



AŽD Praha s.r.o.

# Výhradní provoz ETCS pohledem traťové části

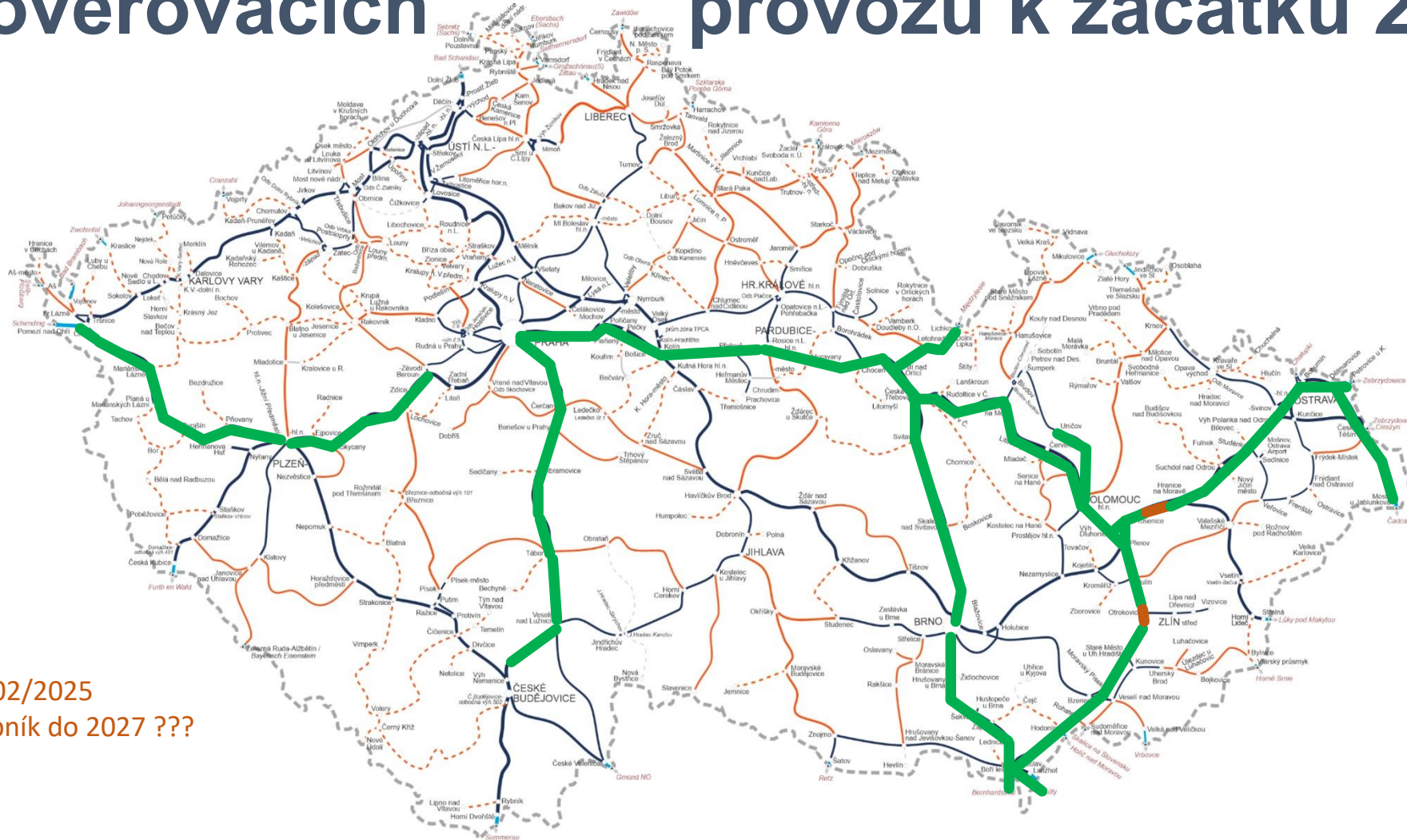
Ing. Michal Bubeník

Projekt vývoje RBC ETCS

# Obsah

- Stav ověřovacích provozů k začátku 2025, výhradní provoz ETCS
- Vývoj počtu vlaků jedoucích pod ETCS
- Nejčastěji se vyskytující problémy
  - krátkodobé rozpady rádiového spojení RBC–OBU
  - vliv konvenční infrastruktury (poruchové obsazení KU před vlakem)
  - chyby obsluhy, ...
  - poruchy odometrie OBU
- Implementované/připravované nové funkce RBC ETCS L2
  - Doplnění vazby na proměnná návěstidla pro elektrický provoz
  - Nové záměry v oblasti zadávání výluk ETCS (HMI)
  - Úpravy RBC (a SZZ) pro rychlostní limit 200 km/h
  - „Trusted Area“ při zahájení mise OBU
  - Další využití obousměrné komunikace RBC – SZZ
  - Jízda s MA na přivolávací návěst

# Stav ověřovacích provozů k začátku 2025



3. (4.) etapa

Výluka ETCS

Otrokvice do 02/2025

Drahotuše – Lipník do 2027 ???



Výhradní provoz ETCS pohledem traťové části

# Stav ověřovacích provozů k začátku roku 2025

## ▪ 3. etapa OP

- Pro vozidla se schválenou mobilní částí ETCS (dokončené ESC testy) jízda pod dohledem ETCS bez omezení
- Maximální rychlost vlaku bez omezení – dle traťové rychlosti
- Provoz dle SŽ D1 část první, SŽ Z8 díl IV (prozatímní), SŽ PPD-1/2022 a SŽ PPD-1/2024

## ▪ Výhradní provoz...

# Vývoj počtu vlaků jedoucích pod dohledem ETCS

- Za roky:

- 2022: cca 4 500 jízd vlaků (nárůst v 12/22, výhradní provoz Olomouc–Uničov)
- 2023: cca 95 000 jízd vlaků (od 3 tis. až po 12 tis. vlaků měsíčně)
- 2024: cca 360 000 jízd vlaků (od 15 tis. až po 61 tis. vlaků měsíčně.)

# Vývoj počtu vlaků jedoucích pod dohledem ETCS

- Od začátku roku 2025:

	RBC 11-19	RBC 20-21	RBC 30-35	RBC 41-42	RBC 49	RBC 52-53	RBC 54-57	RBC 62-64	RBC 65-66	RBC 70-71	RBC 91	RBC 101	Počet
<b>Leden</b>	28408	10831	24776	13856	4337	1373	571	4444	1796	397	0	2254	<b>93043</b>
<b>Únor</b>	29186	11232	24769	12953	4421	2152	599	4553	1733	345	29	2054	<b>94026</b>
<b>Březen</b>	32217	12393	27922	14201	5027	3004	721	5214	2485	371	96	2215	<b>105866</b>
<b>Duben</b>	31804	13890	27690	14057	5188	4527	686	5306	2509	213	339	2115	<b>108324</b>
<b>Květen</b>	33584	14259	29984	14391	5474	8610	875	6405	2780	425	356	2135	<b>119278</b>

– z toho evidovaný počet přechodů do módu Trip / Post Trip:

	RBC 11-19	RBC 20-21	RBC 30-35	RBC 41-42	RBC 49	RBC 52-53	RBC 54-57	RBC 62-64	RBC 65-66	RBC 70-71	RBC 91	RBC 101	Počet
<b>Leden</b>	529	88	306	158	83	47	35	89	21	10	0	10	<b>1376</b>
<b>Únor</b>	379	88	267	169	34	88	41	65	20	0	28	2	<b>1181</b>
<b>Březen</b>	534	50	335	169	42	34	30	55	28	0	17	9	<b>1303</b>
<b>Duben</b>	322	48	257	139	30	75	18	51	12	1	3	1	<b>957</b>
<b>Květen</b>	286	29	213	121	37	59	44	38	21	5	0	1	<b>854</b>

# Vývoj počtu vlaků jedoucích pod dohledem ETCS

- Evidované počty přechodů do módu TR (PT)
  - vychází z archivovaných záznamů stavů jednotlivých ETCS vlaků zobrazovaných na technologické stránce HMI
  - čísla se mohou nezanedbatelně lišit od obdobných statistik Správy železnic
    - rozdílné počty evidované diagnostickou vs. počty dle hlášenek strojvedoucích
    - záznamy v diagnostice mohou pocházet i od úmyslně vyvolaných provozních situací (například zkušební jízdy a školení strojvedoucích)
    - a naopak v diagnostice zaznamenané případy nekorektního ukončení spojení RBC–OBU (nekorektní vypnutí/restart OBU, tj. bez předchozího ukončení mise), které nejsou vyhodnocovány

# Nejčastěji se vyskytující problémy

- Krátkodobé rozpady rádiového spojení RBC–OBU
  - vyžaduje komplexnější řešení, na celé přenosové trase
  - akce „prodloužení T\_SectionTimer“ z 18 s na 40 s (vyžaduje i úpravy SZZ)
  - vliv spolehlivosti přenosové sítě
  - vliv i na straně vozidla
- Vliv konvenční infrastruktury
  - poruchové obsazení KU před vlakem => traťová část kontroluje oprávněnost obsazení (vlastní jízda / jiná příčina) prostřednictvím příkazu k podmíněnému zastavení vlaku (CEM)
  - více možných příčin a od toho i řešení (lanová propojení, výměny stykových transformátorů, regulace KO, ...)
- Chyby obsluhy:
  - potvrzování volnosti před vozidlem i přes přítomnost jiného vozidla

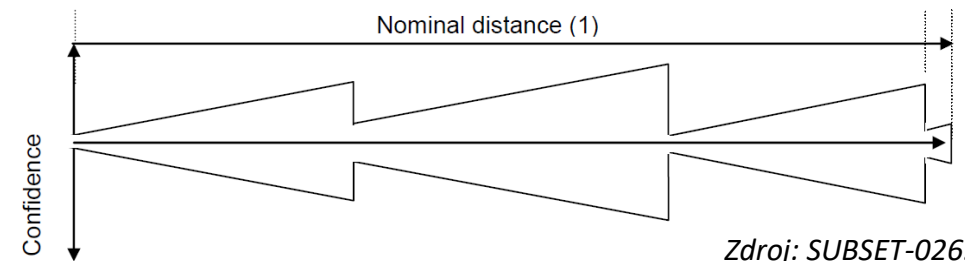


# Nejčastěji se vyskytující problémy

## ■ Poruchy odometrie OBU

- (poruchové obsazení KU před vozidlem a využití příkazu k podmíněnému zastavení vozidla => vztaženo k tzv. „minimálnímu čelu vlaku“)
- vlivem poruchy odometrie je odchylka polohy „minimálního čela vlaku“ nereálně a náhle zvýšena, poloha vlaku skokově neodpovídá obsazování KU a vlak tak zastaví sám sebe (rozlišení obsazení KU jiným vozidlem/poruchou a vlastní jízdou)
- chování odometrie je u různých OBU „nevyzpytatelné“ a je ovlivňováno různými okolnostmi (počasí – námraza, víření sněhu pod vlakem, ...)

- dle Subset-026 by odchylka neměla být větší než  $\pm 5$  m a  $\pm 5$  % z ujeté vzdálenosti



- absolutní poloha tohoto čela se navíc změní proti směru jízdy => pohyb vlaku zpět je nežádoucí a traťová část musí reagovat (jízda zpět například do předchozího traťového oddílu, nebo do již vyklizeného zhlaví)

# Nejčastěji se vyskytující problémy

## ■ Poruchy odometrie OBU – číselně

00:46:10.000	871146	34845840	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 202	RBC = 513-17, BG = 513-4038
00:46:12.000	871149	34921440	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 205	RBC = 513-18, BG = 513-4038
00:46:12.000	871149	34921441	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 221 (15, 5, 21, ...	RBC = 513-18, BG = 513-4038 ♦ L = 4054m
00:46:12.000	871149	34845960	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 205	RBC = 513-17, BG = 513-4038
00:46:12.000	871149	1311030	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 3 (15, 21, 27, 5, ...	L = 7045m
00:46:14.000	871156	1311284	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 146	T2 = 1311030
00:46:15.000	871157	1311353	14092	<input checked="" type="checkbox"/>	Zpráva 136 (0)	PR = 513-4012, 374.6m, L2/FS, 50km/h
00:46:18.000	871164	34846560	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 202	RBC = 513-17, BG = 513-4038
00:46:19.000	871167	34922160	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 205	RBC = 513-18, BG = 513-4038
00:46:19.000	871167	34922161	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 221 (15, 5, 21, ...	RBC = 513-18, BG = 513-4038 ♦ L = 4054m
00:46:19.000	871167	34846680	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 205	RBC = 513-17, BG = 513-4038
00:46:19.000	871167	1311753	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 15	
00:46:19.000	871167	1311754	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 3 (15, 21, 27, 5, ...	L = 7045m

NID_ENGINE	1702
▼ Paket 0	
NID_PACKET	0
L_PACKET	114
Q_SCALE	10 cm (0)
NID_LRBG	513-4012
NID_PRVLRBG	
D_LRBG	3746
Q_DIRLRBG	Reverse (0)
Q_DLRBG	Reverse (0)
L_DOUBTOVER	3377
L_DOUBTUNDER	154
Q_LENGTH	No Integrity Info (0)
L_TRAININT	
V_TRAIN	10
NID_TRAIN	10
NID_ENGINE	1702
RBC = 513-18, BG = 513-4038	
RBC = 513-18, BG = 513-4038 ♦ L = 4054m	
RBC = 513-17, BG = 513-4038	

**Interval polohy vlaku:  
-337,7 m / +15,4 m**

24.12.2024	00:46:19.000	871167	34922160	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 205	RBC = 513-18, BG = 513-4038
24.12.2024	00:46:19.000	871167	34922161	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 221 (15, 5, 21, ...	RBC = 513-18, BG = 513-4038 ♦ L = 4054m
24.12.2024	00:46:19.000	871167	34846680	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 205	RBC = 513-17, BG = 513-4038
24.12.2024	00:46:19.000	871167	1311753	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 15	
24.12.2024	00:46:19.000	871167	1311754	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 3 (15, 21, 27, 5, ...	L = 7045m
24.12.2024	00:46:20.000	871170	1311864	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 136 (0)	PR = 513-4012, 446.9m, L2/FS, 50km/h
24.12.2024	00:46:21.000	871173	1311966	14092	<input checked="" type="checkbox"/>	Zpráva 147 (0)	PR = 513-4012, 461.1m, L2/FS, 50km/h
24.12.2024	00:46:21.000	871173	34846920	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 204	RBC = 513-17, BG = 513-4038
24.12.2024	00:46:21.000	871173	1311992	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 16	
24.12.2024	00:46:22.000	871174	1312004	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 146	T2 = 1311754
24.12.2024	00:46:22.000	871176	34922520	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 205	RBC = 513-18, BG = 513-4038
24.12.2024	00:46:24.000	871179	1312205	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 147 (0)	PR = 513-4012, 494.8m, L2/TR, 50km/h
24.12.2024	00:46:24.000	871180	1312206	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 136 (0)	PR = 513-4012, 494.8m, L2/TR, 50km/h
24.12.2024	00:46:25.000	871183	1312374	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 136 (0)	PR = 513-4012, 518.2m, L2/TR, 50km/h
24.12.2024	00:46:30.000	871196	1312886	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 136 (0)	PR = 513-4012, 583.1m, L2/TR, 40km/h
24.12.2024	00:46:34.000	871205	1313265	14092	<input type="checkbox"/>	Zpráva 136 (0)	PR = 513-4012, 15.4m, L2/TR, 30km/h

NID_ENGINE	6
Q_EMERGENCYSTOP	CEM Considered (0)
▼ Paket 0	
NID_PACKET	0
L_PACKET	114
Q_SCALE	10 cm (0)
NID_LRBG	513-4012
NID_PRVLRBG	
D_LRBG	4611
Q_DIRLRBG	Reverse (0)
Q_DLRBG	Reverse (0)
L_DOUBTOVER	4241
L_DOUBTUNDER	170
Q_DIRTRAIN	Reverse (0)
M_MODE	FS (0)
M_LEVEL	L2 (3)
NID_NTC	

**-424,2 m / +17,0 m**



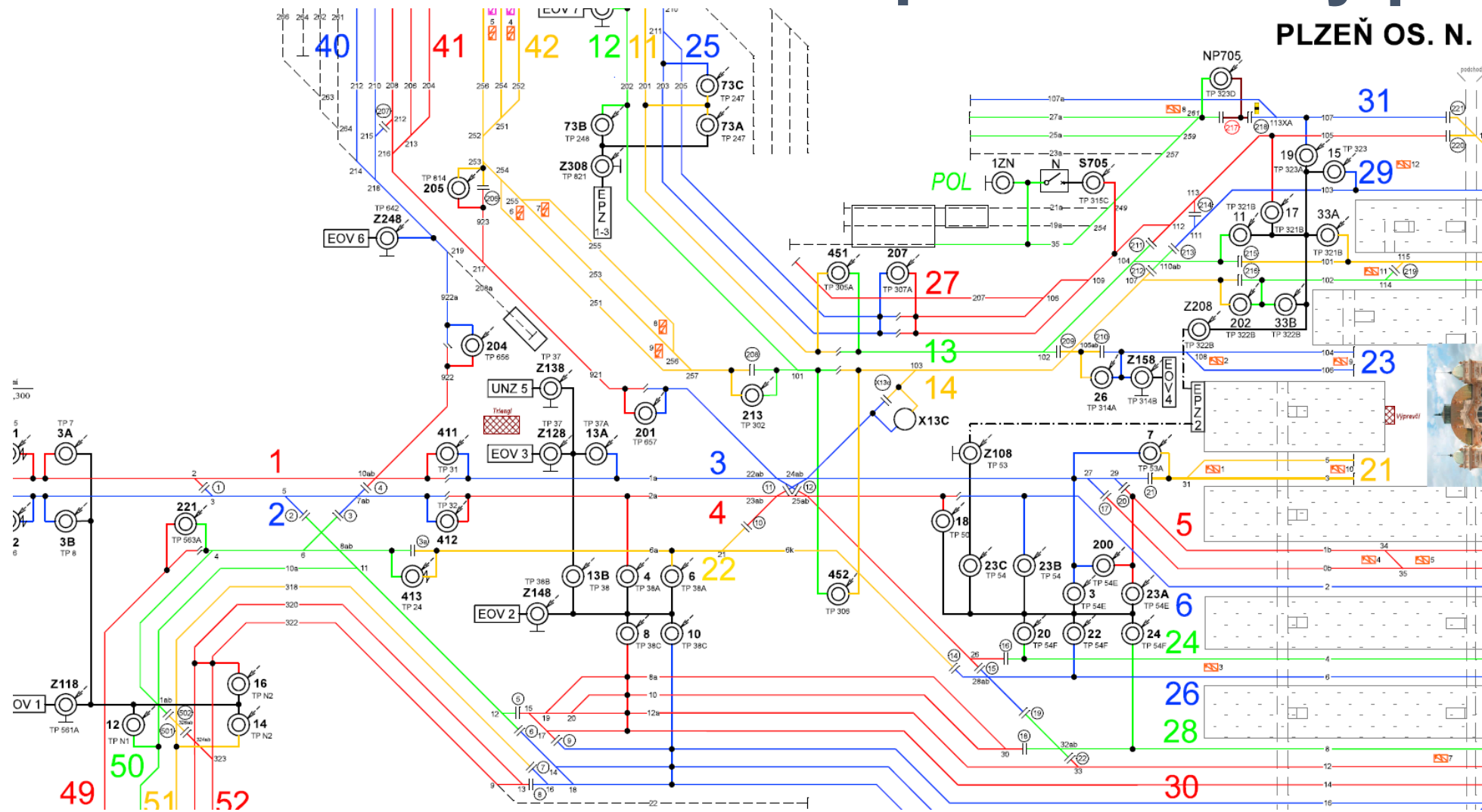
# Připravované nové funkce RBC ETCS L2

- Přenos informací o návěstech pro elektrický provoz
- Nové záměry v oblasti zadávání výluk ETCS (HMI)
- Úpravy RBC (a SZZ) pro rychlostní limit 200 km/h
- Trusted Area
- Rozšíření využití obousměrné komunikace RBC – SZZ
- Jízda s MA OS na Přivolávací návěst

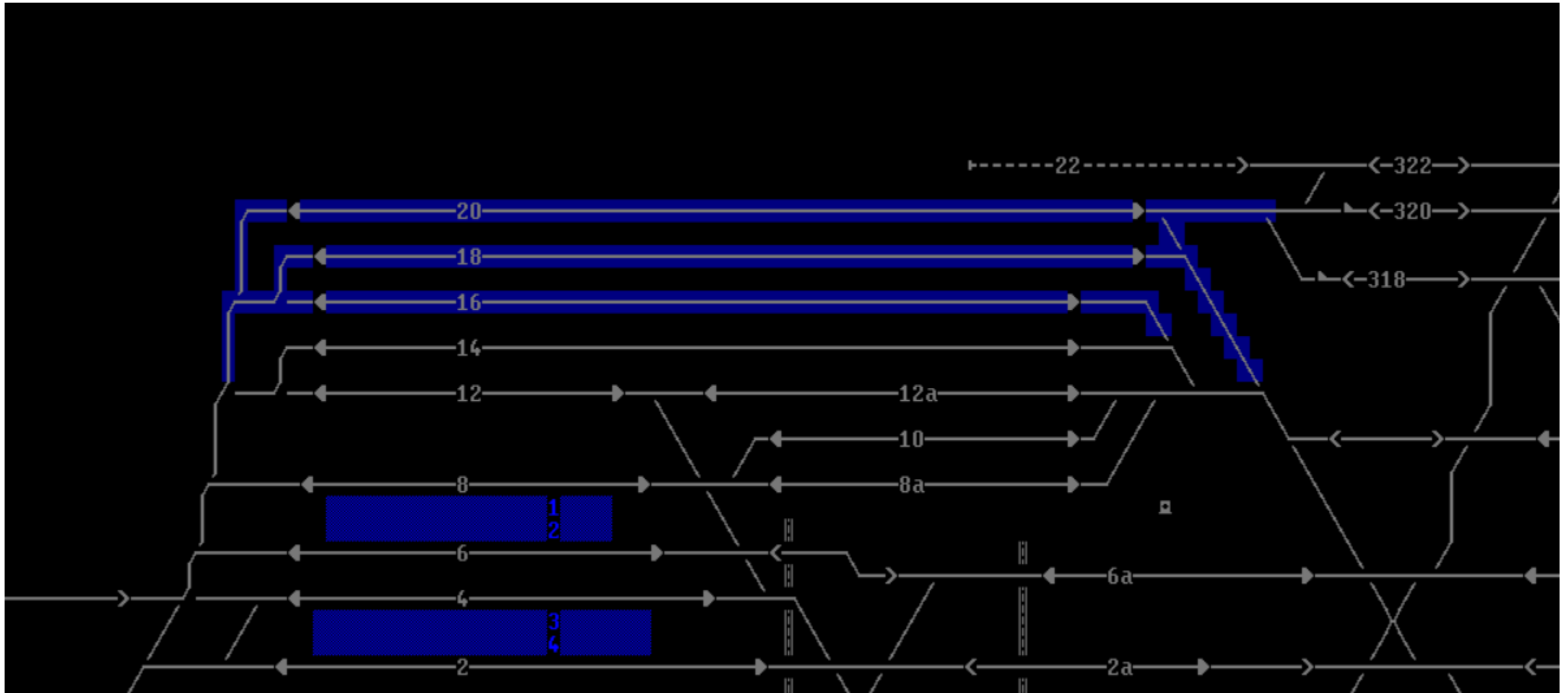
# Přenos informací o návěstech pro elektrický provoz

- ETCS umožňuje přenos traťových podmínek:
  - Stažení sběrače
  - Vypnutí hlavního vypínače
  - Změna trakčního systému
- V současné době zohledňovány vybrané neproměnné návěsti
  - v místech změny trakční napájecí soustavy a odjezdu do neelektrizované části kolejiště
- Uvažované možnosti načítání/zadání:
  - Proměnné návěsti od napájecích stanic
  - Napěťová výluka (povel „NVL“) zadaná v SZZ a přenos do RBC
  - Zadání na HMI RBC (budou využity principy zadávání Pomalých jízd)

# Přenos informací o návěstech pro elektrický provoz



# Přenos informací o návěstech pro elektrický provoz



# Přenos informací o návěstech pro elektrický provoz

- Zadání na HMI RBC
  - budou využity principy zadávání Pomalých jízd

Pomalá jízda krátkodobá

Parametry PJ

Rozsah	Od <b>0017,461</b> km	Do <b>0018,517</b> km	maximální rozsah PJ od-do km (0017,461km 0018,517km)
Rychlost	<b>50</b> km/h		(změna klávesami +/-)
Konec po minutě čelem	<b>Ne</b>		(změna šipkami doleva/doprava)
Směr	<b>Oba</b>		(změna šipkami doleva/doprava)

Časová platnost PJ

	Datum	Čas
Začátek	<b>17.09.2024</b>	<b>15:00</b>
Konec	<b>17.09.2024</b>	<b>16:00</b>

Periodicita **Ne** (změna šipkami doleva/doprava)

Poznámka PJ

Ukončení zadávání

**Potvrdit** **Zrušit**

Zadání PJ | SZZ AŽD HMI Zámostí - Řičanu 17.09.24 12:15:42



# Nové záměry v oblasti zadávání výluk ETCS

- Zadání na HMI RBC:
  - (Pomalé jízdy)
  - (Napěťové výluky zadávané na HMI)
  - Výluky ETCS na konkrétní úseky (v rámci stanice)



Pomalá jízda krátkodobá

Parametry PJ

	Od	Do	maximální rozsah PJ od-do km
Rozsah	0017,461 km	0018,517 km	(0017,461 km 0018,517 km)
Rychlost	50 km/h		(změna klávesami +/-)
Konec po minutě čelem		Ne	(změna šipkami doleva/doprava)
Směr	Oba		(změna šipkami doleva/doprava)

Časová platnost PJ

	Datum	Čas
Začátek	17.09.2024	15:00
Konec	17.09.2024	16:00
Periodicita	Ne	(změna šipkami doleva/doprava)

Poznámka PJ

Ukončení zadávání

Potvrdit Zrušit

Zadání PJ | SZZ AŽD HMI Zámostí – Říčanu 17.09.24 12:15:42



# Úpravy RBC (a SZZ) pro rychlostní limit 200 km/h

- Požadavek na jízdu pod dohledem ETCS až do limitu 200 km/h
  - Bylo nutné definovat podmínky takové jízdy i z pohledu SZZ (jiná vlaková cesta, resp. jiné kontrolované podmínky)
  - Konfigurace SZZ a RBC se dvěma vlakovými cestami (stejného typu) po stejné trajektorii => cílem bylo dosáhnout jiného SSP v MA
  - Požadavek přechodu na „konvenční“ vlakovou cestu do 160 km/h bez zkrácení MA (tj. přechod na jinou vlakovou cestu bez mezi stavu se zakazující návěstí ze SZZ)
- 
- Uplatnění: Červený Újezd u Votic

# Trusted Area

- Oblast kolejiště (uvažována staniční kolej), kde lze po Start of Mission (SoM) považovat polohu vozidla za tzv. „korektní“  
→ je možno přímo udělit MA
- Existuje hazard při určování polohy vozidla po SoM, kdy vozidlo hlásí určitou vzdálenost od balízové skupiny, ale ve skutečnosti je v jiné části kolejiště (přes kolejové rozvětvení)
  - V současné době udělena pouze SR Autorizace, MA je vydáno až po kontaktování balízové skupiny v rámci aktuální mise
- Omezení vzniku takového hazardu vybavením zhlaví větším počtem balíz – při jízdě přes kolejové rozvětvení kontaktována jiná BG než na původní staniční koleji

# Další využití obousměrné komunikace RBC – SZZ

- Informace o stání vlaku přenášená do SZZ pro dřívější ukončení měření času vybraných výluk:
  - protisměrných cest
  - vyloučených cest v oblasti ochranné dráhy cesty typu VCP
- Informace o možnosti předčasného ukončení měření času rušení závěru neprojeté vlakové cesty
  - na základě kooperativního zkrácení MA mezi RBC–OBU (potvrzení od OBU)
  - význam zejména při prodloužení časů v SZZ
- Pokyn na ukončení svícení přivolávací návěsti (viz dále)

# Jízda s MA na Přivolávací návěst

- Ve vybraných degradovaných situacích v SZZ poskytnout pro RBC „nouzovou jízdní cestu“
- Uvažováno udělení pouze MA OS
- Otázka ukončení svícení PN
  - obsazení úseku za návěstidlem nemusí být vlivem vlastní jízdy vozidla
  - ukončeno pokynem od RBC do SZZ na základě hlášení polohy vozidla
  - ukončeno obsluhou SZZ nebo po uplynutí času
- Předčasné ukončení svícení PN může vést na zkrácení MA a na případný nežádoucí přechod do módu Trip

Děkuji za pozornost

Ing. Michal Bubeník

bubenik.michal@azd.cz



© AŽD Praha s.r.o., 2025 Všechna práva vyhrazena.

Žirovnická 3146/2, Záběhlice, 106 00 Praha 10

[www.azd.cz](http://www.azd.cz)