

WAS/RLAN: 5,8 GHz, 60 GHz a výhled dalších pásem. Bude nové pásmo PtMP ve 26 GHz?

Pavel Šístek
oddělení koncepcí a strategií

KKTS Sítě Brno 2019
17. 4. 2019

■ WAS/RLAN hledají další kmitočty

- V oblasti bezlicenčních pásem se setkávají **synergické** efekty:
 - zvyšování požadavků na dosažitelnou rychlost připojení (kvalita služby),
 - snadná instalace (připojení klientů na poslední metry bezdrátově),
 - účinné mitigační techniky u technologií IEEE 802.11 (RLAN).
- Toto vede k hledání **dalších kmitočtů pro RLAN**, a to buď v „nových“ pásmech (např. 60/70 GHz; 5,8/6,4 GHz), nebo přehodnocením dosavadních omezení na vnitřní provoz RLAN (60 GHz, 5,2 GHz).

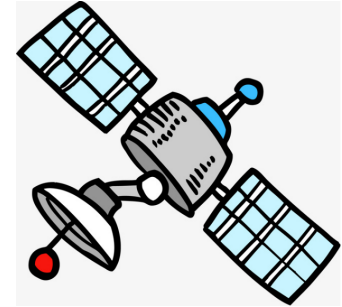
■ Historie a předmět záměru

- **Záměr** otevření pásma představen poprvé v roce **2013** (návrh Strategie správy spektra). Od 2016 - ČTÚ komplexně řeší pro podmínky ČR, vč. návrhu evropské harmonizace. Aktuálně předmětem návrhu **Akčního plánu 2.0** (MPO) k provedení nedotačných opatření pro podporu plánování a výstavby sítí elektronických komunikací.
- Co je předmětem návrhu: **pásmo 5725-5850 MHz** (UNII-3), technicky shodné podmínky, jako v 5470-5725 MHz (1 W e.i.r.p.), **outdoor + indoor**.

■ Ve hře je sdílení

– Pásmo je využito **mýtnými bránami** (byť výhledově v nižším počtu), družicemi a dalšími systémy. Je proto nutné stanovit vhodné podmínky pro **sdílení**; ty jsou přetaveny do následujících **3 principů**:

1. **Registrace outdoor AP**
2. **Ochranné zóny okolo mýtných bran**
3. **Zpětná vazba o využití: měření dodržování podmínek**



■ Princip 1:

1. Registrace outdoor AP: webová aplikace



PORTÁL K EVIDENCI STANIC RLAN V PÁSMU 5725-5850 MHz

Český telekomunikační úřad

Úvod Mapa **Správa AP** Profil Kontakt Odhlásit

Výpis mých stanic RLAN/WiFi (AP), údaje veřejné [Nová stanice](#)

	Pořadové číslo AP	GPS délka/šířka	MAC adresa	SSID ?	Stav	První registrace ?	Platnost do ?	Ochranná lhůta ?	
☐									
☐	000011	50.4162 / 14.9687	01:23:45:67:89:bb	ML_Bol_prum_zona	Aktivní	30.01.2018	21.06.2019	21.12.2019	 
☐	000009	50.0031 / 14.6591	01:23:45:67:89:cd	Ric_Cernokostelecka	Aktivní	30.01.2018	19.02.2019	19.08.2019	 

Pozn.: finální design a funkční prvky budou upraveny

[Obnovit registraci stanic](#) [Import](#) [Export](#)

– Cíl: jednoduchost, intuitivnost, na úrovni e-shopu

■ Princip 2:

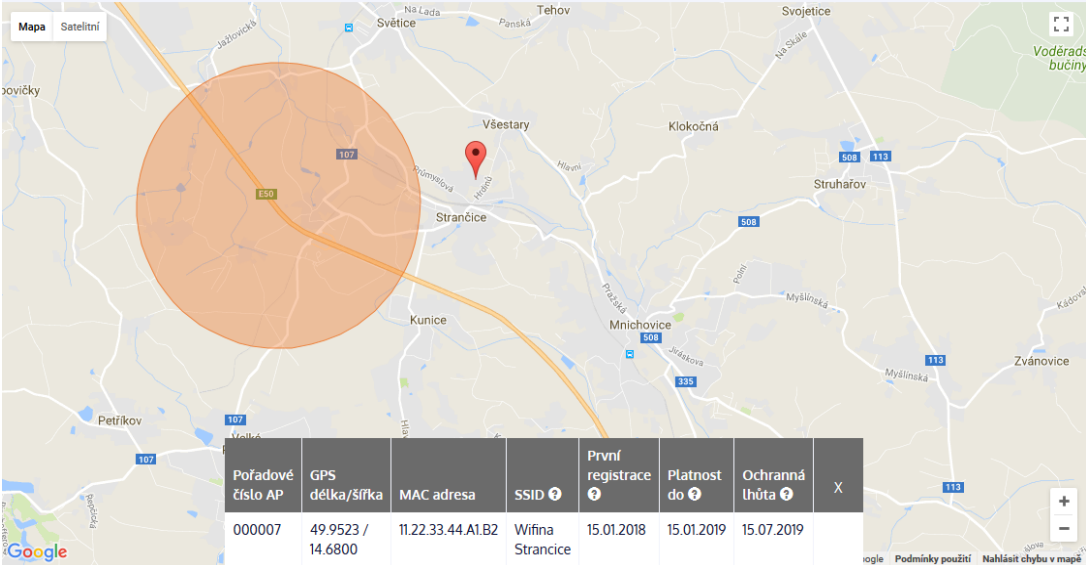
2. Ochranné zóny okolo mytných bran

 PORTÁL K EVIDENCI STANIC RLAN/WIFI V PÁSMU 5725-5850 MHZ 

Úvod Mapa Správa AP Profil Kontakt Odhlásit

Vyhledat místo:

Oranžové oblasti znázorňují geografické oblasti s vyloučením provozu všech stanic RLAN/WiFi



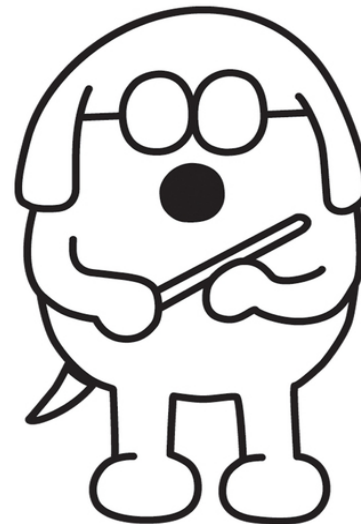
Pořadové číslo AP	GPS délka/šířka	MAC adresa	SSID	První registrace	Platnost do	Ochranná lhůta	X
000007	49.9523 / 14.6800	11.22.33.44.A1.B2	Wifina Strančice	15.01.2018	15.01.2019	15.07.2019	

Google Podmínky použití Nahlásit chybu v mapě

■ Princip 3:

3. Zpětná vazba o využití: měření dodržování podmínek

- jak klasický **monitoring** spektra, tak nově i dálkový systém dohledu (sondy)
- systém měřicích sond je již v testovací fázi



■ Hlavní princip:

– FAIR PLAY:

- Stát (ČTÚ): Stanoví podmínky využívání pásma; intuitivní moderní registrační portál.
- Provozovatelé AP RLAN: budou registrovat své stanice AP a dodržovat podmínky.



■ Termíny

- Současný **předpoklad**: Veřejné **konzultace** k návrhu ČTÚ v **létě 2019**, po jejich úspěšném vypořádání lze přistoupit k otevření pásma, které směřujeme na podzim 2019.
- Pro zajímavost: **ČR je proponentem evropské harmonizace** pásma 5,8 GHz – outdoor RLAN. Zapojeny jsou rezorty MPO a MZV.



■ Historie a předmět záměru

- Návrh uvolnění podmínek: rok **2013** (návrh Strategie správy spektra); **nyní** je i v návrhu **Akčního plánu 2.0** (MPO) k nedotačným opatřením.
- V Evropě je dokončena **analýza** podmínek provozu **outdoor** pro aplikace **RLAN/MGWS/WiGig/FWA a FS PtP**.
- ČTÚ nyní připravuje návrh **otevření 59-66 GHz** (VO-R) s přihlédnutím k použitým technologiím a provozním režimům.

▪ Koexistence MGWS/WiGig/FWA s FS PtP

VÝZVY:

- K **rušení** je poněkud náchylnější FS PtP (EN 302 217), než spoj či FWA podle EN EN 302 567 (*pozn. - zjednodušeno*).
- Ve volné krajině je pravděpodobnost vzájemného rušení vyšší.
- Důsledkem rušení PtP je typicky zvýšení chybovosti přenosu, nikoliv úplné zarušení přenosu (tj. je vhodné předpokládat možné odchylky QoS a chybovosti přenosů).

■ Koexistence MGWS/WiGig/FWA s FS PtP

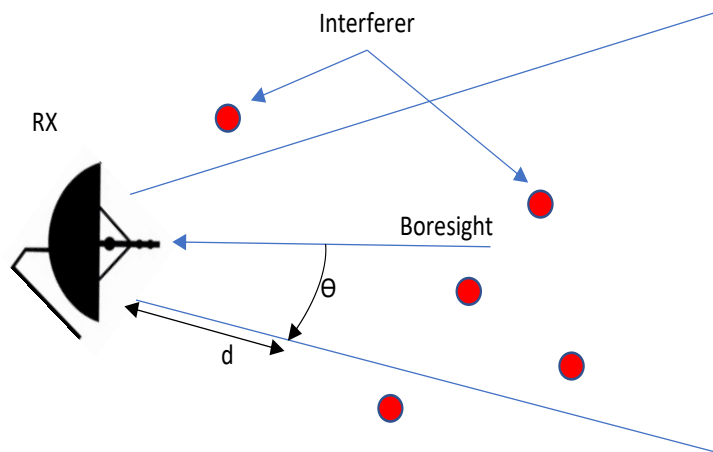
PŘÍLEŽITOSTI (1):

- Pravděpodobnost vzájemného může snížit mj.
 - dostatečná separační vzdálenost (délka, úhel),
 - zavedení beamformingu (fázovaná anténní pole) popř. nulling beam,
 - členité prostředí měst, kde se předpokládá intenzivnější využití.
- Noví provozovatelé FS PtP budou předem srozuměni o koexistenci s MGWS/WiGig/FWA.
- MGWS/FWA jsou vybaveny DFS, LBT/CCA/ED a umí si najít vhodné provozní podmínky.

▪ Koexistence MGWS/WiGig/FWA s FS PtP

PŘÍLEŽITOSTI (2):

- K podpoře sdílení: pokusit se vytyčit **ochranné zóny** spojů (PtP), anebo komplementárně indikovat prostor, kde lze nové stanice umístit s nižším rizikem rušení.



Příklad koexistence
MGWS/WiGig/FWA
s FS PtP.

Pozn.:
Úhel/vzdálenost
závisí mj. na šířce
kanálu a
modulačním
schématu.

- **Předpoklady podmínek pro pásmo 59-66 GHz – provoz outdoor**
- Umožnění technologií RLAN IEEE 802.11, ETSI EN 302 567 v2, PtP/FLANE (EN 302 217).
- Z technologického a regulatorního hlediska budou jednotlivé druhy **užití rovnoprávné**.
- Separace geografická (úhel, vzdálenost), popř. kmitočtová.
- Nově zprovozněné stanice/zařízení nesmí rušit ty stanice, které jsou již v provozu. Není nárok na ochranu před rušením od stanic do provozu již uvedených.
- E.i.r.p. podle zisku antény (tj. kromě <40 dBm také 40..55 dBm)

▪ Jak skloubit různé technologie a provozní režimy?

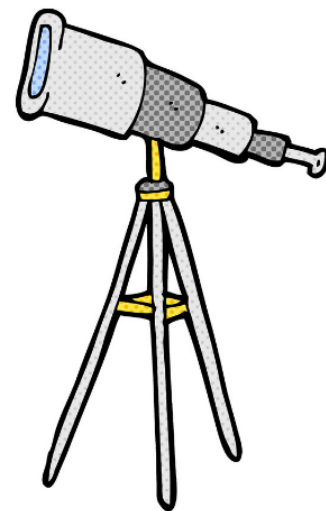
- ČTÚ zřídí **portál pro uživatele**, kde bude se budou stanice registrovat.
 - Varianty dobrovolné registrace či další alternativy k usnadnění „digitální zátěže“ budou předmětem diskuse.
- Kromě mapové vrstvy s údaji o umístění stanic bude je zvažována „**koordinační kalkulačka**“, která usnadní výběr lokalit.
- **Odpovědnost** za vzájemnou koexistenci stanic a zařízení v pásmu 60 GHz **bude na uživatelích**.

■ 60 GHz

- **Přínosy** registrace **pro uživatele**:
 - Podpůrný nástroj při koordinaci stanic mezi uživateli.
 - V případě sporů je zřejmé datum uvedení stanice nebo zařízení do provozu.
- **Termín**: otevření pásma směřujeme na podzim 2019 (současný předpoklad).

■ 6 GHz předmětem harmonizace

- 5925-6425 MHz je předmětem studií v organizaci CEPT na základě mandátu EK (2018). Neboli: v přípravě je jednotné řešení pro Evropu.
- Pásmo je ale již využito: pevná služba (a další).
- Studována je proto koexistence RLAN indoor i outdoor vůči dalším službám (zejm. PtP).
- Separační vzdálenosti RLAN a PtP **předběžně** naznačují určitou příležitost pro **indoor RLAN**
 - Např. moderní budovy s okenní termoizolací mají stínící efekt.
- **Termíny:** dokončení studií 07/2020.



■ Ve hře je přes 12,5 GHz

- **Nově:** pásmo **66–71 GHz** je navrženo pro sdílené využití 5G a **RLAN**.
- V pásmu 5150-5250 MHz **v přípravě uvolnění podmínek** pro RLANy z hlediska umožnění provozu ve vlacích a **automobilech** (nad rámec dosavadního omezení indoor).
- Celkem tedy pro RLAN/WAS/PtMP předmětem připravované harmonizace více než **12,5GHz** spektra.



■ Aktuální stav harmonizace

- V pásmu 24,25–27,5 GHz se dokončuje **harmonizace** pro IMT-2020/**5G**/NR: přijato je ECC Decision (18)06; právě bylo přijato **závazné** Prováděcí **rozhodnutí EK** o harmonizaci **26 GHz** v Unii.
- Toolboxy: příručky k umísťování stanic (5G).

Co je vlastně **5G** v pásmu **26 GHz**?

- Typické parametry ve studiích: venkovní nebo vnitřní BTSka s aktivním anténním polem 64 prvků, 200MHz kanál, 200 m dosah (venku); v úvodní fázi k dispozici 1 GHz spektra (26,5–27,5 GHz); předpoklad synchronizovaného provozu TDD.



Bude nové pásmo PtMP ve 26 GHz?

■ Důvody pro otázku k PTMP v 26 GHz:

- Dostatek pásem pro připojení zákazníků.
- Pásmo s určitou formou **koordinace** (nemusí to být přímo IO) může v důsledku nabídnout lepší **stabilitu QoS**.
- Otázka **příležitosti pro jiné technologie**, než je 3GPP.

Pro odpověď na otázku z nadpisu jsou určující tyto okruhy:

- a) Jaké **technologie**, a
- b) forma **přístupu ke spektru** (autorizace).

■ Ad a) – jaké technologie:

- Uplatňuje se **technologická neutralita**: U harmonizovaných pásem jde o podmínky z hlediska parametrů vyzařování – ke splnění požadavků Směrnice RED tak, aby bylo možné dodávat výrobky na trh.
- Mimopásmové vyzařování BTS (do 23,6–24 GHz) stanoveno takto: u BTS -42 dBW/200 MHz; u terminálů o 4 dB mírnější; toto bude ve specifikaci na IMT ETSI EN 301 908.
 - Norma aktuálně revidována o doplnění 5G/NR (26 GHz, 40 GHz) a Full-5G nad 52,6 GHz.

■ Ad b) – přístup ke spektru vč. autorizace:

- S ohledem na ochranu dalších radiokomunikačních služeb (zejm. družicový průzkum Země) budou venkovní BTS umísťovány s „nějakou“ formou koordinace.
- Navržená transpozice evropského Kodexu přejímá prvky **sdílení spektra**, autorizace malých buněk, LSA a další, které rozšiřují **možné varianty řešení**:
- A) **Klasická** (aukce)
- B) Var. A s výslovnou **podporou sdílení** (např. LSA)

Poznámka: Výklad k ZEKu k omezení počtu práv: „...nelze vyhovět všem žadatelům o udělení IO...“, nebo pokud někde „bude poptávka převyšovat nabídku“.

- **Ad b) – přístup ke spektru vč. autorizace (vize):**
 - C) **Flexibilní varianta:** bez přidělu, nicméně na základě IO pro venkovní BTS.
 - Pokročilá flexibilní koordinace umožňující instalace vysílačů (vč. změn v jejich instalacích) v krátkých termínech a podle požadavků provozovatelů.
 - D) **Kombinace variant**, popř. další varianty (Managed Approach), vč. např. zjednodušení autorizace pro vnitřní mikrobečky (všeobecné oprávnění).

■ Shrnutí k otázce v nadpisu:

- Pásmo je pro aplikace s kanály šířky min. 200 MHz.
- (Přísné) mimopásmové vyzařovací charakteristiky podle harmonizované normy dle Směrnice RED.
- Provoz TTD s předpokladem vzájemné synchronizace sítí.
- Budou uplatněny principy sdílení spektra (viz Kodex).
- Autorizace práv k využití spektra zohlední spotový neceloplošný charakter využívání spektra, vč. provozu indoor.
- Technologickou neutralitu (shodně jako v ostatních pásmech veřejných mobilních sítí) vymezí příslušné harmonizované standardy; aktuálně připravované pro 26 GHz jsou z rodiny 3GPP/IMT-2020/5G (EN 301 908).
- Cílem bude jednotné řešení EU.

Děkuji za pozornost.

sistekp@ctu.cz