

Rádiové systémy na vedlejších tratích

Bc. Ondřej Borovský MBA
Vedoucí oddělení

9. 3. 2022, Praha

Agenda

- Rádiové systémy - přehled
- GSM-R
- Rádiové systémy na vedlejších tratích
- FRMCS



Rádiové systémy - přehled

Současné rádiové sítě

— Traťové rádiové spojení v pásmu 450MHz (SRD)

- Zajišťuje hlasovou komunikaci dispečera, strojmistra případně dalších osob zúčastněných na řízení a organizování drážní dopravy a jejím provozování se strojvedoucím a přenos kódovaných informací.
- Poslední nasazované verze již v IP

— Rádiová síť v pásmu 150 MHz (SRV)

- Systém simplexního spojení v traťových a místních rádiových sítích v pásmu 150 MHz zajišťuje hlasovou komunikaci dispečera se strojvedoucím v dosahu základnové radiostanice umístěné v příslušné železniční stanici a spojení strojvedoucího s dalšími osobami zúčastněnými na provozování drážní dopravy.
- Pro vzdálené ovládání je MRS v IP

— Digitální rádiový systém GSM-R

- Zajišťuje hlasovou komunikaci a přenos dat mezi terminály a pevnými účastnickými zařízeními a spojení s jinými sítěmi elektronických komunikací.

Rádiové spojení

— Základní rádiové spojení

- Rádiové spojení, které na trati vybavené příslušnou rádiovou infrastrukturou umožňuje s předepsanou kvalitou plnohodnotnou hlasovou komunikaci mezi strojvedoucím a dispečerem a mezi strojvedoucími navzájem.

— Náhradní rádiové spojení

- Rádiové spojení, které musí umožnit uskutečnění rádiového spojení strojvedoucího s dispečerem z převážné většiny míst tratí v jím řízené oblasti. K náhradnímu spojení se smí používat pouze stanovené typy rádiových zařízení. Druh a typ rádiového zařízení určuje provozovatel dráhy.
- Náhradní rádiové spojení nesmí být trvale používáno místo základního rádiového spojení.

— Nouzové rádiové spojení

- Jakékoliv rádiové spojení, které umožňuje uskutečnění nouzového spojení strojvedoucího s dispečerem příslušné řízené oblasti v případě vzniku poruchy nebo mimořádnosti v průběhu jízdy hnacího vozidla, a to pouze do doby odjezdu vozidla.
- Nouzové rádiové spojení nesmí být nikdy použito jako náhrada základního nebo náhradního rádiového spojení.



GLOBAL SYSTEM FOR
MOBILE COMMUNICATIONS

GSM-R



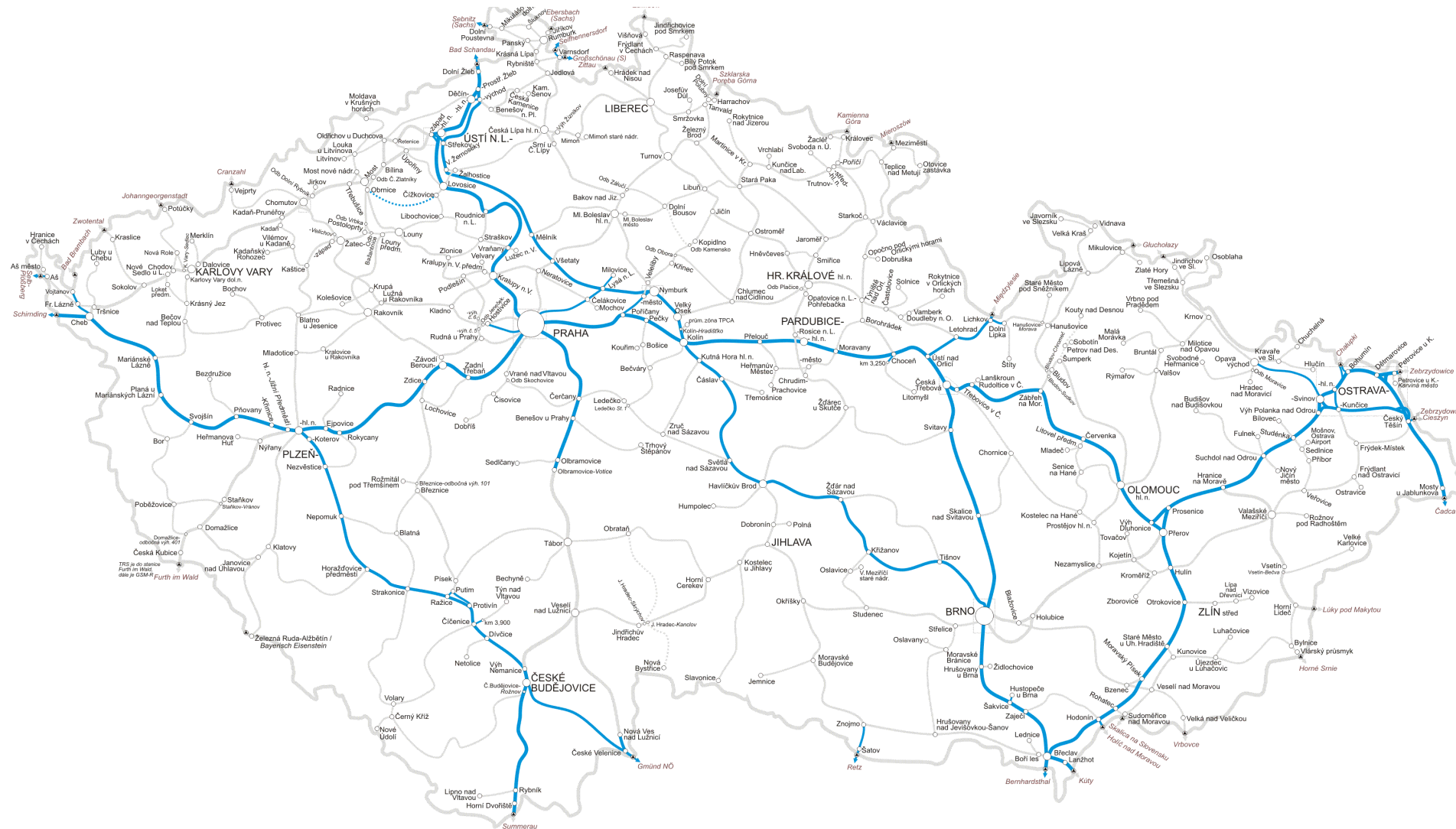
GSM-R

- Jediný interoperabilní rádiový systém, které je možné budovat
- Ověřená technologie, která se používá od roku 2004
- Interoperabilita v rámci celé Evropy/světa
- Jednotné specifikace UIC a kompatibilita
 - **EIRENE SRS (systémové) 16.0.0 a FRS (funkční) 8.0.0**
- Společné a jednotné frekvenční spektrum v Evropě
- GSM-R STOP a možnost využití také VNPN GSM-R STOP

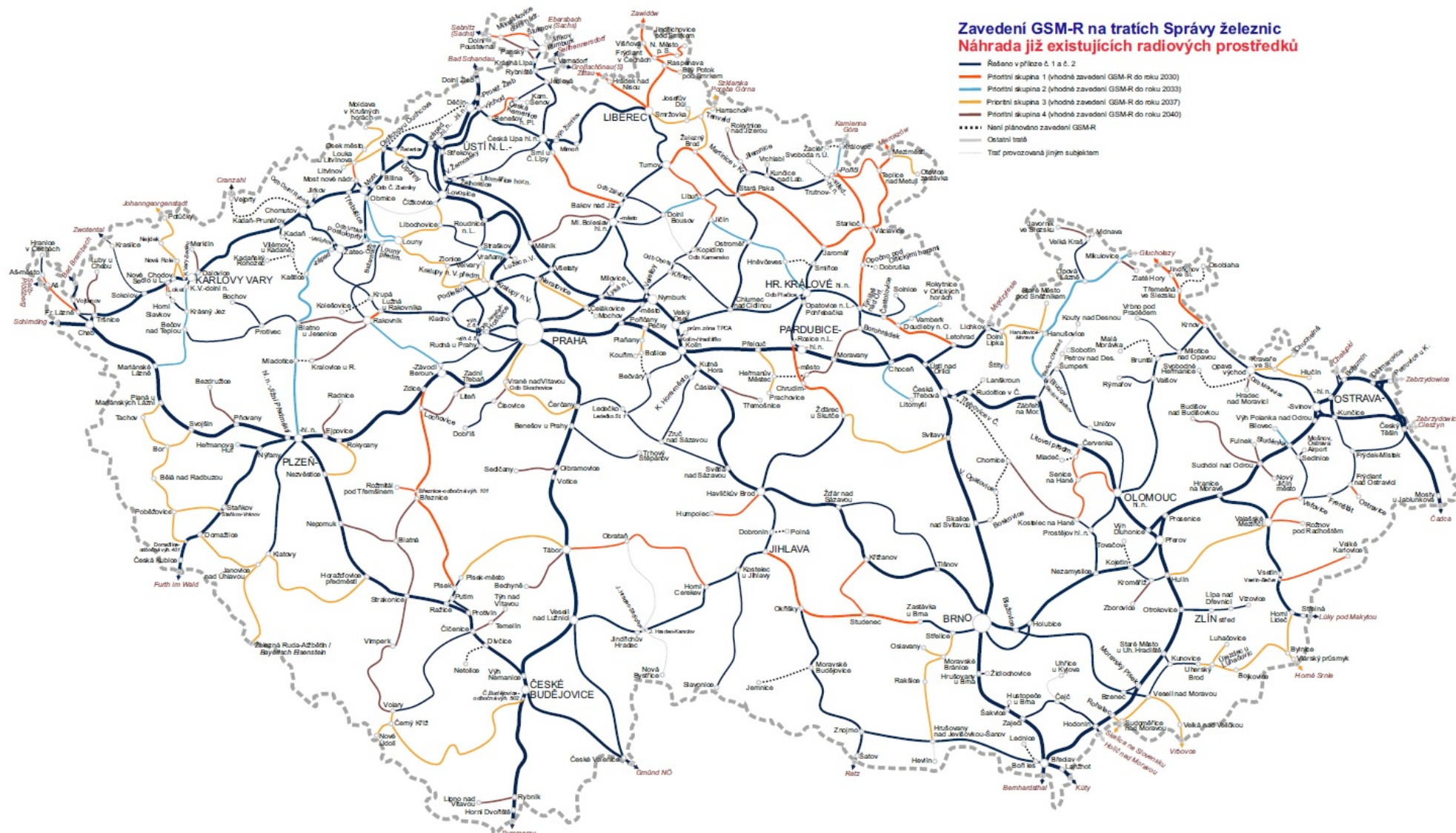
Budoucnost GSM-R v České republice

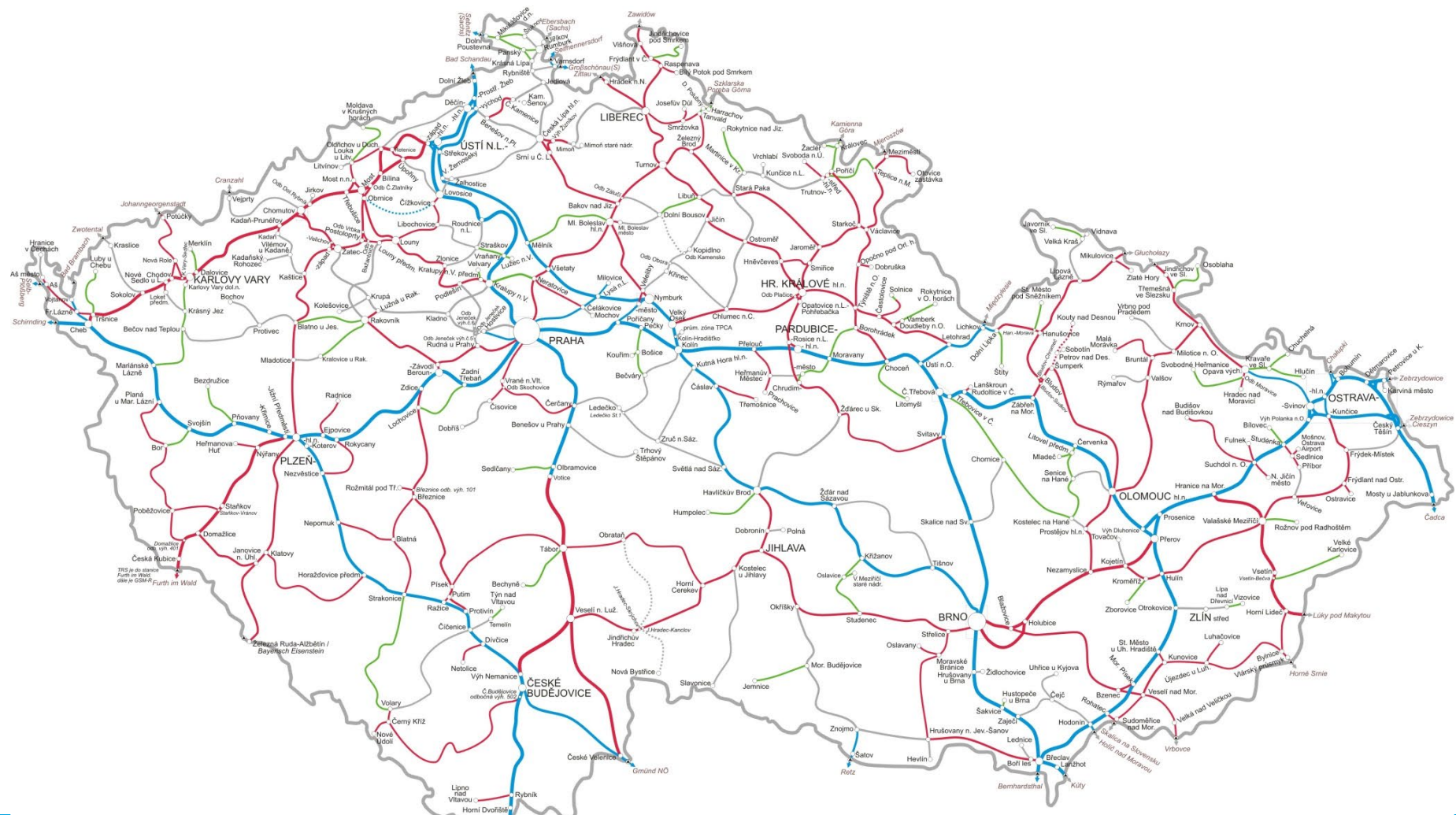
- Náhrada SDH za IP/MPLS
- IP/MPLS umožňuje připojení BTS pomocí E1
- IP/MPLS má také využití pro ETCS
- IP řešení v GSM-R (IP BTS a BSC)
- IP konektivita pro ETCS over GPRS
- SIP-R pro připojení dispečerských terminálů

GSM-R v České republice současnost



GSM-R v České republice v roce 2040





Rádiové systémy na vedlejších tratích



Rádiové systémy na vedlejších tratích

Současný stav na vedlejších tratích

- Na většině vedlejších tratích není žádný rádiový systém
- Nejrozšířenější rádiová technologie na vedlejších tratích je SRV
- Na více vytížených vedlejších tratích je SRD
- Na všech tratích v SŽ se plánuje výstavba GSM-R
- GSM-R je jediná technologie, která může být na tratích SŽ budována
- Výzisky SRD je možné používat jen pro účely údržby a oprav

Zvyšování bezpečnosti na vedlejších tratích

- Probíhají úpravy tratí dle koncepce **Zvyšování bezpečnosti na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy**, která má za úkol zvýšení bezpečnosti na vedlejších tratích
- Doplnění koncepce s ohledem na sjednocení požadavků na sdělovací zařízení
- Tratě DOZ musím mít základní rádiové spojení
- V rámci budování optické kabelizace se počítá s budováním GSM-R

Využití veřejného operátora

- Využití veřejného operátora ve spojení s GSM-R
- Výhody:
 - Využití současných cab rádií GSM-R
 - Žádné složité přepínání mezi rádiovými systémy
 - Výhody integrovaného cab rádia na vozidle beze změn
 - Nulové investice pro dopravce
- Nevýhody:
 - Nefungují speciální GSM-R funkce jako skupinová volání a priority
 - Nefunkční GSM-R NOUZE a STOP
 - Kvalita signálu na trati není v gesci SZ
 - Není interoperabilní a nemohou tuto funkci využívat dopravci z okolních států
 - Problém zajištění smlouvy s operátorem



Future Railway Mobile Communication System

FRMCS



FRMCS (Future railway mobile communication system)

- Jediný budoucí železniční interoperabilní komunikační systém na železnici
- První jednání na UIC v roce 2010
- Kompletně na technologii IP
- Nejedná se o LTE, ale o 5G
- Implementace drážních funkcí do vznikajících standardů
- Spolupráce s ETSI a 3GPP

Platné a schválené specifikace pro FRMCS

- User Requirements Specification (URS) 5.0
 - **Uživatelské požadavky na systém FRMCS**
 - **Základní dokument pro tvorbu ostatních specifikací**
 - **První verze dokumentu z roku 2016**
- Telecom On-Board System – Architecture Migration Scenarios (TOBA FMS) 1.0
 - **Popis architektury vozidlových částí a návrh možné migrace**
 - **První verze dokumentu, která byla schválena a vydána**

Připravované specifikace pro FRMCS

- FRMCS FRS (2022)
 - **Vychází z platné URS**
 - Volání z vlaku a na vlak
 - ATO
 - REC
 - a další
- FRMCS SRS (2022)
 - **Vychází z FRMCS FRS**
 - **Systémové principy (QoS, bezpečnost, frekvence ...)**
 - **Koordinace s GSM-R (propojení FRMCS a GSM-R)**

Závěr

- Jediný rádiový systém je pouze GSM-R, jiný není možné budovat
- V rámci výstavby GSM-R na tratích SŽ se plánuje výstavba na všech provozovaných tratích
- I na tratích s ETCS L1 s DOZ se může stavět jediné GSM-R
- Budoucnost rádiových systémů je ve FRMCS

Děkuji za pozornost

Rádiové systémy na vedlejších tratích

Bc. Ondřej Borovský MBA

Vedoucí oddělení

borovsky@spravazeleznic.cz