

Přenos signálu mobilních sítí do drážních vozidel

Cíl prezentace

- **Představení aktuálního stavu a řešení problematiky přístupu cestujících k internetu ve vozidlech ČD a. s.**

Aktuální stav

1. Typy mobilních sítí

a) Hlasové

- GSM, 900 a 1800 MHz
- 3G 2100 MHz
- GSM sítě jsou sdíleny pro hlas a GPRS/EDGE, 3G sítě jsou sdíleny pro rychlá data a hlas

b) Datové

- LTE v rurálních oblastech jsou šířeny na 800 MHz /O2 a T-M/, Vodafone používá „sdílení“ pásma 900 MHz
- LTE ve městech se šíří na 1800 MHz v centrech Prahy/Brna + místní posílení kapacity 2600 MHz – cca 2-3 lokality v Praze-O2 /Vodafone i 2100 MHz – Slaný, Kladno, Olomouc/
- LTE A umožňuje kombinaci dvou frekvencí / např . 800 a 1800 MHz / - 255 Mbps +
- Díky univerzálnosti terminálů není pro uživatele frekvence LTE důležitá

c) CDMA 450 MHz

- Národní „specialita“, nestandardní pro další využití

2. Specifika kolejových vozidel

a) Faradayova klec

b) Pokovená okénka sice zvyšují pohodu cestujících, ale dále zhoršují prostup signálu

c) Útlum cca 30dB

d) Železniční tratě probíhají často oblastmi bez stálých sídel, takže nejsou dobře pokryta signálem mobilních operátorů /Klánovický les/

Problémy

- Předpoklad cestujících, že ČD mají vliv na pokrytí a že garantují připojení a očekávají dostupnost internetu i v místech kde si nemohou z vozidla ani zavolat po 2G síti
- Jedna SIM na vůz/soupravu – 1/n kapacity BTS – dělení kapacity na všechny uživatele
- 2G v podstatě nepoužitelné - pomalé
- 3G sítě mimo obydlené špatně dostupné /2100 MHz/
- 4G /LTE/ na 800 případně 900 MHz se šíří výrazně lépe /kruh o průměru cca 9 km okolo BTS/, dochází k masivnímu implementaci sítí v ČR vč. sdílení sítí O2/T-M
- Mobilní operátoři primárně pokryli signálem dálnice, koridory často probíhají údolími řek nebo v neobydlených místech /situace navíc komplikována vedením tratí v terénních zářezech nebo tunelech/
- Nehomogenita elektromagnetického pole x rychle se pohybující vozidlo /do 160 km/h/

Jak to funguje?

venkovní část /na vozidle/

- Antény jsou umístěny na střeše vozidla – 4m+ nad terénem
- Klíčová je i vzdálenost mezi anténami
- Ideální je, aby každý modem má svou anténu /splittery způsobují útlum/
- Jsou místa, kde signál není

vnitřní část /ve vozidle/

- Router s jedním nebo více modemy /některá řešení mají ještě tzv. stacionární část/
- Klíčový je SW, který vyhodnocuje kvalitu signálů /sílu, latenci, dostupná připojení/
- Použité komponenty musí splňovat drážní normy /EN 50155/ + respektovat specifika drážního provozu – např. tzv. stahovačky
- Router předává data buď do vnitřní sítě soupravy nebo je jeho součástí přímo WiFi AP
- Uživatel přistupuje k internetu zařízením s rozhraním WiFi /IEEE 802.11 a/b/g/n /

Použité řešení

1. Premiový segment

a) Jednotky Pendolino a do budoucna i railjet

- Současné připojení k několika mobilním operátorům
- Provoz na území ČR i mimo /A, SK/
- Palubní portál
- Onboard multimedia, kamery v Pendolinu, objednávání jídel přes web JLV...
- Podpora 2G/3G/4G /+ CDMA Pendolino/

b) Dálkové vozy

- Současné připojení ke dvěma mobilním operátorům
- Provoz na území ČR i mimo /SK/
- Možnost implementace portálu „lite“
- Podpora 2G/3G/4G

c) Regiovlaky

- Jednoduchý systém umožňující připojení k jednomu mobilnímu operátorovi
- Podpora 2G/3G

Děkuji za pozornost

Jan Jasný

Systémový specialista

Odbor informatiky

GŘ ČD

České dráhy, a. s.

Nábřeží Ludvíka Svobody 1222, 110 15 Praha 1

www.cd.cz