

ETCS – výhradní provoz

Zkušenosti provozovatele dráhy za 4 měsíce provozu

Ing. Radek Dobiáš Ph.D. MBA, Ing. Vladimír Říha

Osnova

— Úvod

- Stav implementace ETCS
- Co je výhradní provoz ETCS ?
- Představení úseku tratě Olomouc – Uničov

— Zkušenosti za 4 měsíce provozu

- Problematika brzdných křivek
- Spolehlivost (problematika rozpadu spojení)
- Vyhodnocení spolehlivosti (dostupnosti)

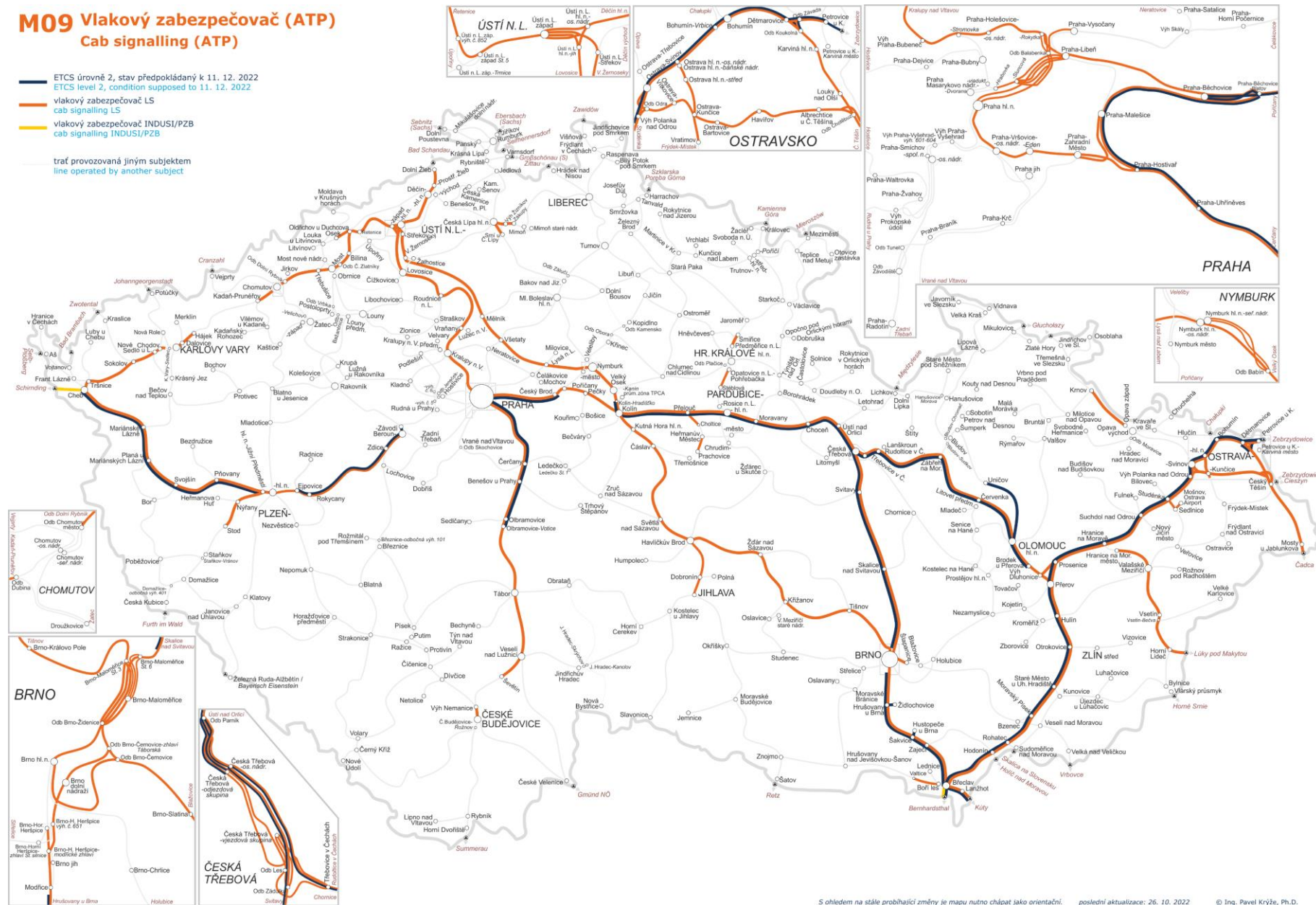
— Závěr

- Co dál ?

Stav implementace ETCS na síti SŽ

M09 Vlakový zabezpečovač (ATP) Cab signalling (ATP)

- ETCS úroveň 2, stav předpokládán k 11. 12. 2022
- ETCS level 2, condition supposed to 11. 12. 2022
- vlakový zabezpečovač LS
cab signalling LS
- vlakový zabezpečovač INDUSI/PZB
cab signalling INDUSI/PZB
- trať provozovaná jiným subjektem
line operated by another subject



Nové úseky 2022:

Olomouc – Uničov

Beroun-Závodí – Ejovice

Co nás čeká v roce 2023?

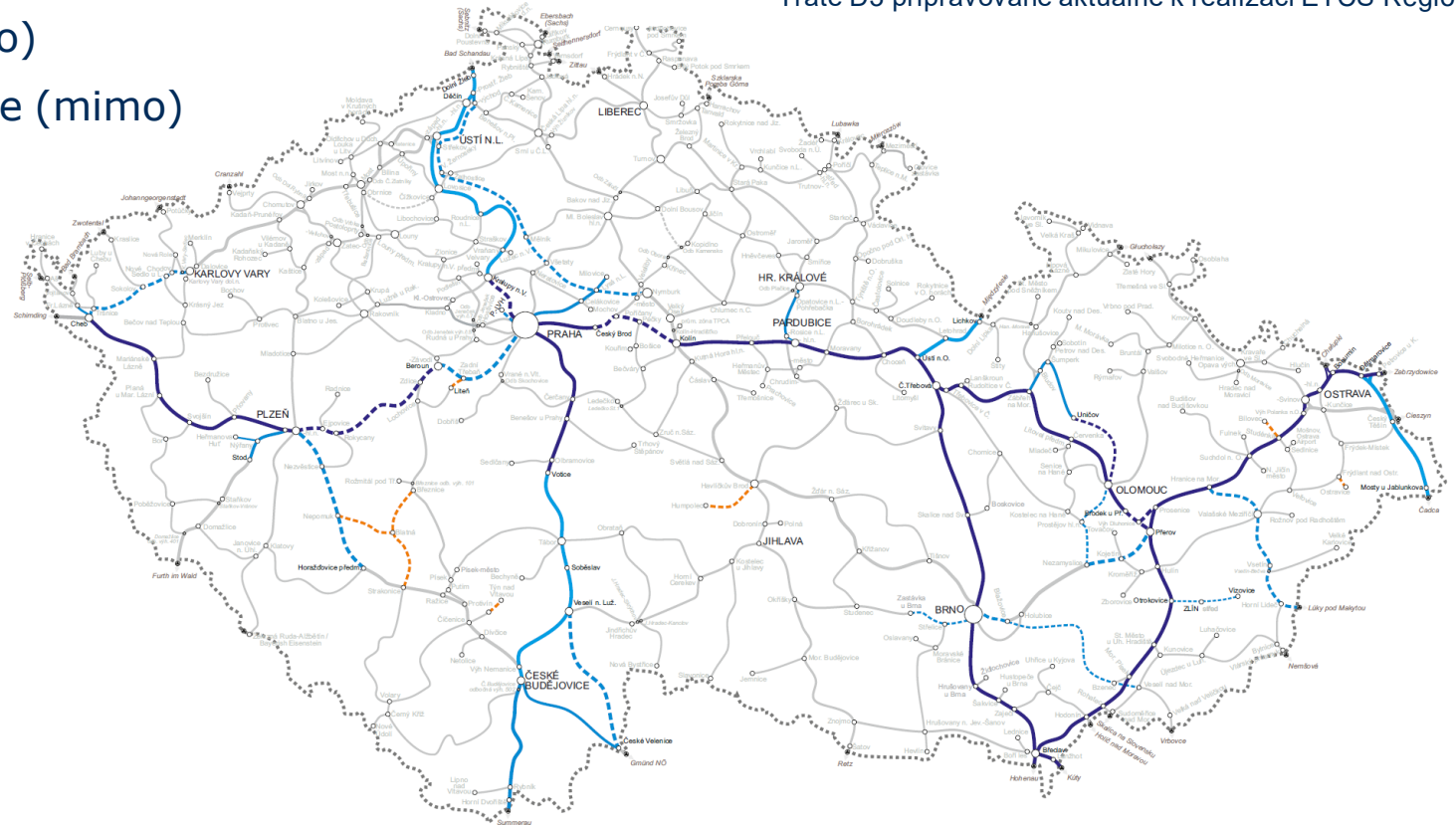
Nové úseky ETCS L2

- Ústí nad Orlicí (mimo) – Lichkov
- Mosty u Jablunkova – Dětmárovice (mimo)
- Český Brod (mimo) – Kolín (mimo)
- Votice (mimo) – České Budějovice (mimo)
- Cheb – Cheb st.hr.
- Dluhonice a okolní traťové úseky

Nové úseky s ETCS Stop

- Březnice – Blatná – Strakonice
- Nepomuk – Blatná
- Frýdlant n.O. – Ostravice
- Studénka – Bílovec

- Ověřovací provoz ETCS
- - - Probíhající realizace ETCS
- Předpoklad zprovoznění ETCS v horizontu 2025
- - - Předpoklad probíhající realizace ETCS v horizontu 2025
- — — — — Trať D3 připravované aktuálně k realizaci ETCS Regional





Co je výhradní provoz ETCS ?

 ETCS – výhradní provoz Zkušenosti provozovatele dráhy za 4 měsíce provozu

Výhradní provoz ETCS

Prohlášení o dráze 2023 - Olomouc - Uničov

- od 1.1.2023 SŽ omezuje využití přidělené kapacity dráhy pouze na použití hnacího, řídicího nebo speciálního vozidla, které je vybaveno funkční kompatibilní mobilní částí ETCS
- vozidlem s funkční kompatibilní mobilní částí ETCS se rozumí vozidla, pro která jsou vykonány testy kompatibility se systémem ETCS příslušné úrovně a pro úroveň 2 byly též vydány a aktivovány šifrovací klíče pro možnost přihlášení k RBC takových traťových úseků
- bude umožněno přidělit kapacitu pro vlak bez ETCS nejdále do Uničova od Troubelic
- v Olomouci začíná oblast VP v úrovni vjezdového návěstidla od Bohuňovic

Obecně

- Příloha G Prohlášení o dráze uvádí termíny zavedení výhradního provozu vlaků pod dohledem ETCS
- Pro vybrané úseky NŽK je to 1.1.2025

ETCS a výhradní provoz

— Smíšený provoz

= v daném traťovém úseku (stanici) **souběžně** jezdí vlaky **vybavené i nevybavené ETCS**

— Výhradní provoz ETCS „bez benefitů“

= „administrativní“ **zákaz provozu vozidel bez ETCS**, ale **bez** dalšího **přizpůsobení infrastruktury** (případně možné vypnutí národního VZ) návěstidla zůstávají beze změn i na autobloku

— Výhradní provoz ETCS „s benefity“ (platí pro ETCS L2)

= **zákaz provozu vozidel bez ETCS**, s provedenými **technickými úpravami infrastruktury** podle vlastností ETCS a pro zvýšení kapacity bez konvenčního návěstění, zcela bez národního VZ

Jak efektivně využít ETCS L2 na nejzatíženějších tratích?

Smíšený provoz vlaků vybavených i nevybavených ETCS

neumožní:

- cílové zvýšení bezpečnosti,
- zvýšit rychlost nad 160 km/h,
- odstraňovat omezení kapacity daná vlastnostmi ETCS,
- snižovat provozní náklady provozovatele dráhy i dopravců,
- sjednocovat principy řízení na konvenčních tratích navazujících na VRT.

diskriminuje dopravce navzájem a ohrožuje bezpečnost

-> **Odstranění nedostatků – výhradní provoz ETCS**

a) bez přizpůsobené infrastruktury:

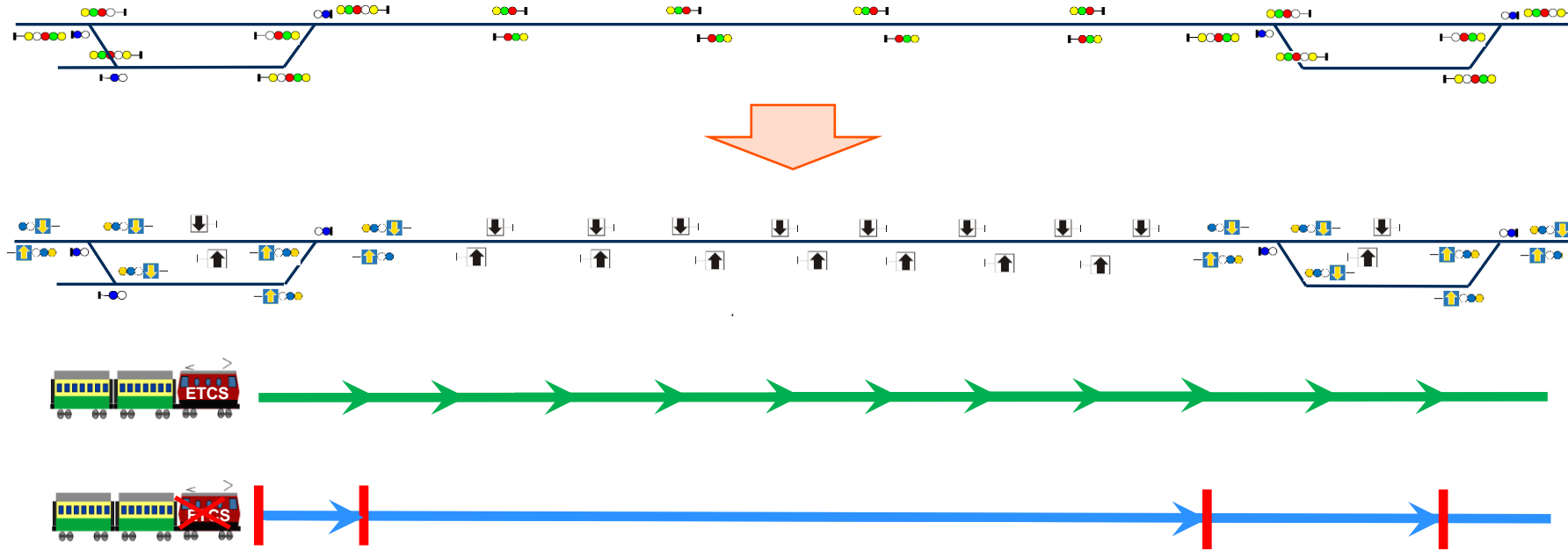
zásadní zvýšení bezpečnosti, ale bez dalších benefitů.

b) s přizpůsobenou infrastrukturou „s benefity“:

dosažitelné všechny benefity ETCS.



TEN-T: Princip optimalizace – „ETCS s benefity“



█ Návěstidlo nebo psaný ETCS rozkaz

⊥ Stop značka ETCS s doplňkovými návěstními svítilnami

⊥ Lokalizační značka ETCS

Příklad ze zahraničí



Pilotní úsek s částečnou optimalizací Olomouc – Uničov



Výhradní provoz ETCS Olomouc - Uničov



Specifika trati Olomouc Uničov

- Ve stanici konvenční návěstidla, na trati lokalizační značky ETCS
- Odjezdové návěstidlo v záhlaví se pro ETCS vlak řízeně zhasíná
- Obousměrná komunikace mezi SZZ a RBC

V budoucnu nutné úpravy





Zkušenosti za 4 měsíce výhradního provozu ETCS

Zkušenosti za 4 měsíce provozu

— Problematika brzdných křivek

- brzdné křivky jsou restriktivnější než běžný styl jízdy strojvedoucích,
- brzdné křivky končí z důvodu bezpečnosti v určité vzdálenosti před koncem oprávnění k jízdě (EoA),
- v případě, kdy je za EoA zajištěna tzv. ochranná dráha, je umožněno dojetí k EoA pomocí tzv. nenulové uvolňovací rychlosti,
- výše uvolňovací rychlosti je závislá na délce zajištěné ochranné dráhy,
- v případě blízkých přejezdů s PZS či přechodů s VZPK je uvolňovací rychlost stanovena na 10 km/h v souladu s dopravními předpisy,
- probíhá analýza získaných dat s jízd vlaků pod dohledem ETCS, aby bylo možné stanovit, zda je účelnější předsazovat EoA pro dosažení delší ochranné dráhy a vyšší uvolňovací rychlosti nebo je lepší varianta bez předsazení s menší uvolňovací rychlostí,

Zkušenosti za 4 měsíce provozu

— Problematika rozpadu spojení

- **Spolehlivost ETCS** jako celku je nejvíce ovlivňována spolehlivostí **celého komunikačního řetězce** mezi OBU a RBC.
- Rozpady spojení mohou být způsobené:
 - palubní částí ETCS (OBU):
 - poruchy OBU,
 - nekorektní chování OBU při určitých scénářích (např. v oblasti HO),
 - provedením instalace OBU na vozidle (např. umístění antén, EMC kompatibilita)
 - infrastrukturou:
 - poruchy traťové části ETCS (RBC),
 - poruchy přenosové sítě,
 - poruchy na rádiovém rozhraní,
 - nejednoznačností technických specifikací a z toho plynoucí nekompatibility mezi OBU a RBC;

Zkušenosti za 4 měsíce provozu

— Realizované úpravy na infrastruktuře pro zvýšení spolehlivosti:

- kmitočtová optimalizace oblasti Olomouc (komplikované z důvodu ovlivnění kmitočty z mnoha BTS v okolí, neboť do oblasti zasahuje 5 základnových stanic BTS),
- změna konfigurace sítě sloučením BTS Olomouc a BTS Bohuňovice pro redukci kmitočtu v dané oblasti a řešení nežádoucího předávání – tento tzv. „repeater mód“ se neosvědčil, konfigurace byla vrácena zpět,
- optimalizace směrování antén na celé trati Olomouc – Uničov a separace vyzařování oproti koridoru,
- směrování antén pro potlačení zadního a postranních laloků vyzařování,
- optimalizace nastavení výkonů a „handover marginů“ (místo předání mezi dvěma BTS),
- kompletní prověření anténní kabeláže BTS Olomouc měřením svodů se zátěží, preventivní výměna anténních jumperů a vysílacího modulu RRH BTS Olomouc,
- přemístění RRH na stožár pro zvýšení vysílacího výkonu BTS Olomouc,
- přeprogramování balíz ve směru od Šumperka z důvodu nekorektních handoverů,

Zkušenosti za 4 měsíce provozu

— Diagnostika GSM-R na trati Olomouc - Uničov

- průběžné monitorování chování pravidelně provozovaných drážních vozidel na trati Olomouc – Uničov. Nastaven trace OMC-R a MGW-R s následným vyhodnocováním a analýzou problematického chování ETCS hovorů,
- byla zvýšena četnost měření úrovně a kvality pokrytí GSM-R včetně QoS (kvality služeb) pro systém ETCS,
- v celém úseku trati jsou splněny požadavky technických specifikací pro úroveň a kvalitu pokrytí, a to s velkou rezervou.

Zkušenosti provozovatele dráhy za 4 měsíce provozu

— Statistická data

Měsíc	Počet jízd	Korektní jízdy	Nouzová zastavení	Spolehlivost [%]
Leden	1598	1566	32	98,00
Únor	1511	1485	26	98,28
Březen	1593	1557	36	97,74
Duben	1527	1499	28	98,16
Květen *	1023	1013	10	99,02

* období od 1.5. do 20.5.

Zkušenosti provozovatele dráhy za 4 měsíce provozu

— Vyhodnocení z pohledu vozidel pro měsíc březen

Drážní vozidlo	OBU ETCS ID	Počet záznamů v diagnostice	Nouzová zastavení
193.901-6	13001	20	0
742.712-3	17357	497	1
742.713-1	17358	142	0
742.719-8	17364	11	0
362.056-4	94302	268	0
650.232-2	94359	1631	6
650.233-0	94360	1271	2
650.234-8	94361	1716	13
650.235-5	94362	1665	3
650.237-1	94364	1496	3
650.238-9	94365	973	4
628.898-7	96100	16	2
628.896-1	96134	54	2

Zkušenosti za 4 měsíce provozu

— Analýza rozpadů spojení

- ze statistik je zřejmé, že ačkoliv jsou vozidla ř. 650 nasazována přibližně na stejné výkony, tak chybovost konkrétních jednotek se významně liší,
- je nutné se zaměřit nejen na generické chování OBU na vozidle, ale také na provedení instalace OBU na konkrétním vozidle (provedení instalace anténního svodu, interference, stabilita napájení atd.),
- je potřeba analyzovat umístění antén na vozidlech, které zdaleka není optimální;



Závěr - Co dál ?

Vozidla

- pro zvýšení spolehlivosti a dostupnosti systému ETCS je nutné se kromě infrastruktury zaměřit také na vozidla, potřebujeme aktivnější spolupráci především výrobce palubních částí ETCS (OBU) a vozidel, kdy je potřeba jít do větších detailů (popis funkčního chování, nastavení parametrů, provedení instalace, aktuální SW mobilních terminálů atd.),

Infrastruktura

- je též zásadní co nejdříve na infrastrukturu implementovat zařízení pro diagnostiku datových přenosů ETCS v síti GSM-R (veřejná soutěž bude již brzy vypána),
- je nutné zvážit úpravy v RBC/SZZ a jejich dopad na postupy řízení dopravy výpravčími/dispečery (změna hodnoty proměnné T_SECTIONTIMER/T_NVCONTACT) – toto řešení může zvýšit spolehlivost, ale znamená poměrně rozsáhlé úpravy na infrastruktuře, navíc dochází k „maskování“ skutečných problémů (*nebo respektování skutečných vlastností GSM-R ? Kdo ví...*).

Řešit lidské zdroje

- Znalost nových technologií, a to na všech úrovních (projekt ETCS je srovnatelný s JE)

Děkuji za pozornost

ETCS – výhradní provoz Zkušenosti provozovatele dráhy za 4 měsíce provozu

Ing. Radek Dobiáš Ph.D. MBA
Ing. Vladimír Říha