



# Problematika přerozdělení rádiového spektra ve vztahu k radarovým misím

**Ing. Pavel Šístek**

10. červen 2014



Český telekomunikační úřad

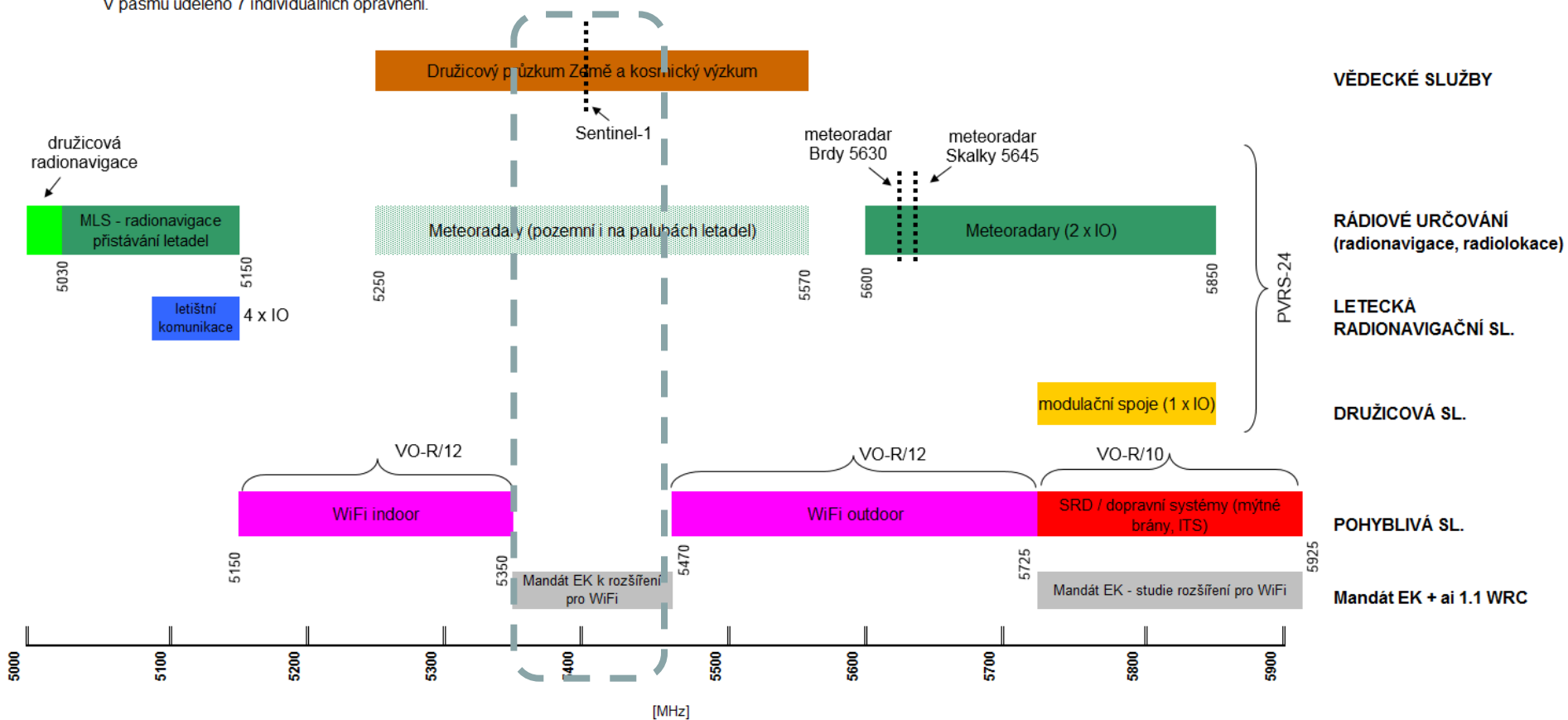
# Role ČTÚ - kmitočty

- Správa rádiového spektra v situaci narůstajících požadavků na sdílení kmitočtů různými aplikacemi
- Spolupráce na mezinárodní harmonizaci podmínek využití kmitočtů a implementace podmínek do národního plánu využití rádiového spektra (PVRS)
- Spektrum pro vědecké služby - projekt Copernicus
  - Provoz družicové komponenty (družice Sentinel) v pásmu 5,4 GHz, které sdíleno s dalším využitím



# Přehled (civilního) využití pásma 5 GHz v ČR

V pásmu uděleno 7 individuálních oprávnění.



Legenda:

- PVRs...plánu využití rádiového spektra
- VO.....všeobecné oprávnění k využívání kmitočtů
- EK.....Evropská komise
- WRC.....Světová radiokomunikační konference



# Pásmo 5350 - 5470 MHz

- Spektrum je limitovaný zdroj
  - Využití obvykle není výlučné pro jednu aplikaci
- Probíhá analýza podmínek, za nichž by bylo možné pásmo využívat stanicemi WiFi/RLAN
- ALE: Otázka koexistence - rušení...
- Mezi využití (služby) potenciálně ohrožené rušením patří zejm.:
  - A) Pozemní meteoradary
  - B) Družicový průzkum Země (EESS)
- Analýza koexistence probíhá ve strukturách ITU-R (tým JTG4-5-6-7) a CEPT/ECC (tým CPG-PTD)



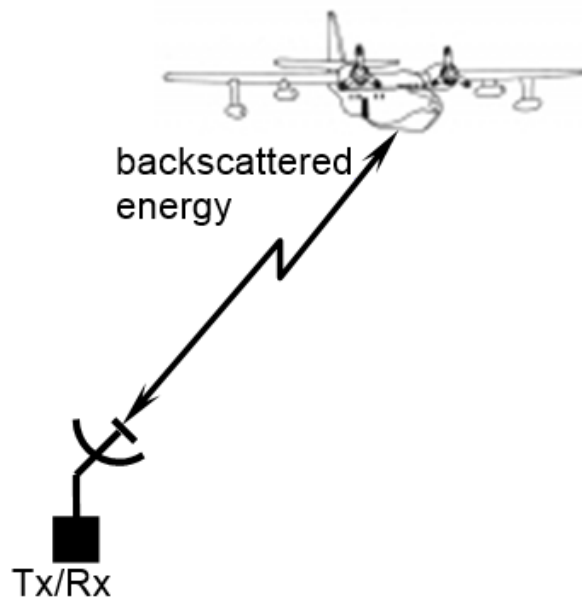
# A) Koexistence RLAN s meteoradary

- Vychází z Doporučení ITU-R M.1638
- Doposud byla založena na limitu výkonu e.i.r.p. a dynamickém přidělování neobsazených kanálů (DFS)
  - Metoda DFS navržena WRC-2003, ale technologie se vyvíjejí...
- Vzhledem k novým technologiím radarů (bistatic, hopping radar) ale dosavadní algoritmy zabránění rušení nejsou účinné

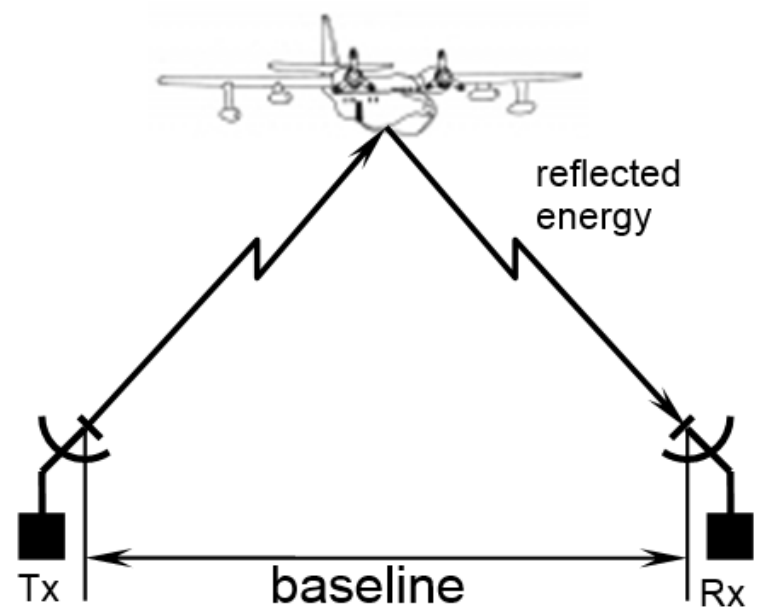


# ...radary: Bistatické

Monostatic radar



Bistatic radar



# ...radary vs. RLAN

- Komplikované podmínky:
  - Radar: Vyzářený svazek rotuje, impulzy jsou krátké ( $\leq 1\mu\text{s}$ ), kmitočet se může měnit (hoping)...
- Stav popisuje Zpráva ECC 192:
  - Pokud je provoz RLAN v souladu s příslušnými standardy (ETSI EN 301 893) a všeobecným oprávněním, k rušení (téměř) nedochází
  - ALE:
    - Rušení radarů od RLAN v důsledku neúmyslného nebo úmyslného nedodržování provozních parametrů
    - Dosah rušení může být až 50 km
- Situace v ČR



## B) Koexistence RLAN s družicovým průzkumem Země

- Nárok na ochranu družice Sentinel-1 je -117 dBm/MHz
- Předpokladem je provoz RLAN uvnitř budov a limit výkonu e.i.r.p. (zvažováno max. 200 mW)
- Simulace kompatibility použila metodu agregovaných příspěvků; závěry ukazují, že provozem RLAN hrozí překročení povolené meze ochrany družic EESS o cca 6 až 30 dB, a to zejména nad hustěji osídlenými oblastmi.





# Jak tedy dál v pásmu 5,4 GHz?

- Hledají se nové, účinnější algoritmy sdílení, např.:
  - Geolokační databáze (*Cisco - Collaborative Mitigation Technique for Bi-Static Radars: princip založený na povinnosti sdílení databáze přístupovými body /AP/ RLAN, přičemž ty body AP, které jsou nejbližší radaru, sdílejí tuto informaci s ostatními prostřednictvím databáze*)
  - Řízení umístění kanálu podle použité šířky a obsazenosti ostatních pásem
  - Omezení na vnitřní použití (otázkou je ale např. disciplína uživatelů)



# Závěr

- V současnosti pásmo 5,4 GHz není navrženo k provozu RLAN z důvodu možného rušení družicových služeb a pozemních radarů.
- K umožnění provozu RLAN v pásmu 5,4 GHz může dojít pouze za předpokladu, že další studie k novým algoritmům zamezujícím rušení prokážou slučitelnost RLAN s dalšími službami.



- 
- *Děkuji za vaši pozornost....*

sistekp@ctu.cz



Český telekomunikační úřad