je pásmo analyzováno z hlediska podmínek pro bezlicenční nízkovýkonové aplikace RLAN doplňující gigabitovou konektivitu dostupnou prostřednictvím optických sítí. Současně jsou zkoumány podmínky pro budoucí využití sítí IMT na principu sdílení pásma oběma technologiemi. Výsledky studií sdíleného provozu RLAN a IMT by měly být známy v roce 2025. Potenciální nasazení buňkových mobilních sítí IMT není v Evropě reálné před rokem 2030. Půjde tedy o generaci 6G (IMT-2030). ČR se na mezinárodní úrovni podílí na hledání harmonizovaného řešení při současné ochraně služeb, které pásmo využívají.
- Pásmo Lower 6 GHz:** Pásmo 5945–6425 MHz je určeno pro nízkovýkonové stanice RLAN určené zejména pro vnitřní použití přenosnou spotřební elektronikou, včetně Wi-Fi 6A. Pásmo může skýtat příležitost také pro provoz venkovních sítí FWA, za předpokladu nerušeného provozu stávajících pevných spojů. ČTÚ bude proto pokračovat ve spolupráci na mezinárodních **studiích podmínek pro využívání spodní části pásma 6 GHz** pevně instalovanými aplikacemi RLAN s vyšším vyzářeným výkonem, než umožňují dosavadní harmonizované podmínky.³³ V návaznosti na evropská jednání bude ČTÚ pokračovat v diskusi s potenciálními zájemci o využití tohoto pásma na národní úrovni. Viz též pásmo 3,8–4,2 GHz, které bude harmonizováno pro lokální sítě celoevropsky.
- Pásma Wi-Fi a bezlicenčního FWA:** Tato pásma mají v ČR mimořádný význam a jejich využívání se dále rozvíjí. V pásmech 5,2 GHz, 5,8 GHz a 60 GHz, která podléhají oznamovací povinnosti prostřednictvím registračního portálu RLAN, je záměrem pokračování v rozvoji nástrojů pro samoregulaci, ale za současného akcentu na sdílení pásem v podmínkách bezlicenčního přístupu ke spektru. S ohledem na připomínky a návrhy sektoru je **vedena diskuse k vhodné úpravě podmínek** v pásmech všeobecného oprávnění VO-R/12³⁴ a nalezení podmínek pro dlouhodobě udržitelné využívání kmitočtů v režimu tzv. lehkého licencování a souvisejících úprav registračního portálu RLAN. Jedním z vhodných řešení z hlediska udržitelnosti regulatorních podmínek a současně zachování přínosů pro uživatele kmitočtů může být například upřesnění principů sdíleného využívání kmitočtů, vysvětlení s tím spojených příležitostí i omezení, objasnění očekávání uživatelů rádiových

³³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021D1067>

³⁴ https://ctu.gov.cz/sites/default/files/obsah/vo-r_12-112021-11.pdf

kmitočtů a v neposlední řadě vymezení role ČTÚ z hlediska kontroly. Diskuse je proto vedena ve spolupráci se sektorem a s uživateli kmitočtů.

- d) **26 GHz, pásmo pro 5G a FWA:** Pásmo 24,25–27,5 GHz je harmonizováno pro aplikace a sítě IMT/5G. V roce 2020 stanovil ČTÚ základní podmínky pro využívání úseku 26,5–27,5 GHz pro experimentální provoz aplikací 5G a dalších, které splňují technické podmínky (technologicky neutrální označení je MFCN).³⁵ S ohledem na omezenou dostupnost technologií pro komplexní řešení jak na straně vybavení pro provozovatele služeb, tak na straně terminálů pro zákazníky, ČTÚ vyčkal s otevřením pásma na praktické zkušenosti z experimentů a indikaci možných uživatelských a provozních modelů. Doposud byly představeny úspěšné testy využití pásma například v interiérech³⁶ naznačující potenciál pro vnitřní využívání kmitočtů, nebo ve venkovním prostředí,³⁷ kde experimentální provoz ověřil také pevný bezdrátový přístup.

O) ČTÚ proto zahájil přípravu podmínek pro zpřístupnění úseku 26,5–27,5 GHz s předpokladem otevření pásma v roce 2025. Ve svém návrhu ČTÚ zohlední závěry národní studie s cílem navrhnout konkrétní podmínky alokace tohoto pásma pro komerční poskytování služeb. Preferovanou variantou ČTÚ je autorizace na bázi udělování individuálního oprávnění bez omezení počtu práv. Problematika poplatků v pásmu 26 GHz je komentována v části 4, bod 10. Návazně, na základě zkušeností s úsekem pásma 26,5–27,5 GHz, a podle poptávky po spektru, budou zkoumány možnosti zpřístupnění sousedního pásma 24,25–26,5 GHz v dlouhodobém horizontu (cca 5 a více let) s tím, že předběžně je předpokládán model sdílení spektra respektující stávající uživatele pásma v pevné radiokomunikační službě.

- e) **Pásmo 3,8–4,2 GHz** (podmínky v ČR pro lokální MFCN): K pásmu byl vydán Mandát EK pro CEPT³⁸ ke studiu harmonizovaných podmínek pro sítě MFCN s lokálními vysílači malého a středního výkonu. V ČR je pásmo využíváno pevnou službou. Národním záměrem je neukončovat stávající provoz pevné služby a jeho další rozvoj, ale hledat podmínky pro sdílení s potenciálními novými uživateli pásma, tj. lokálními sítěmi MFCN (veřejnými i neveřejnými). Z hlediska podnikatelských záměrů může být pásmo zajímavé také pro specifické sítě a bezdrátové telekomunikace v průmyslu. Návrh technických podmínek by měl CEPT vypracovat během roku 2024. V následném období od roku 2025 přistoupí ČTÚ k analýze možných postupů a nástrojů pro budoucí koordinaci pásma v případě zájmu uživatelů o provoz lokálních vysílačů v pohyblivé službě, s předpokladem provozu na individuální oprávnění.

- f) **Studium pásem 4,4 GHz, 7/8 GHz a 15 GHz pro IMT:** Během studijního období konference WRC-27 jsou na mezinárodní úrovni (ITU) zkoumána z hlediska regionu zahrnujícího Evropu pásma 4,4–4,8 GHz, 7,125–7,25 GHz a 7,75–8,4 GHz a 14,8–15,35 GHz z pohledu jejich možného budoucího využívání zemskými celoplošnými sítěmi IMT.³⁹ Všechna navržená pásma jsou nicméně využívána řadou služeb; například v zemích NATO jsou pásma určena také pro necivilní komunikace.⁴⁰ Část pásma 15 GHz je využívána i pevnou radiokomunikační službou. Pro žádné z pásem navržených pro IMT v současnosti (říjen 2024) nelze zatím formulovat předpoklad proveditelnosti nalezení podmínek, nicméně přinejmenším pásmo 7 GHz navazuje na pásmo již určené pro IMT konferencí WRC-23 a podle některých předběžných názorů může skýtat určitou

³⁵ Další detaily předkládá Situační zpráva 2022, kapitola 4.1.4.

³⁶ Experimentální provoz představila například společnost O2 ve spolupráci s CETIN.

³⁷ <https://www.lupa.cz/galerie/wia-a-vanco-testovani-mmwave-na-26-ghz-cambium-networks/0/>

³⁸ <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/82230>

³⁹ Pásma nenavrhl Evropa, ale jde o výsledek kompromisu respektujícího zejména požadavky ostatních regionů.

⁴⁰ V zemích NATO jsou pásma 4,4 GHz a 15 GHz využívána mj. necivilními mobilními komunikacemi; pásmo 7/8 GHz je určeno v určitých úsecích mimo jiné pro družicové komunikace.

perspektivu pro tyto komunikace. Vzhledem k významu pásem pro stávající uživatele a potenciální dopady na podmínky využívání spektra v ČR se ČTÚ účastní projednávání návrhů podmínek k využití těchto pásem.

- g) **Pásmo 1,4 GHz** bylo harmonizováno k využívání **vysokorychlostními mobilními sítěmi** elektronických komunikací (MFCN).⁴¹ Využití pásma potenciálními sítěmi MFCN spočívá ve specifickém provozním režimu jednosměrného vysílání dat ze základnových stanic, k podpoře datové propustnosti směrem k uživatelům (terminálům) mobilních sítí IMT (včetně 4G a 5G). Ačkoliv některé státy již pásmo přidělily mobilním operátorům, v ČR doposud nebyla zjištěna poptávka naznačující možné obchodní modely vhodné k realizaci výstavby MFCN v uvedeném pásmu v krátkodobém horizontu. Je tedy možné potvrdit dosavadní stanovisko, kdy v **okamžiku zjištěného zájmu** o využívání kmitočtů z pásma 1,4 GHz budou zahájeny **potřebné kroky směřující k udělení budoucích práv na využívání kmitočtů**.
- h) **Pásmo 410/420 MHz a 450/460 MHz**, původně částečně využívaná celoplošnými mobilními sítěmi, již nejsou těmito sítěmi využívána, a je tak otevřena otázka dalšího využívání těchto kmitočtů.⁴² V pásmech je však v současnosti stále omezen počet práv k využívání rádiových kmitočtů, a není tedy možné vydávat individuální oprávnění pro žadatele o tyto kmitočty v části těchto pásem. Pásmo může mít potenciální význam pro nové uživatele pásma a nové služby, například pro síťová odvětví,⁴³ v průmyslu či pro účely resortu ministerstva vnitra. ČTÚ proto provede za spolupráce ostatních resortů a zainteresovaných subjektů, včetně zohlednění poznatků ze zahraničí, analýzu možných podmínek využívání pásma, včetně způsobů autorizace, a to s přihlédnutím k potřebám potenciálních uživatelů pásma. V návaznosti na závěry analýzy navrhne ČTÚ úpravu podmínek využití těchto pásem.
- i) **Bezpilotní prostředky:** Pro nové projekty v oblasti profesionálních bezpilotních prostředků civilních (U-space,⁴⁴ koridory pro UAS) i necivilních se vhodná kmitočtová pásma teprve studují, popřípadě jsou již provedeny některé technické studie, ale není vypracována komplexní harmonizace včetně problematiky bezpečnosti a provozu. Některé mezinárodně vypracované návrhy nebo již přijaté podmínky se doposud neprolínají s technologickou nabídkou či poptávkou na národních úrovních; příkladem je pásmo 1880–1900 MHz a 1910–1920 MHz, kde CEPT dokončuje harmonizované podmínky pro využití kmitočtů drony⁴⁵ s předpokladem použití technologie DECT, nebo návrhy ITU-R (WRC-23) k novému přidělení kmitočtů v letecké pohyblivé službě určené pro UAS v pásmu 15,41–15,7 GHz a 22–22,2 GHz.⁴⁶ Perspektivními pásmy pro komunikace dronů prostřednictvím mobilních sítí jsou pásma 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2 GHz a 2,6 GHz,⁴⁷ kde již byly provedeny podrobné studie kmitočtového sdílení.⁴⁸ Pro účely budoucí závazné harmonizace v EU přijal výbor RSC na podzim 2023 Mandát Evropské komise pro CEPT ke studiu podmínek pro komunikace dronů využívajících pásma mobilních sítí. ČTÚ v případě zájmu o využívání uvedených pásem bezpilotními prostředky zahájí diskusi s mobilními operátory ohledně umožnění takového provozu a vyhodnotí, zda takovému využití kmitočtů, nebrání objektivní procesní, regulatorní nebo jiné překážky.

⁴¹ Podrobněji kap. 4.1.5 Druhé situační zprávy.

⁴² Podrobnější stav je popsán v kap. 4.1.7. Druhé situační zprávy.

⁴³ V 10 evropských státech je pásmo využíváno pro tyto účely, jeden stát zahájil k pásmu konzultaci.

⁴⁴ <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/u-space>

⁴⁵ Governmental drones: ECC Report 332 on Technical compatibility studies related to UAS (Unmanned Aircraft System) in the 1880-1920 MHz band.

⁴⁶ Za dalších podmínek.

⁴⁷ Rozhodnutí ECC/DEC(22)07.

⁴⁸ Studie nicméně nepokrývají například problematiku důsledků na možné provozní zatížení mobilních sítí.

Priority strategie správy rádiového spektra v pásmech zemských komunikací, krátkodobá opatření:

- ČTÚ vypracuje v roce 2025 návrh podmínek pro **zpřístupnění úseku 26,5–27,5 GHz** pro FWA, 5G a další aplikace a služby.
- V pásmech 5,2 GHz, 5,8 GHz a 60 GHz využívaných bezlicenčně Wi-Fi a dalšími aplikacemi navrhne ČTÚ v roce 2025 **vhodnou úpravu regulatorních podmínek**.
- V roce 2025 bude připraven diskusní návrh nových podmínek účelného využití pásem 410/420 MHz a 450/460 MHz.

Dlouhodobé opatření:

- Bude analyzována možnost úpravy **podmínek využívání kmitočtů** ve spolupráci s mobilními operátory v otázkách komunikace s **drony** ve vybraných pásmech mobilních sítí.
- Pásmo Upper 6 GHz: ČR se bude prostřednictvím ČTÚ i nadále podílet na vypracování evropsky harmonizovaného řešení s důrazem na prověření možností koexistence budoucího využití v rámci IMT a řešení pro indoor vysokokapacitní RLAN připojení terminálů a zařízení.

5.2.4. Družicová pásma

Družicové komunikace se díky technologickému rozvoji, poptávce po nových službách a investičnímu zájmu velmi intenzivně rozvíjejí. Řada nových projektů vyžaduje všudypřítomně širokopásmovou konektivitu s požadavkem minimální latence, který je možné splnit pouze prostřednictvím negeostacionárních systémů na nízkých a středních oběžných drahách (LEO, MEO). Nové aktivní antény pozemských stanic, včetně antén v instalacích běžných spotřebitelů, umožňují díky řízení paprsků flexibilitu v pokrytí a využívání rádiových kmitočtů. Na počátku svého rozvoje je například přímá komunikace mobilních terminálů (smartphonů) s družicemi (D2D). Družicové systémy se tak stávají součástí ekosystému 5G.

Protože převážná část podmínek pro družicové komunikace je výsledkem regionální nebo globální harmonizace, **nejsou v současnosti zjištěny potřeby bezprostředních opatření na národní úrovni** z hlediska zajištění celospolečenských přínosů. Nicméně ČTÚ se setkává se specifickými požadavky například na komunikace IoT, pro signalizaci, sledování zboží apod., které reagují na konkrétní poptávku či záměry rozvoje nepersonálních komunikací. Tyto požadavky se týkají například umožnění provozu terminálů družicových sítí na základě všeobecného oprávnění v harmonizovaných pásmech. Při uplatnění takových požadavků bude ČTÚ postupovat jak v souladu se svěřenými kompetencemi, tak s ohledem na dlouhodobé priority správy spektra (viz kap. 4).

Z hlediska strategických zájmů ČR, investičních příležitostí a inovací je podstatný kosmický program EU, jehož se ČR aktivně účastní za koordinace resortu Ministerstva dopravy. V rámci správy spektra budou složky státu dále přispívat svými prostředky při odstraňování rušení GNSS (Galileo) a pokračovat v podpoře a zapojení **v koordinovaném postupu při realizaci projektu IRIS²** a dalších projektů.⁴⁹

V případě sdíleného využívání rádiových kmitočtů mohou některá pásma přidělená družicovým službám umožnit lokální a časově omezené využití kmitočtů v případech, kdy je technicky možné takový kmitočet

⁴⁹ Program EU má za cíl nasadit evropskou satelitní konstelaci s názvem IRIS², což znamená Infrastrukturu pro odolnost, propojitelnost a bezpečnost prostřednictvím satelitu. Poskytne evropskou satelitní komunikační infrastrukturu pro vládní účely a bude integrovat a doplňovat stávající a budoucí národní a evropské kapacity v rámci komponenty GOVSATCOM programu EU pro vesmír: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/588/oj>

zkoordinovat s ohledem na vyloučení rušení. Příkladem je pásmo 1980–2010 MHz a 2170–2200 MHz přidělené operátorům poskytujícím celoevropské služby elektronických komunikací. Operátor z něj využívá úsek 2x15 MHz k zajištění poskytování mobilního připojení na palubách letadel (EAN) prostřednictvím kombinovaného připojení přes družicovou síť a doplňkové systémy umístěné na Zemi (CGC). ČTÚ proto posoudí **zpřístupnění pásma využívaného CGC**, nebo jeho části, **na principu sdílení i pro další potenciální využití na národní úrovni**, například pro PMSE nebo krátkodobé aplikace. Podmínky pro takové další využití zohlední ČTÚ v souvislosti s tím, že platnost udělených práv k pásmu 1980–2010 MHz a 2170–2200 MHz vyprší a budou provedeny změny v harmonizovaných podmínkách využívání. Možné alternativy budoucího evropského využívání pásma zpracovala skupina RSPG⁵⁰.

Na evropské úrovni je projednávána otázka **ochrany globálních družicových navigačních systémů (GNSS)**, včetně evropského navigačního systému **Galileo**, před úmyslným škodlivým rušením včetně spoofingu. Důvodem rušení jsou převážně nelegálně provozované rušičky signálů, počínaje zařízeními s omezeným dosahem instalovanými například na vozidlech, až po rušení s velkým dosahem v souvislosti s vojenským konfliktem mimo území ČR, nicméně se závažnými dopady na radionavigační aplikace zejména v letecké dopravě. Resort ministerstva dopravy, ministerstva průmyslu, ministerstva obrany, NÚKIB, GNSS Centre of Excellence, ČTÚ a další zainteresované strany, jsou zapojeni jak v identifikaci problému, tak v hledání vhodných řešení k minimalizaci dopadů.

Priority strategie správy rádiového spektra v družicových pásmech:

1. Na národní úrovni pokračuje zapojení ČR v **koordinovaném postupu při realizaci projektu IRIS²**.
2. ČTÚ bude pokračovat ve spolupráci s dalšími složkami státu a zainteresovanými stranami, včetně mezinárodní spolupráce, na **ochraně systému Galileo před úmyslným rušením**.
3. Bude posouzena možnost **sdílení pásma 2 GHz** využívaného systémy EAN s **dalšími aplikacemi** na národní úrovni.

6. Závěr

Tato Strategie správy rádiového spektra pro období po roce 2024 navazuje na strategické dokumenty z let 2015, 2018 a 2022 a promítá do potřeb moderní správy spektra dosavadní zkušenosti i předpokládané hlavní či obecné trendy a předpoklady. Klade důraz na budoucnost, která má být založena na osvědčených postupech a trvalejších obecných principech odpovědné správy spektra a široké spolupráce. Uvádí rámcově okruhy, jimiž se správa spektra zabývá nebo hodlá zabývat, nicméně tím nejsou vyloučeny další úkoly vyplývající z aktuálních potřeb.

Záměrem obecných principů formulovaných v této Strategii je přispět k vytváření **prostředí, které podpoří prosperitu České republiky** prostřednictvím rozvoje služeb a komunikací využívajících rádiové kmitočty. Navržená opatření mají podpořit **celospolečenské přínosy z využívání rádiového spektra**.

Při správě spektra bude kladen důraz na reagování na potřeby trhu. V případě poptávky po spektru budou hledána také řešení, která podporují soutěž na úrovni technologií za podmínek technologické neutrality.

⁵⁰ Draft Opinion on assessment of different possible scenarios for the use of the frequency bands 1980–2010 MHz and 2170–2200 MHz by the Mobile Satellite Services beyond 2027.

V případech, kde je to možné a účelné, budou hledány cesty pro využití automatizace nebo algoritmicizace k efektivnímu řešení některých úloh ve správě spektra.

Ačkoliv **převažující odpovědnost** za civilní správu rádiového spektra je zákonem o elektronických komunikacích **svěřena** do rukou **ČTÚ**, rozhodnutí a regulace budou tam, kde je to možné, přijímána po konzultaci nebo **ve spolupráci s relevantními resorty, uživateli kmitočtů, odborníky a veřejností**, aby byly co nejlépe zohledněny a vyváženy potřeby a zájmy všech zainteresovaných stran. Tato Strategie má přispět k tomu, že správa rádiového spektra bude efektivní, transparentní, udržitelná a připravená na výzvy a příležitosti budoucnosti.

7. Přílohy

7.1. Příloha A: Pásmo UHF – požadavky na služby

Sledování indikátorů vývoje poskytování veřejně dostupných služeb zemskými sítěmi R a TV vysílání a ostatními sítěmi elektronických komunikací

Technologický vývoj zásadním způsobem přispěl k rozšíření a kvalitativním změnám jak u zemského televizního vysílání, tak i platformem pro připojení ke službám elektronických komunikací, včetně mobilních sítí. Trend zavádění vysokorychlostních komunikačních sítí, zejména optických, a vzrůstající podíl domácností vysokorychlostně připojených k internetu znamená současně významný nárůst konzumace televizního (lineárního) obsahu touto cestou. A to s možností sledovat zvolený program jak on-line, tak odložený ze záznamu, v době, kterou si divák sám zvolí, případně s možností omezení či vyloučení reklamy. Protože audiovizuální obsah je konzumován i z dalších zdrojů, **hranice mezi sledováním obsahu lineárního a nelineárního** (hranice mezi tradičními a novými médii) **se postupně stírají**. I když jde o obecný a nezvratný vývoj digitalizace, rychlost změn se v jednotlivých zemích liší podle reálných podmínek – stavu připojení domácností k telekomunikačním sítím, pokrytí území zemskými a družicovými TV sítěmi, jejich programové nabídky a ekonomické dostupnosti služeb pro uživatele. **Změny** v regulatorních podmínkách, včetně podmínek pro využívání pásma UHF, **musejí vycházet ze sledování trendů**, aby se uplatnil trh i technologický vývoj a mohly být spojeny se společenskou zodpovědností – především opatřeními k tomu, aby významný podíl obyvatelstva, pro které je přechod na jinou distribuční platformu ekonomicky nedostupný, nebyl vyloučen z přístupu k rozhlasovému a TV vysílání. K tomuto účelu mají sloužit **indikátory sledující trendy** a vedoucí k predikcím včetně identifikace rizik. V podmínkách ČR se přitom uplatní následující skutečnosti:

- Význam zemského TV vysílání: Z různorodého zapojení distribučních sítí zemské televize, kabelové televize, televize po pevném a mobilním internetu a televize družicové má v domácnostech nejvýznamnější, byť nevýlučný, podíl příjem zemského TV. Je šířeno nekódovaně, tj. bez poplatku za příjem, má vysoké pokrytí, programová nabídka je široká, stabilizovaná, byť s podstatnými rozdíly ve sledovanosti programů. S prémiovými nabídkami a dalšími službami je obsažena též v placených platformách.
- Trh provozovatelů vysílání:
 - Veřejnoprávní provozovatel plní společenskou zakázku danou právní úpravou pro fungování České televize a jeho financování je zajištěno zejména příjmem z televizních poplatků.
 - U soukromoprávních provozovatelů jsou zdrojem financování vysílání příjmy z vysílané reklamy.⁵¹ Zemské TV vysílání využívají na základě svého rozhodnutí a mohou k tomu využívat pouze tu část disponibilního spektra, kterou nepotřebuje veřejnoprávní provozovatel.

Ke sledovaným indikátorům dalšího vývoje se budou řadit statistické informace (např. počet domácností, vybavenost spotřební elektronikou určenou pro využívání služeb elektronických komunikací), rozsah a dosah programové nabídky (např. počet šířených programů, sledovanost), uživatelské ukazatele (např. průměrná doba sledování obsahu prostřednictvím jednotlivých platform, podíl služeb VOD, nároky na spotřebu dat) a další. Důležitým parametrem bude rovněž i rozsah FTA programové nabídky a porovnání s rozsahem a cenami placených programových balíčků nebo služeb SVOD.

⁵¹ Podstatný podíl trhu zaujímají společnosti TV NOVA a PRIMA.

7.2. Příloha B: Možné zaměření studia variant reorganizace pásma UHF (po roce 2030)

Cílem je analyzovat (pro období po roce 2030) případnou možnost reorganizace pásma UHF z hlediska případného vytvoření příležitosti pro zavádění mobilních celoplošných sítí v tomto párovém uspořádání kmitočtů podle specifikace 3GPP: downlink 617–652 MHz a uplink 663–698 MHz. Pásmo by v takovém případě bylo rozděleno na část pro broadcasting 470–614 MHz (TV kanál 21 až 38) a část 617–694 MHz pro mobilní sítě a další služby, jako je například PMSE v duplexním úseku 652–663 MHz. V takovém případě by bylo omezeno spektrum pro DTT o rozsahu 80 MHz, tj. 10 TV kanálů.

Taková studie by měla reagovat na vývoj debaty o možném harmonizovaném určení další části UHF pásma pro IMT v rámci národního flexibilního přístupu, při zohlednění potřeb zjištěných na národní úrovni.

Studie by měla zohlednit možnost využití již zkoordinovaných kmitočtů, nepřerušovaný provoz vysílání celoplošných sítí DTT, zachování stávající míry hospodářské soutěže na příslušném trhu, možnosti mezinárodní koordinace a další podmínky, včetně dopadu, který by omezení pásma UHF mělo na stávající provozovatele DTT vysílání. Studie proto bude zkoumat řešení k minimalizaci negativních dopadů na současné uživatele pásma UHF. S ohledem na vývoj trhu služeb elektronických komunikací, poptávky po spektru, rozvoj technologií pro pásmo UHF, předpokladů využití spektra v sousedních státech a s tím souvisejících možností koordinovaného postupu ve využívání spektra, se předpokládá provedení podrobnější studie až po roce 2025. Součástí této studie by mělo být souhrnné vyhodnocení využití kmitočtového spektra jednotlivými radiokomunikačními službami využívajícími pásmo UHF a vyhodnocení dopadu jednotlivých variant na zemské TV vysílání vč. analýzy proveditelnosti reorganizace pásma UHF z hlediska celospolečenských přínosů pro ČR.

Žádná z výše uvedených studií nebo uvažovaných scénářů **nemá předjímat budoucí podmínky** v pásmu UHF.

7.3. Příloha C: Seznam zkratk

AR, VR, XR	Označení pojmů virtualizace – Augmented Reality, Virtual Reality, Extended Reality
3GPP	Organizace definující standardy mobilních komunikací, the 3rd Generation Partnership Project
4G, 5G	4. a 5. generace mobilních komunikací IMT
BEREC	Sdružení evropských regulačních orgánů v oblasti elektronických komunikací, Body of European Regulators for Electronic Communications
CEPT, ECC	Organizace zastřešující technickou a regulační spolupráci evropských zemí, Evropská konference poštovních a telekomunikačních správ, orig. francouzsky Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications; ECC je její Výbor pro elektronické komunikace, Electronic Communication Committee,
CGC	Komplementární pozemské části družicového pohyblivého systému, Complementary Ground Components
BCO	Broadband Competence Office ČR
ČTÚ	Český telekomunikační úřad
D2D	Přímá komunikace zařízení s družicí, Direct-to-device
DAB	Digitální rozhlas, Digital Audio Broadcasting
DTT	Digitální zemská televize, Digital Terrestrial Television
DVB-T	Systém digitálního zemského televizního vysílání, Digital Video Broadcasting – Terrestrial
EU, EK	Evropská unie, Evropská komise
EAN	Evropský systém pro datové spojení s letadly, European Aviation Network
FWA	Pevný bezdrátový přístup, Fixed Wireless Acces
IMT	Rodina systémů mobilních komunikací, International Mobile Telecommunications
IoT	Internet věcí, Internet of Things
ISP	Poskytovatelé služeb elektronických komunikací, Internet Service Providers
ITU-R	Radiokomunikační sektor Mezinárodní telekomunikační unie
LTE	Technologie 4. generace mobilních sítí, Long Term Evolution of the 3GPP radio technology
M2M	Komunikace stroj-stroj, Machine-to-Machine
MFCN	Pohyblivé/pevné komunikační sítě, Mobile/Fixed Communications Networks. Jde o technologicky neutrální označení přístupových sítí (neoznačuje tedy jen technologii IMT).
RRTV	Rada pro rozhlasové a televizní vysílání
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
ODVL	Odbor dohledu nad vojenským letectvím
PMSE	Služby spojené s programem a zvláštními událostmi (hudební vystoupení, veřejná shromáždění), Programme Making and Special Events services
PPDR	Ochrana veřejnosti a krizové komunikace, Public Protection and Disaster Relief
PVRS	Plán využití rádiového spektra
RLAN	Rádiová lokální síť, Radio Local Area Network. Jde o technologicky neutrální termín, který nejčastěji zahrnuje technologii Wi-Fi.
RSC	Výbor pro rádiové spektrum, Radio Spectrum Committee, je orgán EK připravující dokumenty harmonizující využívání rádiového spektra v EU
RSPG	Skupina pro politiku rádiového spektra, poradní orgán Evropské komise pro strategické otázky využívání rádiového spektra, Radio Spectrum Policy Group
RSPP	Program politiky rádiového spektra, Radio Spectrum Policy Programme, strategický dokument EU
UAS	Bezpilotní letadla, Unmanned Aircraft Systems

UHF	Ultra vysoké kmitočty, Ultra High Frequency, zahrnující pásma 470–960 MHz
VO-R	Všeobecné oprávnění – pro radiokomunikace; dokumenty jsou dostupné na https://ctu.gov.cz/vseobecna-opravneni
WRC	Světová radiokomunikační konference Mezinárodní telekomunikační unie, World Radiocommunication Conference ITU
ZEK	Zákon č. 127/2005, o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších změn



Grant Thornton

www.grantthornton.cz

© 2024 Grant Thornton Advisory k.s. All rights reserved.

Grant Thornton Advisory k.s. je česká firma Grant Thornton International Ltd. (Grant Thornton International). 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.