

Metodiky a požadavky SŽ na výhradní provoz ETCS

Ing. Martin Trögel, Ing. Peter Mišek
Oddělení ETCS a moderních technologií

ČVTSS, Praha, 24. 5. 2023

Obsah

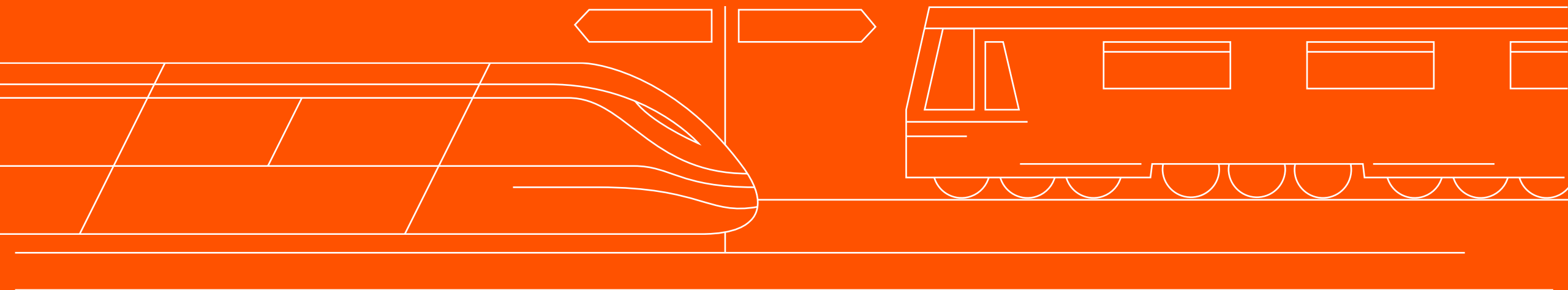
1) ETCS L2

2) ETCS Regional

a) ETCS STOP

b) ETCS L1 Limited Supervision (L1 LS)

ETCS L2



Způsoby implementace traťové části ETCS

Smíšený provoz ETCS na stávající infrastruktuře

- v daném úseku jezdí **souběžně** vlaky **vybavené i nevybavené** ETCS

Výhradní provoz ETCS na stávající infrastruktuře

- do úseku je **administrativně** zakázán vjezd vlaků nevybavených ETCS
- infrastruktura je **shodná s infrastrukturou pro smíšený provoz, popř. s mírnými úpravami** (absence pruhů ukazatele rychlosti, absence rychlostníků pro vyšší rychlosti atd.)
- případná jízda vlaku mimo dohled ETCS je doprovázena administrativními omezeními (z důvodu potenciálního ohrožení bezpečnosti vybavených vlaků)

Výhradní provoz ETCS na přizpůsobené infrastruktuře

- do úseku je administrativně zakázán vjezd vlaků nevybavených ETCS
- infrastruktura je **přizpůsobena potřebám ETCS**
- případná jízda vlaku mimo dohled ETCS musí být doprovázena **omezeními** i z provozně-technologického hlediska (omezená viditelnost návěstidel, velmi zjednodušená návěstní soustava atd.)

Důvody pro přizpůsobení infrastruktury potřebám ETCS

Implementace ETCS na stávající infrastrukturu:

- zvýšení bezpečnosti x **snížení kapacity dráhy**
 - omezující brzděné křivky
 - větší množství výluk současných vlakových cest
 - delší doby na uvolnění těchto výluk

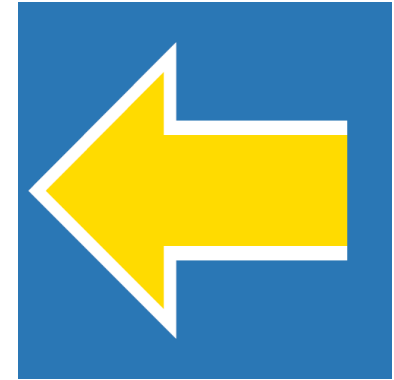
Úprava infrastruktury pro potřeby ETCS („benefitizace“):

- **eliminace snížení kapacity dráhy (nebo i její zvýšení)**
 - rozdělení tratě a průjezdných kolejí stanic Lokalizačními značkami ETCS
- **omezení rozporu mezi informacemi z tratě a z DMI**
 - redukce proměnných i neproměnných návěstidel
- **širší využití možností ETCS**
 - zavedení nových vazeb a algoritmů
- **další zvýšení bezpečnosti** příp. úpravou konfigurace kolejiště
 - šířeji aplikovaná přímá bočních ochrana
 - přísnější požadavky na posunové cesty
- **pokyny pro projektování přizpůsobené infrastruktury – SŽ TSI CCS/MP1**

Organizace provozu na přizpůsobené infrastruktuře

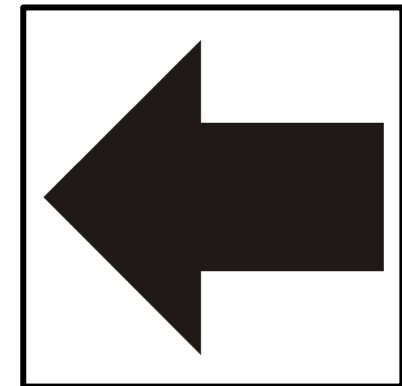
Stop značka ETCS

- ve funkci vjezdových, odjezdových, cestových návěstidel
- pro rozdělení širé tratě na nejvýše dva oddíly (ve funkci oddílového náv. AH)
- pro krytí odbočných výhybek vleček a nákladišť
- obvykle doplněna **doplňkovými návěstními svítilnami DNS**
- vzájemné umístění Stop značek ETCS vychází ze zábrzdne vzdálenosti pro nouzový provoz (400 m), předvěstěny DNS předchozí Stop značky nebo Tabulkou s křížem
- připouští se možnost umístění na nedostatečnou zábrzdnu vzdálenost pro nouzový provoz (s odpovídajícími návěstmi DNS)



Lokalizační značka ETCS

- rozdělení širé tratě, staničních kolejí, záhlaví, zhlaví nad rámec Stop značek ETCS
- slouží jen pro řízení sledu vlaků
- uplatní se jen pro vlaky s MA



Organizace provozu na přizpůsobené infrastruktuře

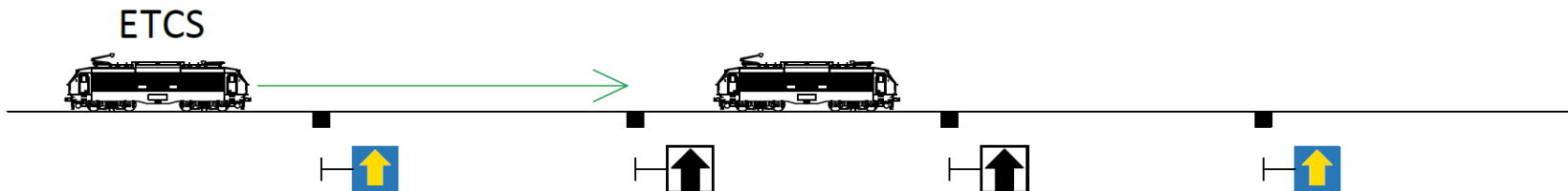
Vlak mimo dohled ETCS

- bez přijatého oprávnění k jízdě (MA)
- rychlost max. 40 km/h (stanice) / 60 km/h (trať)
- řídí se Stop značkami, Lokalizační značky pro jeho jízdu neplatí
 - pro dovolení jízdy vlaku za Stop značku ETCS musí být splněny podmínky pro jeho jízdu až po další Stop značku
- zábrzdňá vzdálenost pro nouzový provoz 400 m



Vlak pod dohledem ETCS

- jízda vlaku dovolená v rozsahu MA
- MA může v zásadě končit u Stop značky ETCS nebo u Lokalizační značky ETCS
- pojem „zábrzdňá vzdálenost“ nemá význam, vlak musí být obrzděn dle Tabulek brzdících procent pro vlaky ETCS (odvozeny od zábrzdňé dráhy 2 000 m).



Návěstní soustava na přizpůsobené infrastruktuře

Seřadovací návěstidla

- řízení posunu

Doplňkové návěstní svítilny (DNS) – u Stop značek ETCS

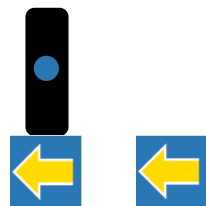
- rozjezd vlaku bez MA po začátku mise
 - řízení provozu vlaků jedoucích mimo dohled ETCS
 - řízení posunu
- význam návěstí je shodný s významem na konvenční infrastruktuře



Výstraha



Opakování návěsti
výstraha



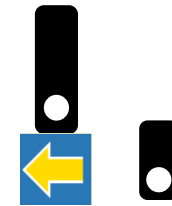
Stůj



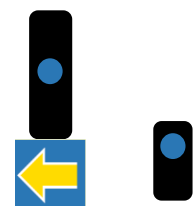
Přivolávací
návěst



Jízda podle
rozhledových
poměrů



Posun
dovolen

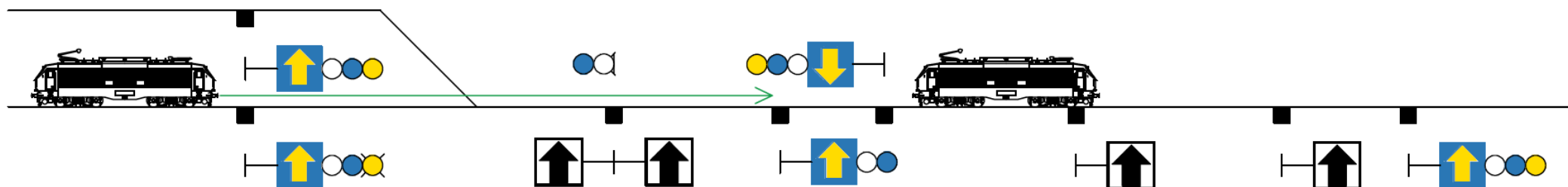


Posun
zakázán

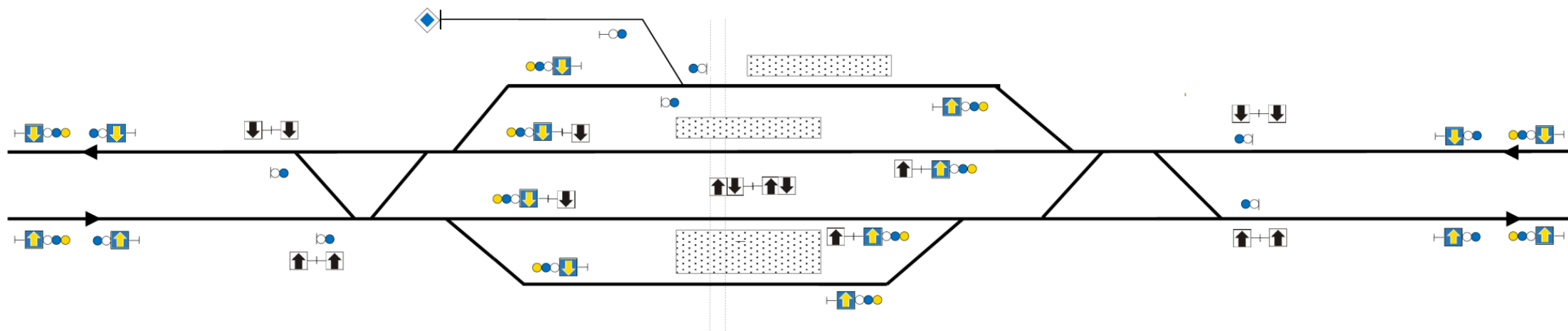
Problematika zahájení mise – odjezdové návěstidlo v záhlaví

Zahájení jízdy zatím „nezorientovaného“ vlaku

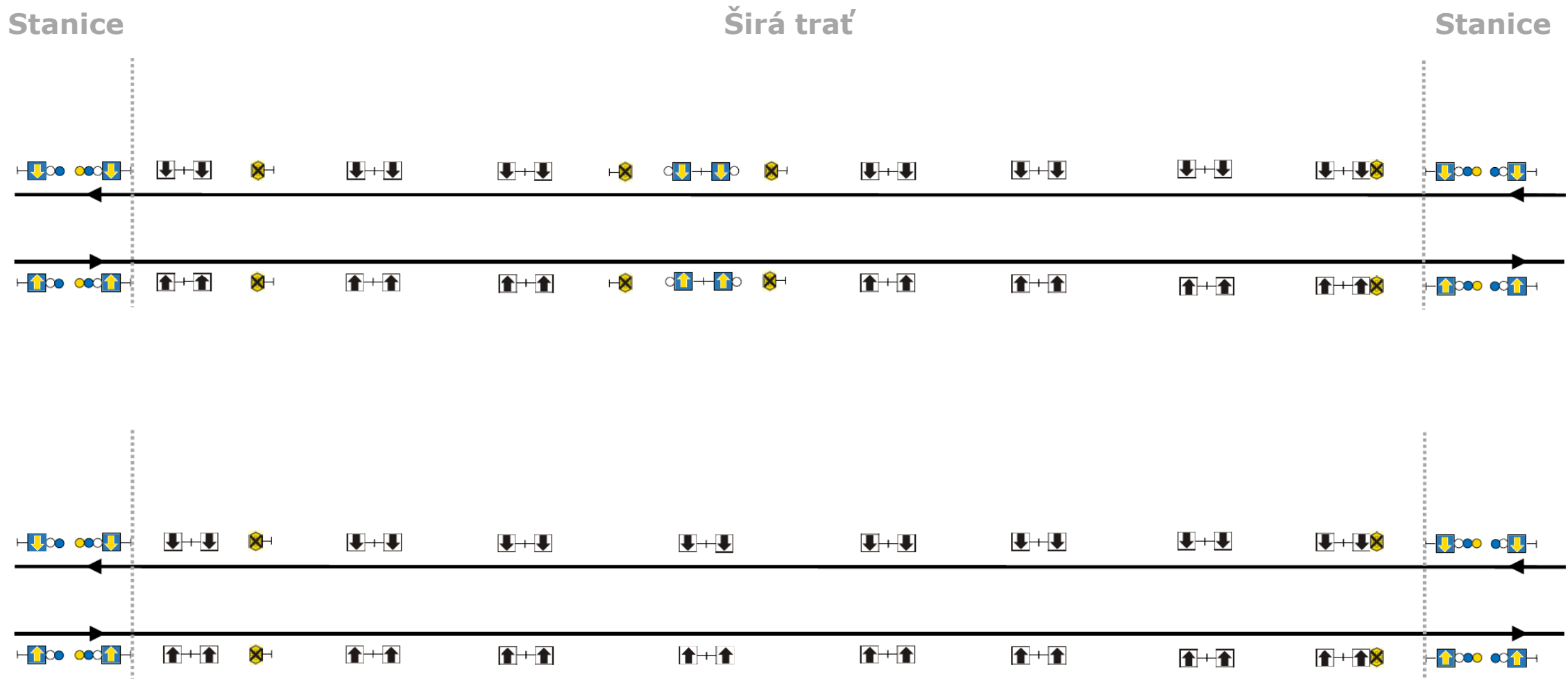
- dovolující návěst na DNS
- pro zachování rozumného následného mezidobí nutná existence Stop značky ETCS (odjezdového návěstidla) v záhlaví
 - jízdu vlaku mimo dohled ETCS lze dovolit, jsou-li pro ni splněny podmínky až **po další Stop značku ETCS**
- dovolující návěsti na DNS se nebudou rozsvěcovat pro vlaky jedoucí pod dohledem ETCS



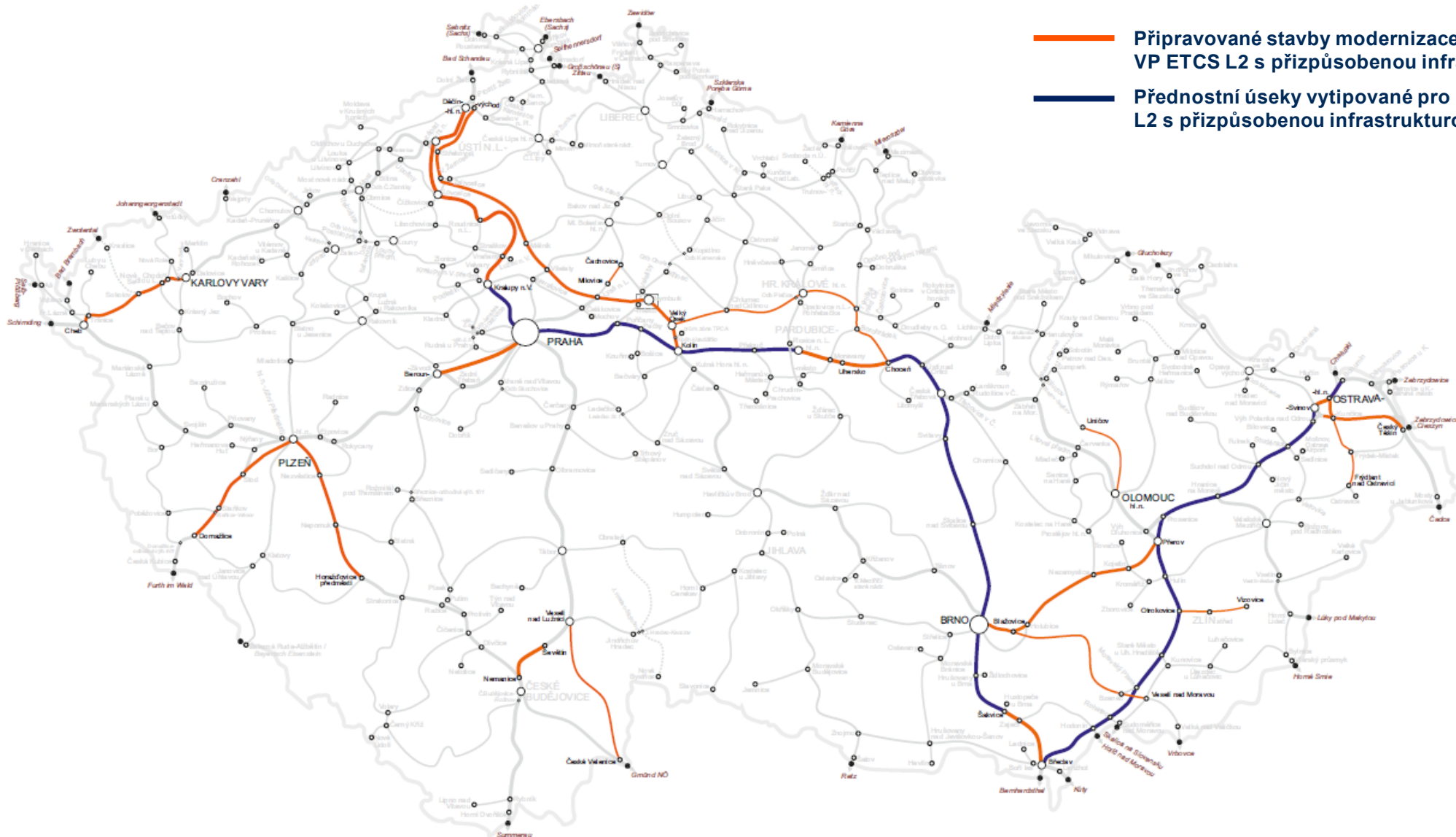
Příklad rozmístění návěstidel – stanice



Příklad rozmístění návěstidel – mezistaniční úsek

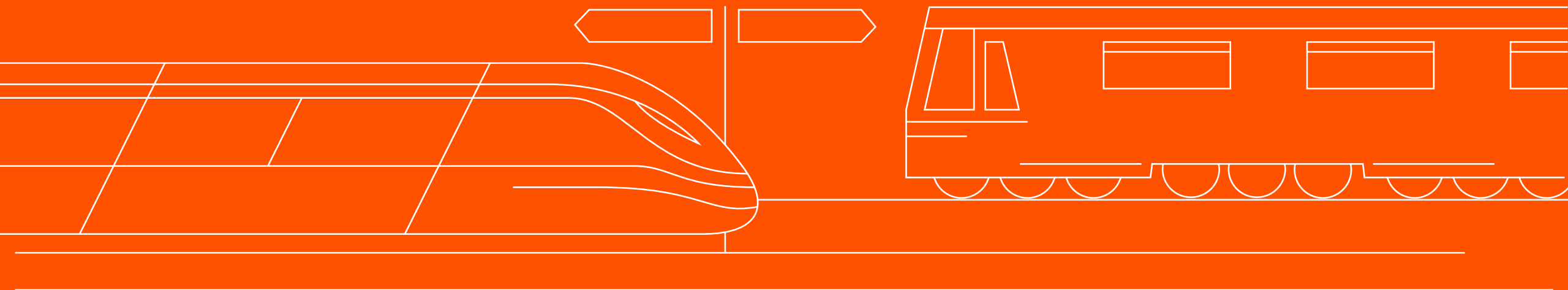


Připravované projekty s přizpůsobenou infrastrukturou



- Připravované stavby modernizace s optimalizací pro VP ETCS L2 s přizpůsobenou infrastrukturou
- Přednostní úseky vytipované pro úpravu na VP ETCS L2 s přizpůsobenou infrastrukturou

ETCS STOP



ETCS STOP – Obecně

Definování systému:

- Bodový vlakový zabezpečovač
- Traťová část – systémová verze 1.1
- Kontrola nejvyšší rychlosti mezi dopravnými a v dopravných
- Restriktivní opatření při projetí návěsti **Stůj**
- Jízda vlaků v úrovni 0 (L0), módu Nevybavená trať (UN)
- Nedochozí k dohledu brzdových křivek
- Neřeší se problematika uvolňovacích rychlostí
- Menší dopad na krácení užitečné délky staniční koleje

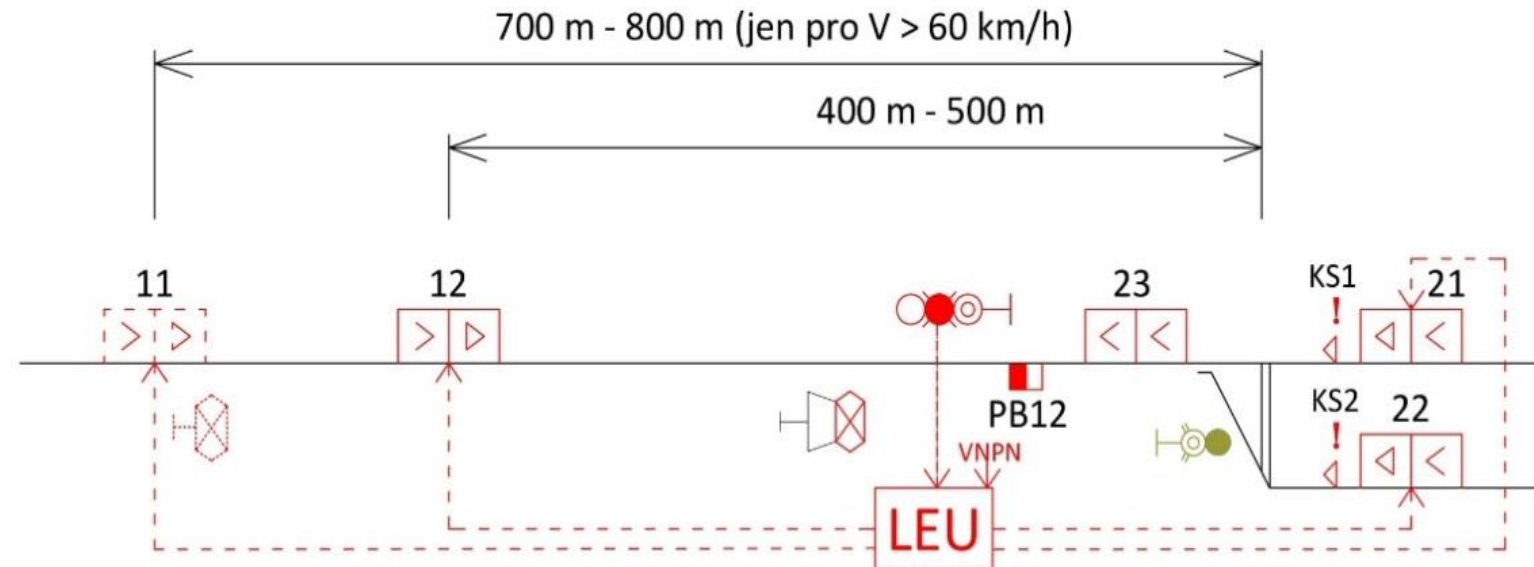
ETCS STOP - pokyny

- technické řešení - dokument SŽ TSI CCS/MP3 **Technické požadavky a zásady pro projektování traťové části ETCS STOP**
- metodický pokyn definuje dvě varianty způsobu implementace:
 - Varianta D3 -> Ponechání organizování a řízení dopravy dle předpisu SŽ D3
 - Varianta D1 -> Převod na řízení dle předpisu SŽ D1



ETCS STOP varianta D3

- Umístění **přepínatelných balízových skupin** na konci dopravních kolejí
 - Telegram závislý na návěsti krycího návěstidla
- Umístění **přepínatelných balízových skupin** na trati dopravních kolejí
 - Telegram závislý na vyhodnocení Výstrahy při nedovoleném projetí návěstidla v dopravně D3
- Umístění nepřepínatelné balízové skupiny za krajní výhybkou
 - Návrat do módu Nevybavená trať při jízdě kolem neobsluhovaného hlavního návěstidla, respektive PN

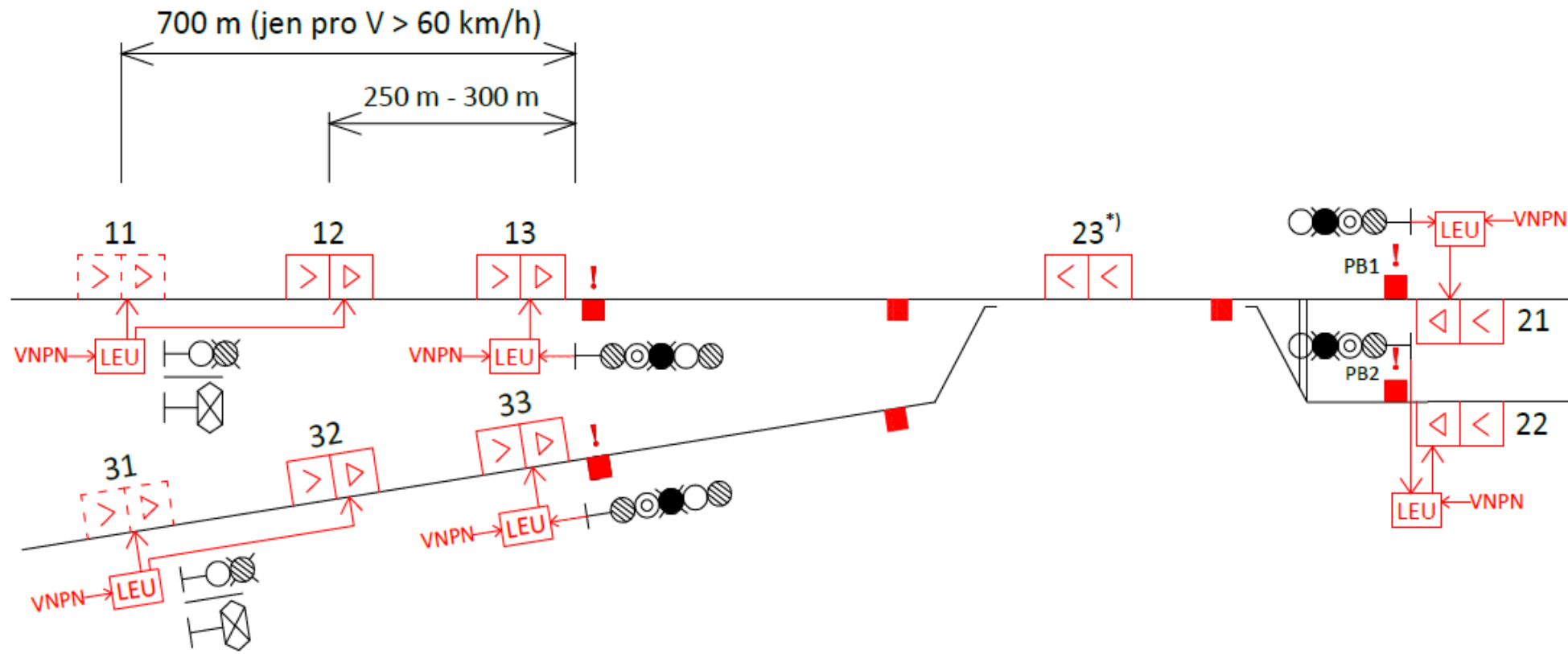


ETCS STOP varianta D1

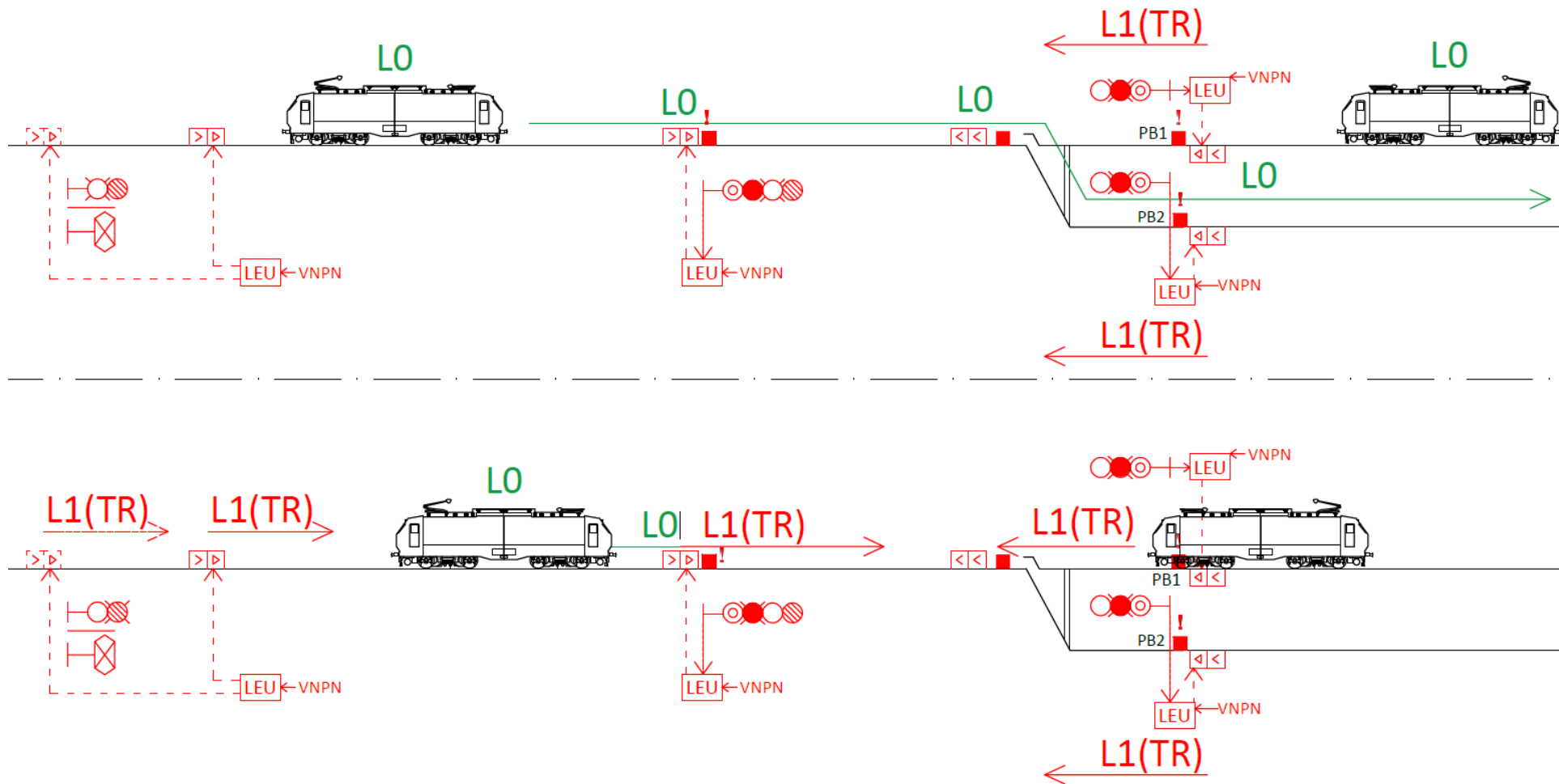
— Nad rámec varianty D3:

Umístění **přepínatelných balízových skupin** u vjezdového návěstidla

— Telegram závislý na návěsti vjezdového návěstidla nebo vyhodnocení Výstrahy při nedovoleném projetí návěstidla



Princip systému ETCS STOP varianta D1

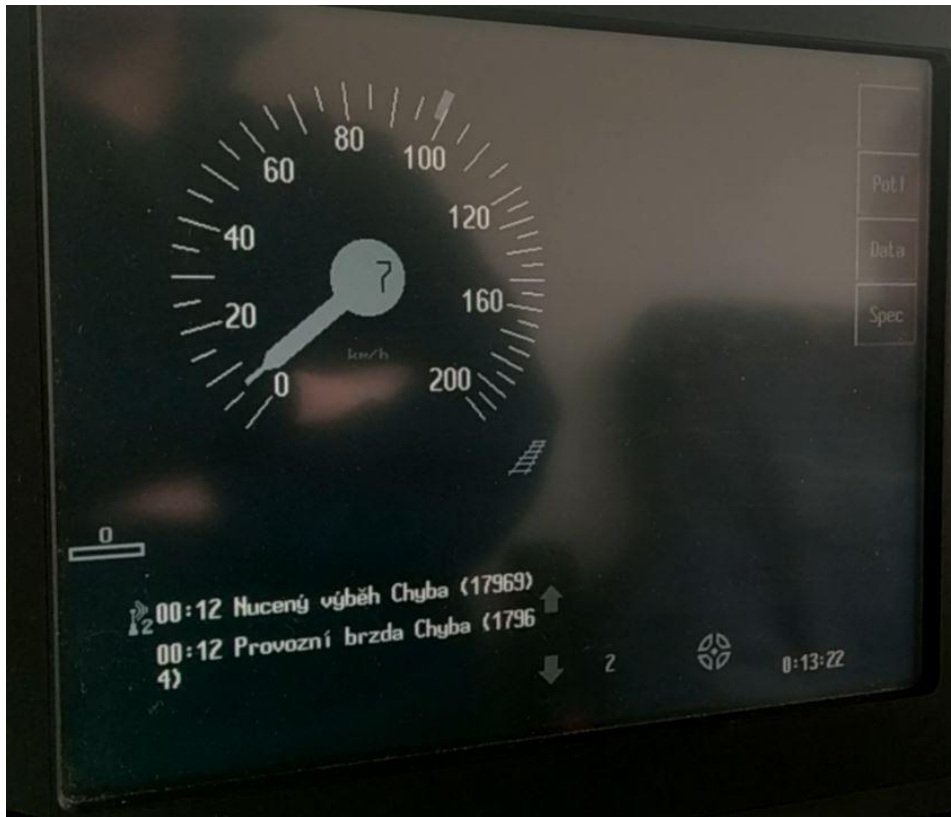


Implementace ETCS STOP – Blatenské lokálky



Princip systému ETCS STOP - DMI

Jízda v L0, módu UN



Nedovolené projetí (L1, mód TR)

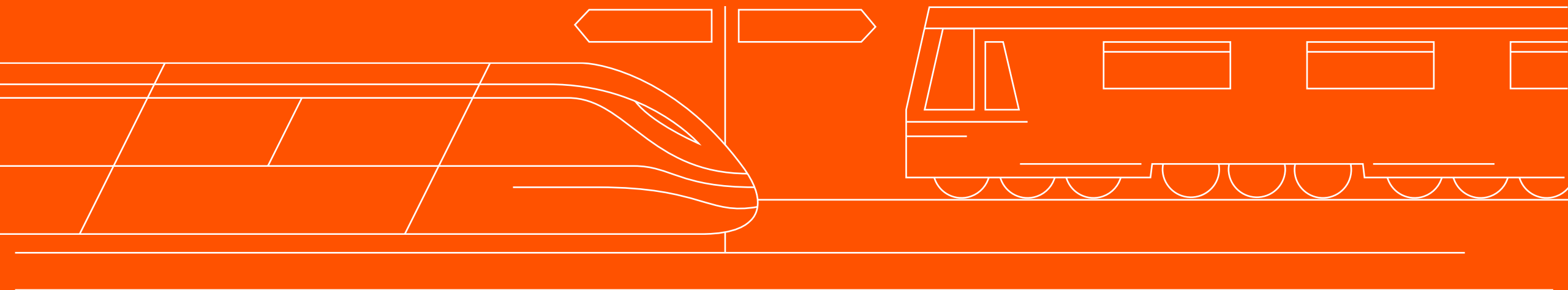


Přezkoušení systému ETCS STOP

- Systém byl přezkoušen na trati **Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice** OBU Bombardier
- Výsledek: možnost využití pouze jednoho PK 200 (Virtual balise cover) v rámci jednoho telegramu



ETCS L1 LS

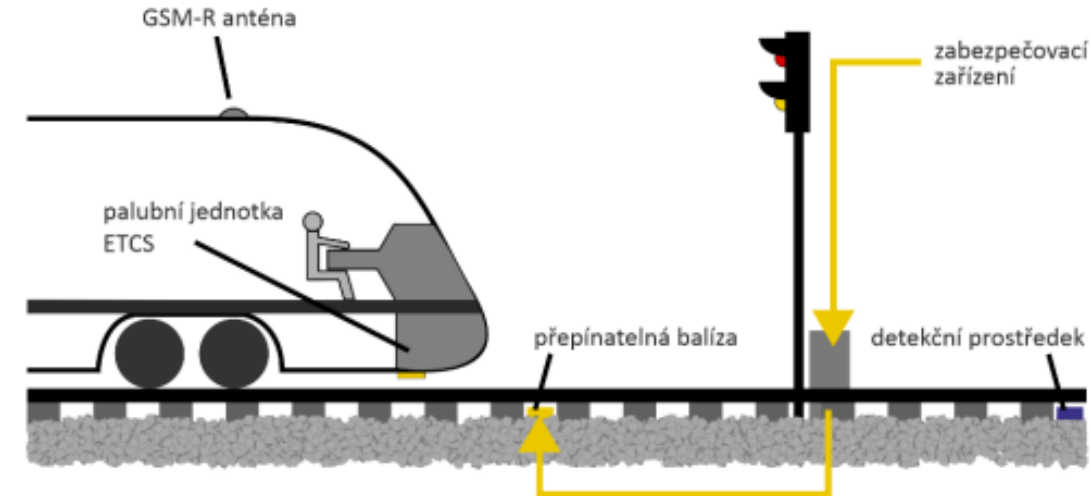


System ETCS L1 LS

Definování systému:

- Bodový vlakový zabezpečovač
- Jízda vlaků v úrovni 1, módu Omezený dohled (LS)
- Traťová část – systémová verze 2.Y
- Kontrola nejvyšší rychlosti
 - v dopravnách: dle statického rychlostního profilu závislém na návěsti hlavních návěstidel
 - na trati: dle statického rychlostního profilu mezistaničního úseku -> **rychlostní pásma**
- Implementace na tratě do 120 km/h
- Dohled brzdných křivek „na pozadí“ strojvedoucího
- Na DMI jsou zobrazovány omezené informace
- Problematika uvolňovacích rychlostí (RS)

Zjednodušené schéma ETCS L1



System ETCS L1 LS

Co bude strojvedoucímu zobrazováno?

- Úroveň 1, mód Omezený dohled (LS)
- Ukazatel aktuální rychlosti -> změna barvy po minutí brzdnych křivek
- Hodnota uvolňovací rychlosti (RS)
- Textové zprávy:
 - **Při poruše kritických PZS**
 - **Pomalé jízdy**
 - **Porucha traťové části ETCS (balízy, LEU)**
- Strojvedoucímu **NE**bude zobrazována nejvyšší rychlost (tj. rychlost aktuálního rychlostního pásma) ani délka Oprávnění k jízdě (MA)



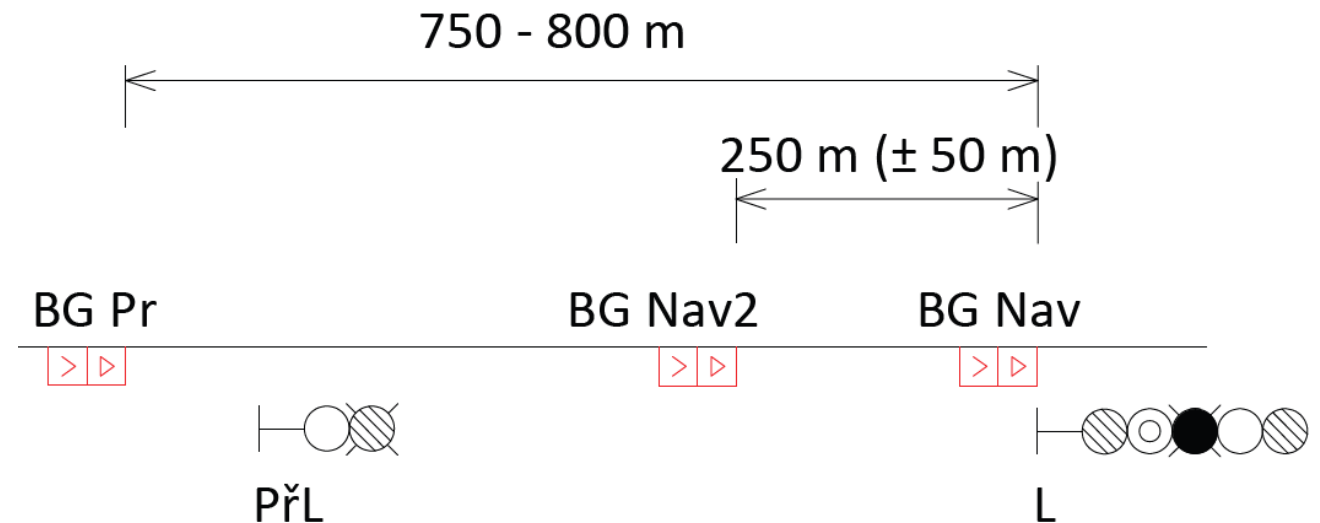
System ETCS L1 LS - pokyny

- Technické řešení – dopis „**Podmínky a technické požadavky přípravy nebo implementace traťové části ETCS úrovně 1 v módu Limited Supervision**“ (č.j. 78058/2022)
- Dočasná náhrada připravované SŽ TSI CCS/MP4

System ETCS L1 LS

Umístění balízových skupin před dopravními:

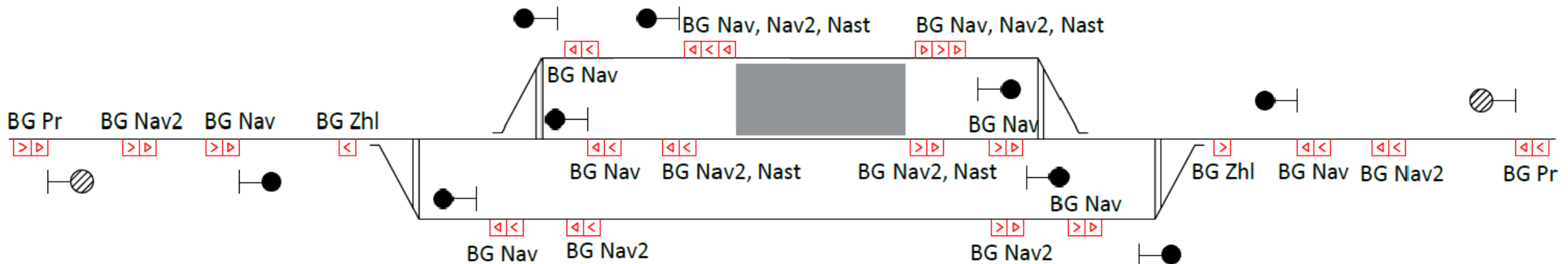
- **BG umístěná u hlavního návěstidla** – přenos informací na základě postavené VC / návěsti návěstidla
- **BG umístěná 250 (± 50 m) před hlavním návěstidlem** – přenos informací na základě postavení vlakové cesty/ změny návěsti návěstidla
- **BG umístěná u předvěsti** – přenos informací závislých na postavené VC / návěsti na předvěsti



System ETCS L1 LS

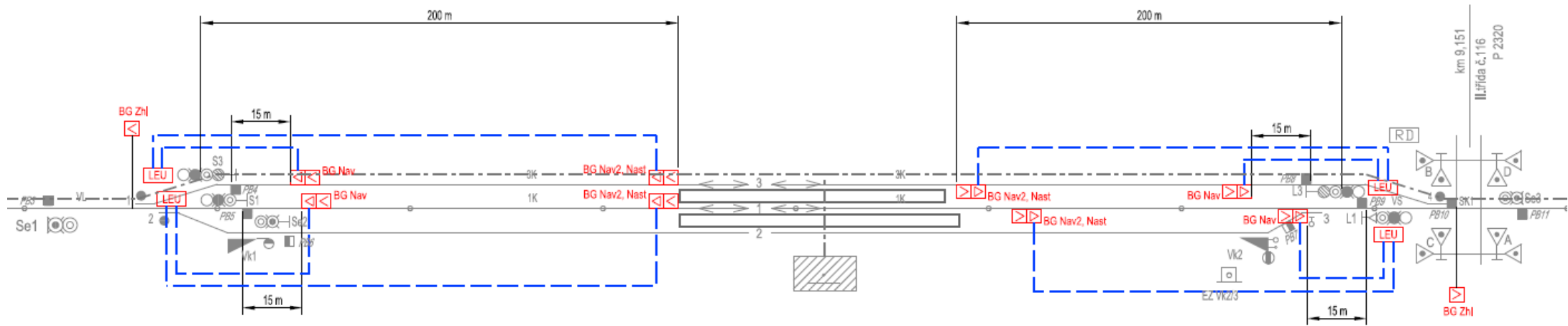
Umístění balízkových skupin v dopravních:

- **BG umístěná u hlavních návěstidel a BG umístěná 250 (± 50 m) před hlavním návěstidlem** – stejné podmínky
- **BG Nast** - umístěná na konci nástupiště, přenos informací vztažených ke konkrétnímu hlavnímu návěstidlu
- **BG Zhl** (nepřepínatelná) – za krajní výhybkou, okamžité zrychlení na traťovou rychlost



System ETCS L1 LS – pilotní projekt

- Akce **Implementace ETCS Regional Beroun-Závodí – Nižbor**
- 06/2023 - **Předběžná tržní konzultace**



System ETCS L1 LS - testování

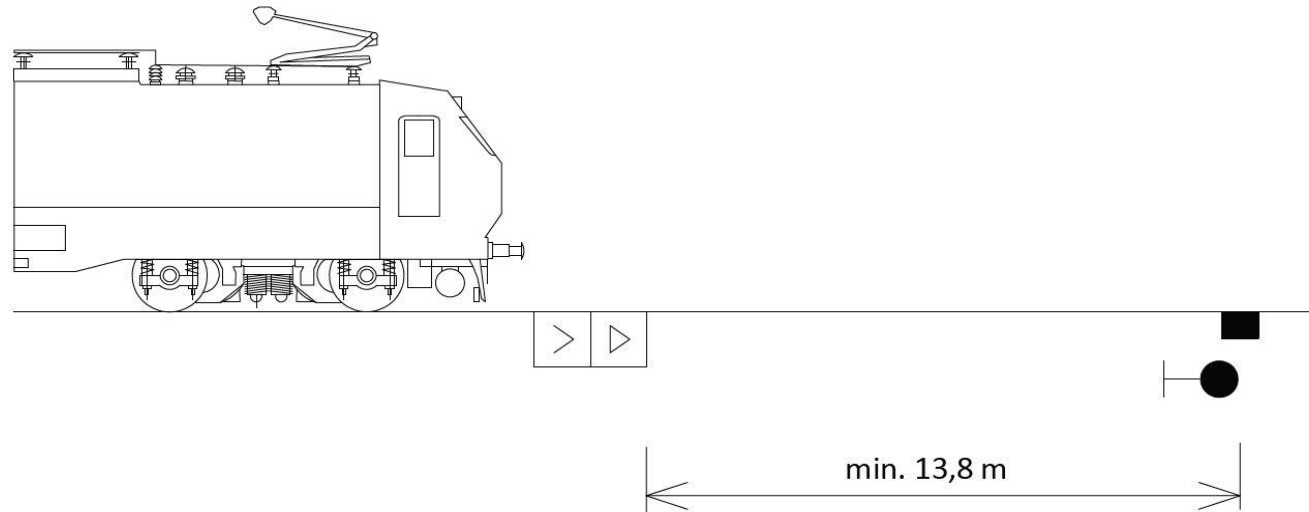
- Provedeno testování systému ETCS L1 LS pro zábrzdnou vzdálenost 400 m a 700 m
- **Výsledky k řešení:**
 - Nastavení rychlostních pásem pro dohled statického rychlostního profilu
 - Určení přesné polohy balízových skupin pro dohled rychlostního pásma
 - Ověření a nastavení hodnot pro brzdné křivky



Problematika systémů ETCS L1 LS a ETCS STOP

Umístění balíz:

- Nutnost dodržení minimální vzdálenosti 13,8 m mezi hranicí kolejového úseku a přepínatelnou balízou



- Nepřepínatelná balíza z balízové skupiny umístěná v minimální vzdálenosti 2,3 m
 - > problematika: Vzdálenost mezi hranicí kolejového úseku a začátkem nástupiště 17 m (nutnost přizpůsobení staveb)

Metodiky a požadavky SŽ na výhradní provoz ETCS

Ing. Martin Trögel
Systémový specialista

Trogel@spravazeleznic.cz

Ing. Peter Mišek
Systémový specialista

MisekPete@spravazeleznic.cz