

Konference ČVTSS

Zvýšení bezpečnosti na tratích D3 a problematika ETCS při jeho zavádění

Projektování zabezpečovacího zařízení na tratích s provozem dle D3

Tomáš Konopáč

Generální ředitelství – odbor strategie

Manažer programu ETCS Správy železnic

14. 4. 2021

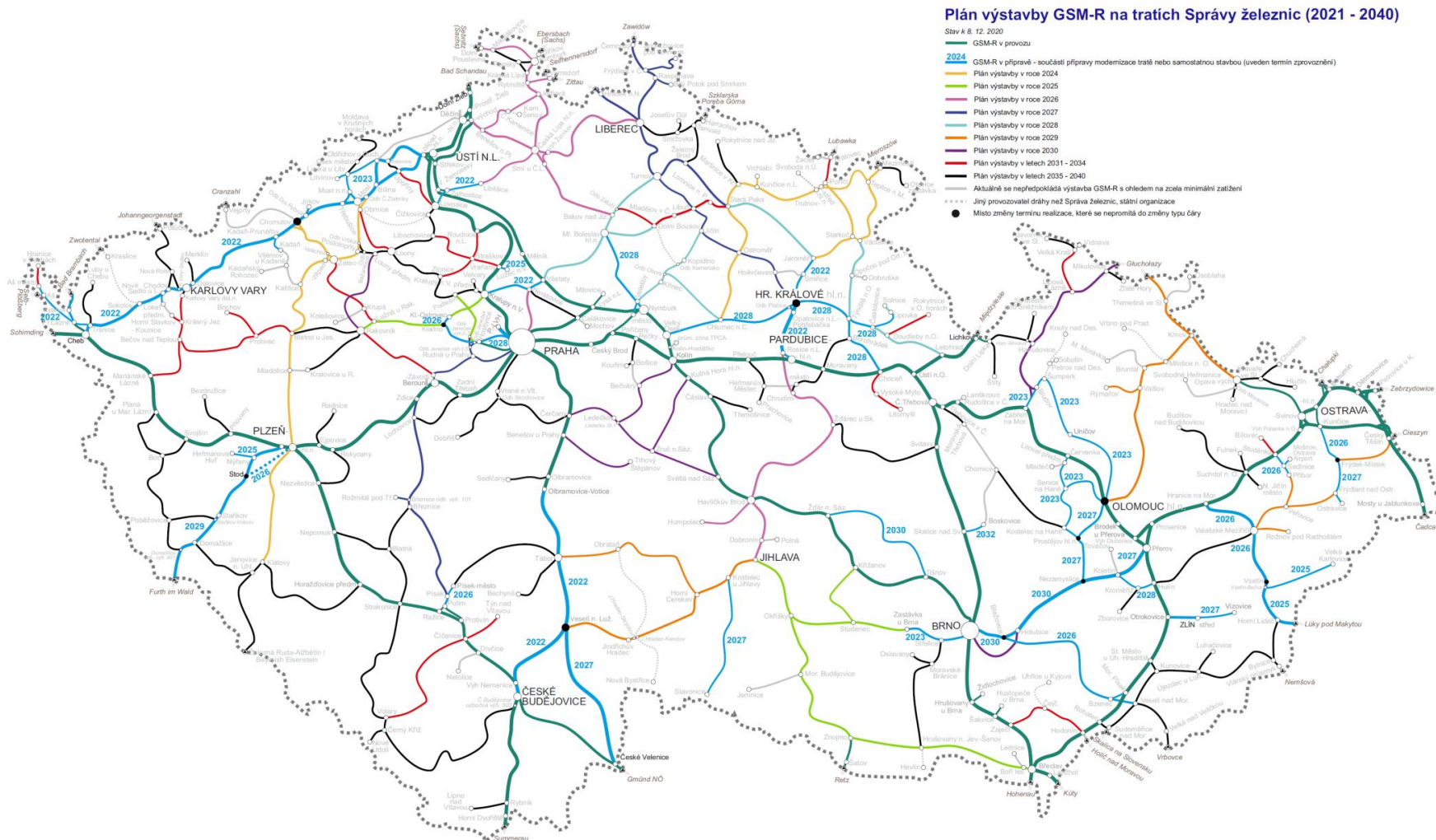
Základní podněty a motivace k řešení

Úkol ministra dopravy č. j. 1/2020-130-INF/12 z 25. 6. 2020

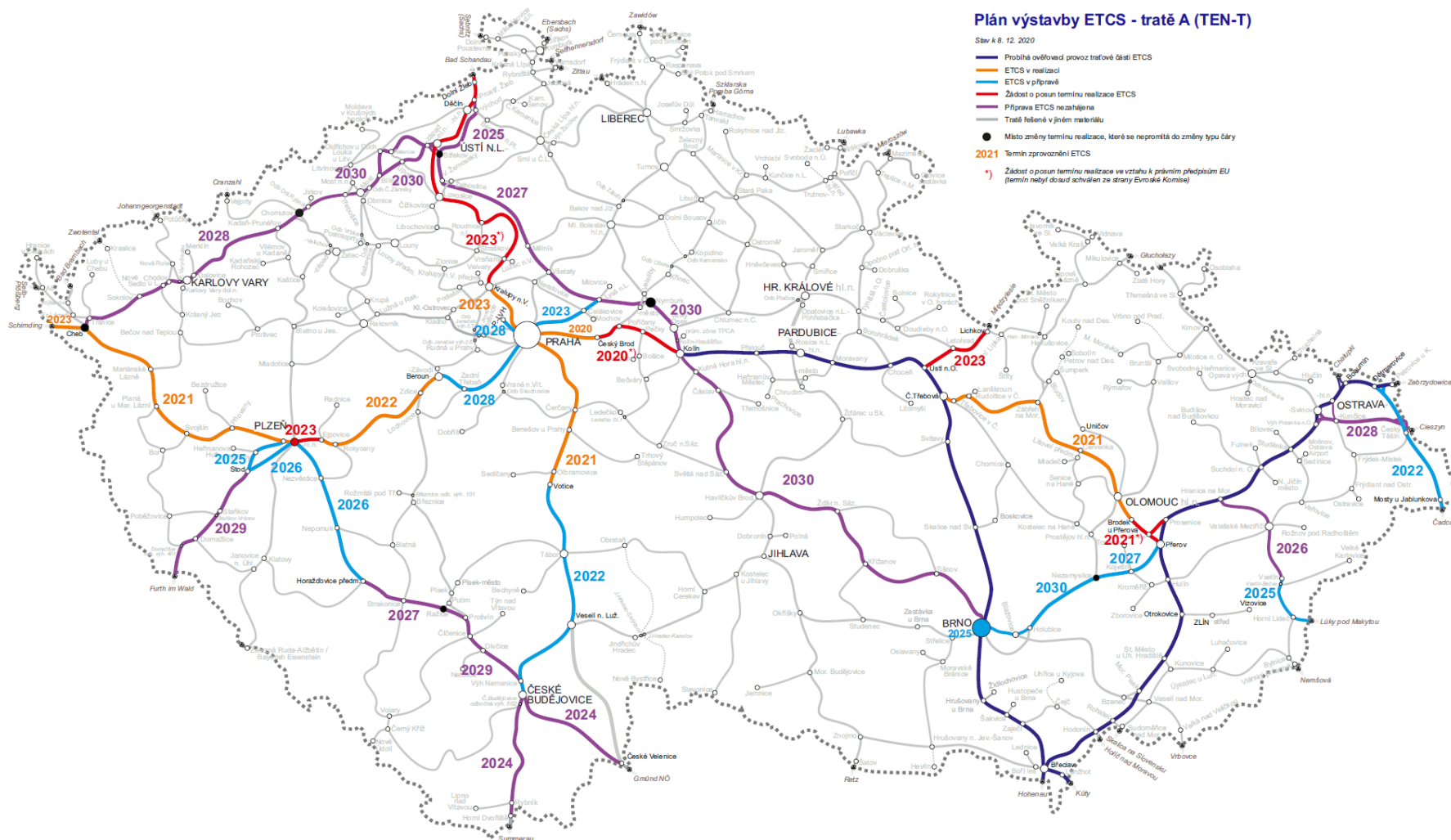
- Do roku **2040** zvýšit bezpečnost na **celé síti Správy železnic realizací VZZ** – jedinou možností je VZZ **ETCS**
- Do 12/2020 předložit ke schválení harmonogram vybavení všech tratí v ČR systémem ETCS:
 - **Strategie „ETCS pro celou síť ČR 2040“ Správy železnic schválena**
Pracovní komisí pro zvýšení bezpečnosti železniční dopravy MD dne **9. 12. 2020**
- Mimořádné události 07/2020 (Pernink, Český Brod):
 - **Zintenzivnily tlak** na splnění výše uvedeného úkolu
 - Vyvolaly okamžitou reakci Správy železnic spočívající v dalším **zvýšení bezpečnosti i na regionálních dráhách D3**

Strategie GSM-R 2021 – 2040

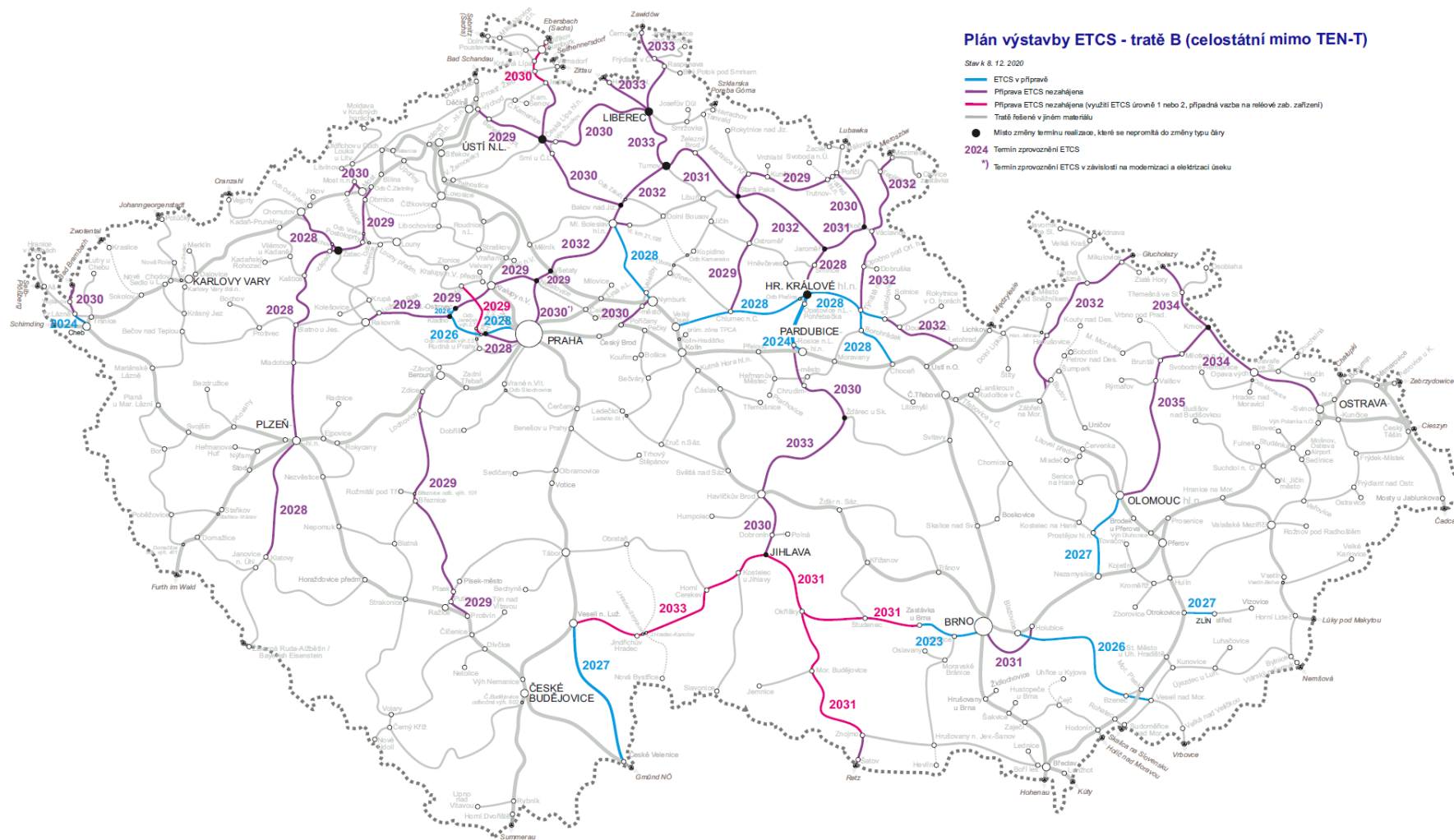
— Také vstupním podkladem pro rozhodování o ETCS



Strategie ETCS (A) Na síti TEN-T



Strategie ETCS (B) Na dráze celostátní (mimo TEN-T)



Strategie ETCS (C)+(D) Na dráze regionální SŽDC D1 a SŽDC D3

- Nejprve řešeny tratě skupiny **D** (řízeny dnes dle **SŽDC D3**)
 - Vznikla **Koncepce zvyšování bezpečnosti na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy**
 - Celkem 1750 km
- Následně řešeny tratě skupiny **C** (řízeny dle **SŽDC D1**)



Strategie ETCS

(D) Na dráze regionální – SŽDC D3

- Na základě MU Pernink, Ronov nad Doubravou
- Drážní inspekce uvedla:
 - „...zvážit možnost **vybavení tratí ERTMS v jednodušším technickém provedení a v ekonomicky přijatelné úrovni**, například i s **využitím prostředků a funkcionalit v ČR dosud nezavedených**, ale běžně využívaných v zahraničí...”
 - „Smyslem výše uvedených bezpečnostních doporučení je maximální možná eliminace vlivu lidského faktoru při organizování a provozování drážní dopravy pro vyloučení možného ohrožení jízdních cest vlaků a PMD zejména na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy, včetně konkrétního stanovení harmonogramu, kdy se tak stane”
- Dne 8. 10. 2020 byla pracovní komisí pro zvýšení bezpečnosti železniční dopravy MD **schválena koncepce Správy železnic** pro řešení **zvýšení bezpečnosti na tratích D3**
- Dne 12. 11. 2020 **schválena GŘ Správy železnic**



Koncepce zvyšování bezpečnosti na tratích se zjednodušeným řízením drážní dopravy

Sledované cíle zvýšení bezpečnosti na tratích se zjednodušeným způsobem řízení dopravy

1. Snížení pravděpodobnosti mimořádných událostí
 - **nejzávažnější – čelní střet vlaků v prostorovém oddílu mezi dopravami v důsledku chyby lidského činitele**
2. Co nejkratší **časový horizont řešení**
 - **bezodkladná proveditelnost** opatření resp. technického zařízení
 - řešení musí být schopno fungovat i na trati s rádiovým systémem TRS (SRV)
3. Zařízení **technicky co jednodušší a ekonomicky příznivější**
 - pro tratě s jednoduššími dopravními poměry (jednotky % přepravních výkonů české železnice)
4. Zohlednit **stav vybavení vozidel** pohybujících se po dané síti tratí a zároveň **nebudovat zařízení, které není kompatibilní s interoperabilními vozidly**

Sledované cíle zvýšení bezpečnosti na tratích se zjednodušeným způsobem řízení dopravy

- **Nevyžaduje** montovat na straně vozidla:
 - žádná jiná zařízení, než taková, která spolupracují s prvky ETCS umístěnými v infrastruktuře
 - další rádiové zařízení, než zařízení pro základní rádiové spojení určené na dané trati
- Umožnit **po přechodnou dobu** jízdu vlaku **zatím nevybaveného OBU ETCS na vyšší úrovni, než jen komunikací dispečera a doprovodu vlaku**
- **Nevyžaduje** na straně infrastruktury **žádné další prvky kromě prvků ETCS, případně principů VNPN pracujících se stávajícími rádiovými systémy**
- Požadavek na interakci i s vozidlem vybaveným OBU ETCS v souladu s požadavky DI a Bezpečnostní komise MD

Varianty řešení

Správa železnic navrhla následující varianty:

- 0. Ponechání organizování a řízení drážní dopravy i nadále podle předpisu SŽDC D3**
- 1. Přejít na organizování a řízení drážní dopravy podle předpisu SŽDC D1 s jedním vlakem na trati**
- 2. Organizování a řízení drážní dopravy podle předpisu SŽDC D3 s doplněním technické podpory**
- 3. Přejít na organizování a řízení drážní dopravy podle předpisu SŽDC D1 se zjednodušeným zabezpečovacím zařízením a dálkovým ovládáním**

1. Přejchod na organizování a řízení drážní dopravy podle předpisu SŽDC D1 s jedním vlakem na trati

- **Výhradně** pro tratě, kde se **v jeden okamžik nachází nejvýše jeden vlak/PMD** a **jsou splněny podmínky** podle článku 2444 **předpisu SŽDC D1**
- Nedojde k **žádné úpravě technického vybavení** dané tratě oproti současnému stavu
- Výjimkou může být doplnění technického prostředku pro základní rádiové spojení

2. Organizování a řízení drážní dopravy podle předpisu SŽDC D3 s doplněním technické podpory (traťový souhlas)

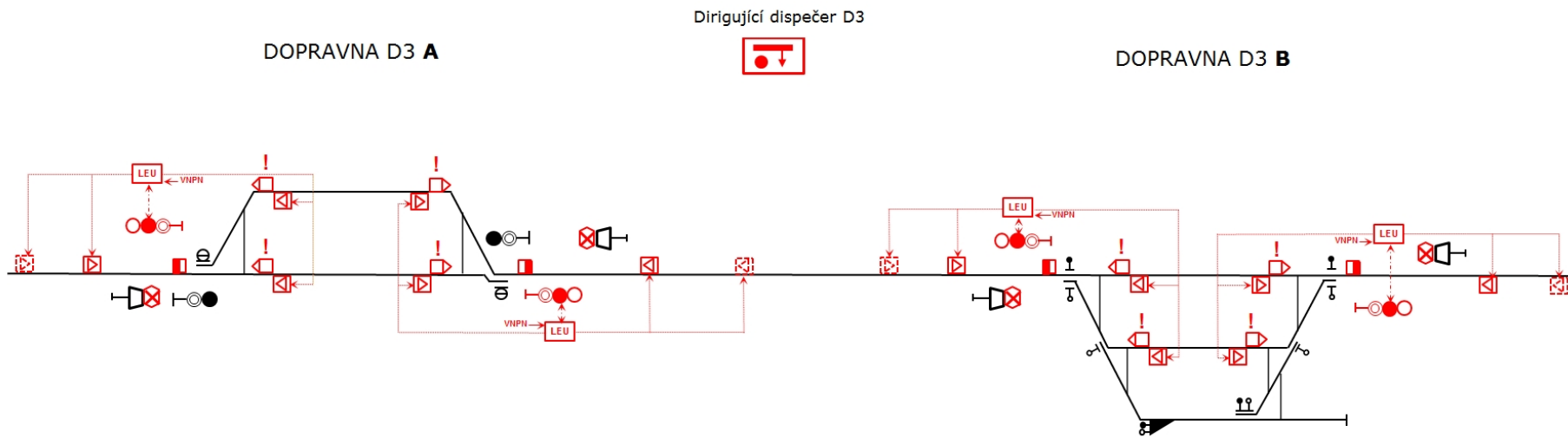
- Řízení dopravy dle SŽDC D3 podpořeno zabezpečovacím zařízením ve **funkci traťového souhlasu**
- Sjednávání jízdy vlaků dle SŽDC D3, **ohlašovací povinnost ve vybraných dopravních**
- Cíl: **Minimalizovat rozsah technického řešení a požadavků na přenos informací**
- Možno aplikovat na tratě, kde:
 - lze v dopravně akceptovat omezení rychlosti na 40 km/h
 - dochází k pravidelnému i mimořádnému křížování vlaků
 - lze akceptovat ohlašovací povinnost
- Možnost **zvýšení traťové rychlosti** v úsecích mezi dopravnami **až do rychlosti 100 km/h**
 - Uvažovat **směrodatné rychlostní profily** pro dané tratě
 - Musí být provedena **úprava zábrzdné vzdálenosti** včetně **odpovídajícího zabezpečení přejezdů**

2. Organizování a řízení drážní dopravy podle předpisu SŽDC D3 s doplněním technické podpory (traťový souhlas)

— Technické řešení:

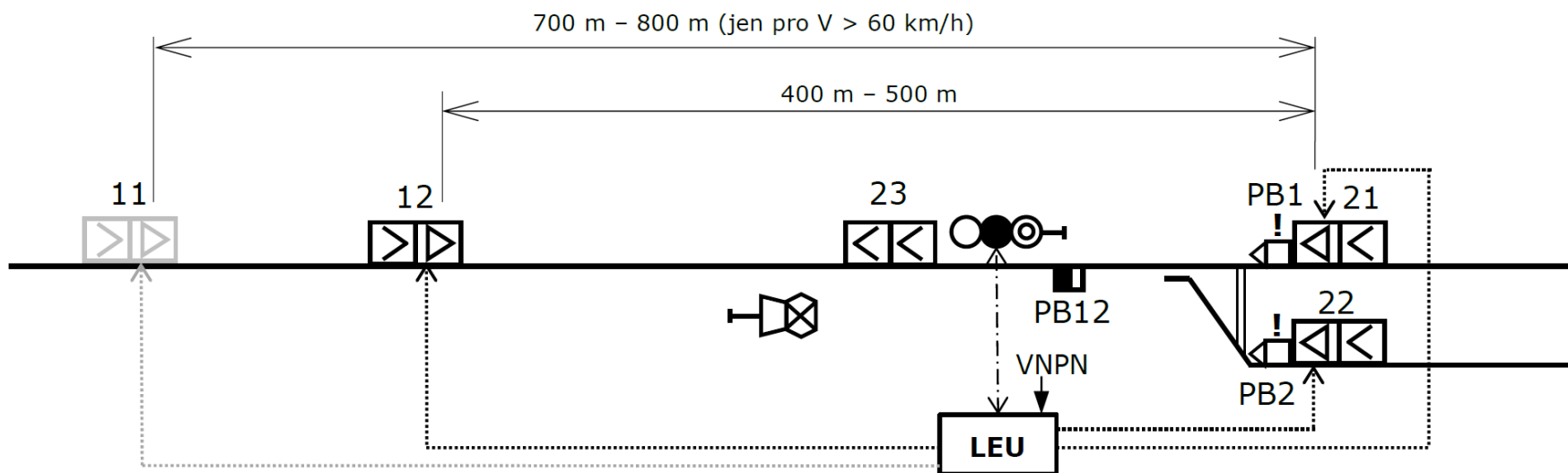
- Použita **jen krycí návěstidla** (typicky jedno na odjezdovém záhlaví dopravny) ovládaná dirigujícím dispečerem
- **Dohlížena pouze volnost úseku mezi dopravkami** (nikoliv v dopravně)
- Dohlížena PZS, jejichž přibližovací úseky zasahují do dopravny
- **Není zapracován dohled pojížděných a odvratných výhybek**
- Výhybky jsou osazeny samovratnými přestavníky nebo výměnovými zámky
 - musí být zřízeno světelné návěstidlo výhybky se sv. přestavníkem
 - podle nového předpisu SŽ D1 předpoklad použití ještě červeného zábleskového světla tohoto návěstidla
- U krycích návěstidel a v místě před lichoběžníkovou tabulkou budou osazeny přepínatelné **balízy ETCS zajišťující zastavení vlaku** (vybaveného palubní částí ETCS) **při nedovoleném projetí krycího návěstidla = ETCS L1 Limited Supervision „Stop“**
- Budou použity principy z funkcionality VNPN podle technické specifikace SŽ
- **Úprava provozních aplikací** pro podporu činností dirigujícího dispečera
- Základní rádiové spojení – může být ponecháno SRV, TRS

Varianta D3 s traťovým souhlasem



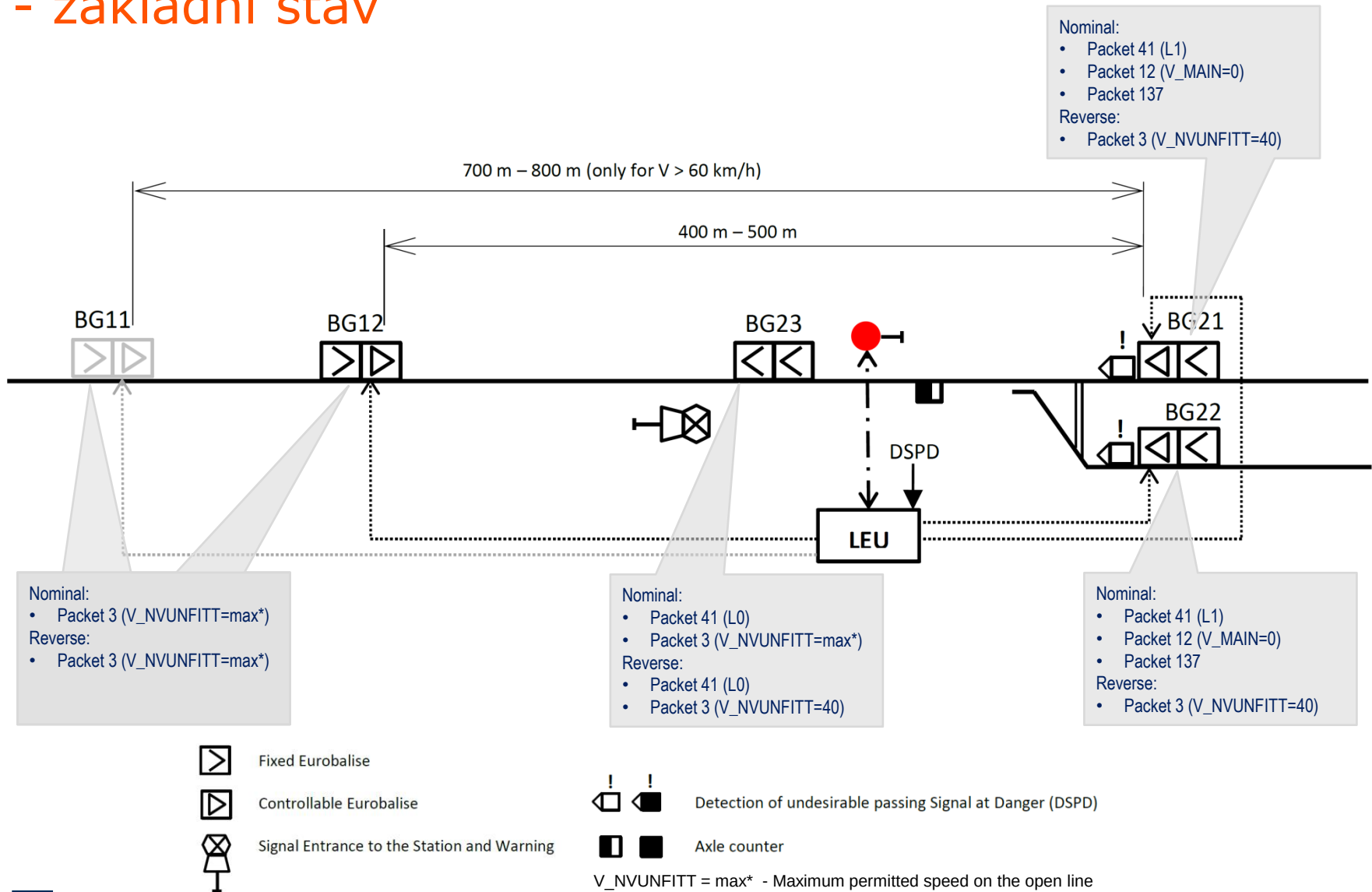
- LEU Traťová elektronická jednotka ETCS
- ◻ Přepínatelná Eurobalíza (pozn.: Nepřepínatelné Eurobalízy nejsou ve schématu zakresleny)
- Snímač počítače náprav (využitý jen pro kolejový úsek vpravo od snímače)
- ! ◻ Snímač počítače náprav s využitím směrového výstupu pro funkci VNPN (pro směr jízdy vpravo od snímače)
- ⚡ Samovratný přestavník výhybky
- i i Výměnové zámky
- ⊗ Lichoběžníková tabulka (návěst „Hranice dopravní“) doplněná Tabulkou s křížem (návěst „Výstraha“)
- Skupinové krycí světelné návěstidlo
- Návěstidlo výhybky se samovratným přestavníkem

Varianta D3 s traťovým souhlasem



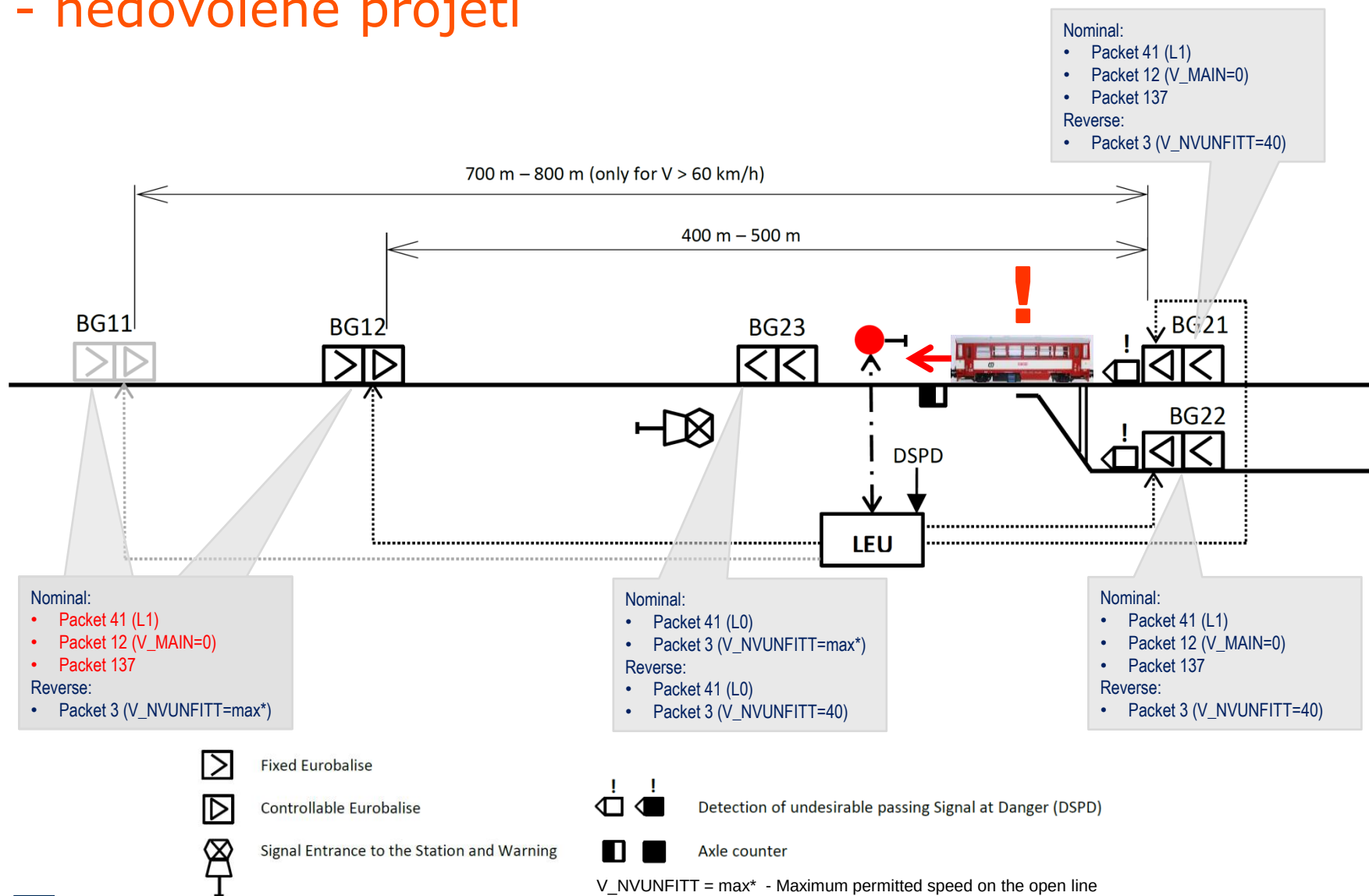
Varianta D3 s traťovým souhlasem

- základní stav



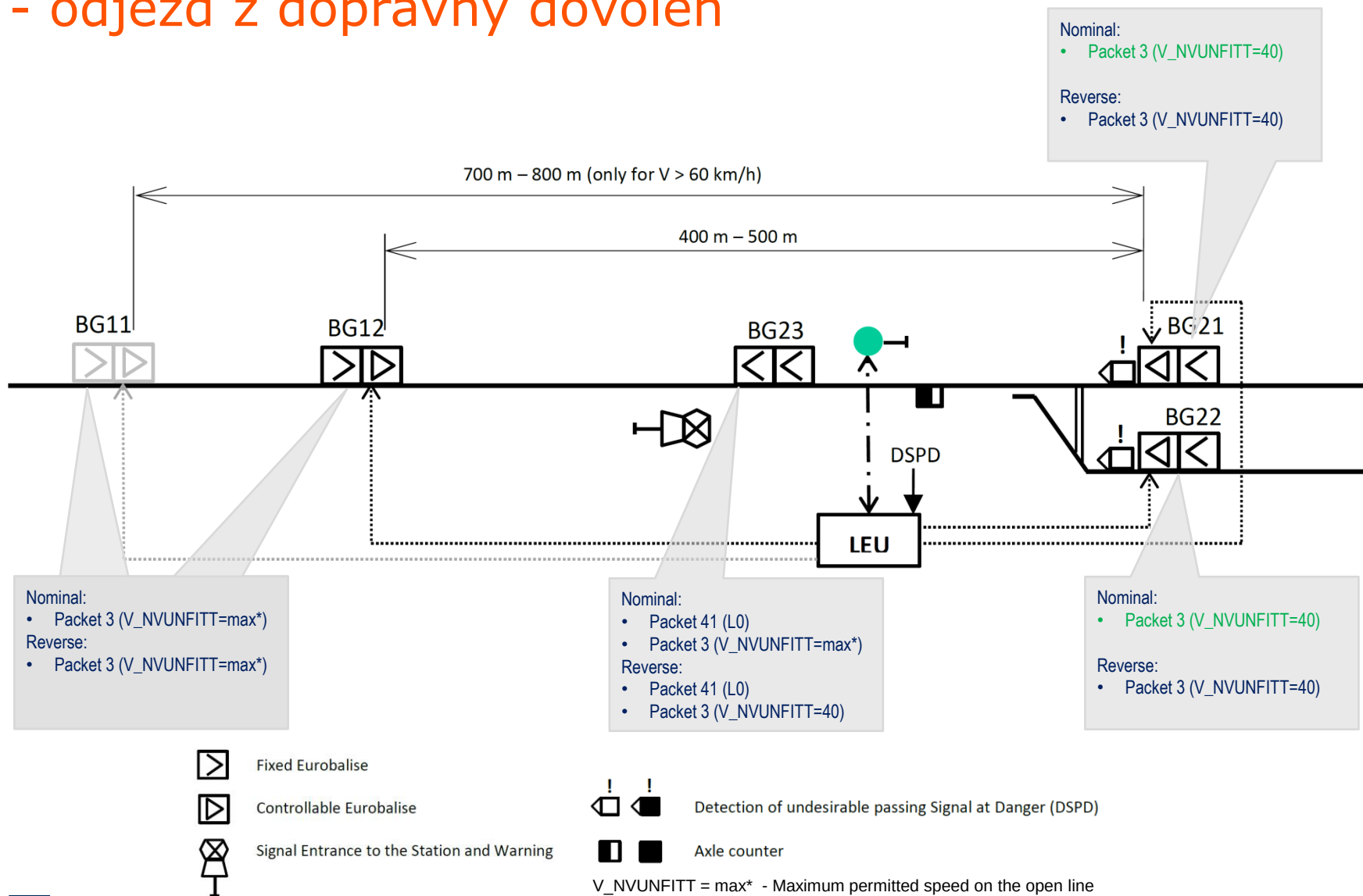
Varianta D3 s traťovým souhlasem

- nedovolené projetí



Varianta D3 s traťovým souhlasem

- odjezd z dopravního dovolení



3. Přejechod na organizování a řízení drážní dopravy podle předpisu SŽDC D1 se zjednodušeným zabezpečovacím zařízením a dálkovým ovládáním

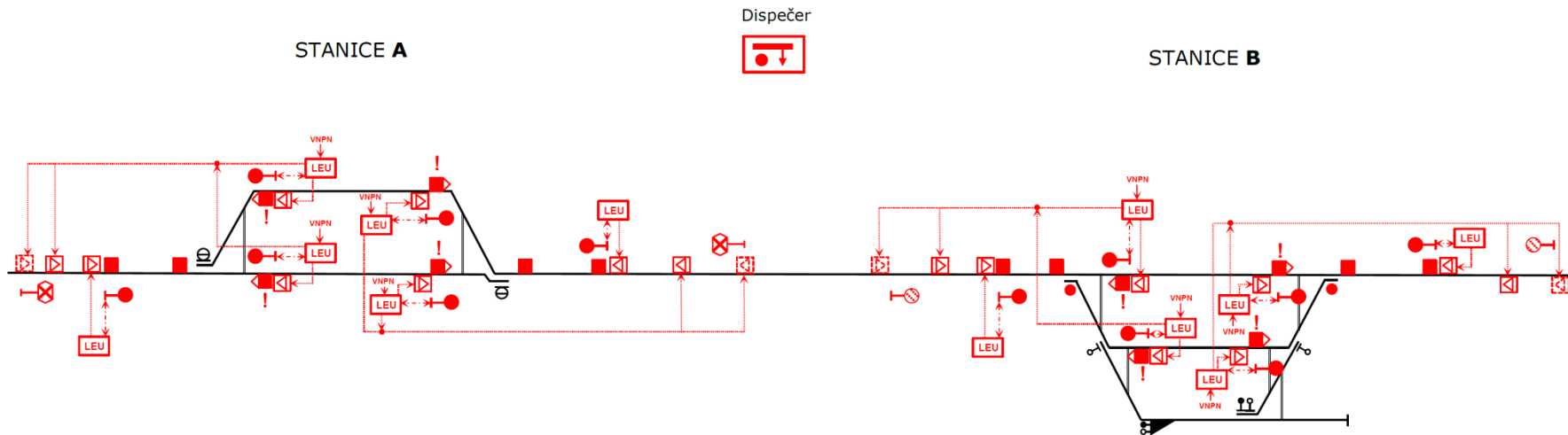
- Doplní se **zabezpečovací (sdělovací) zařízení ve zjednodušené formě** umožňující **dálkové ovládání**
- Řízení dopravy nově dle SŽDC D1
- Možno aplikovat na všechny tratě, kde:
 - dochází k pravidelnému i mimořádnému častému křížování vlaků
 - trať má potenciál na zvýšení rychlosti v dopravních nad 40 km/h
 - lze předpokládat (a to na základě zájmu objednatele dopravy) budoucí nárůst dopravních výkonů
- Principy mohou být **rozvíjeny dle potřeb konkrétní tratě**
- Dovoluje následně doplnit systém ETCS úrovně 1 nebo úrovně 2 pro další zvýšení bezpečnosti

3. Přejchod na organizování a řízení drážní dopravy podle předpisu SŽDC D1 se zjednodušeným zabezpečovacím zařízením a dálkovým ovládáním

— Technické řešení:

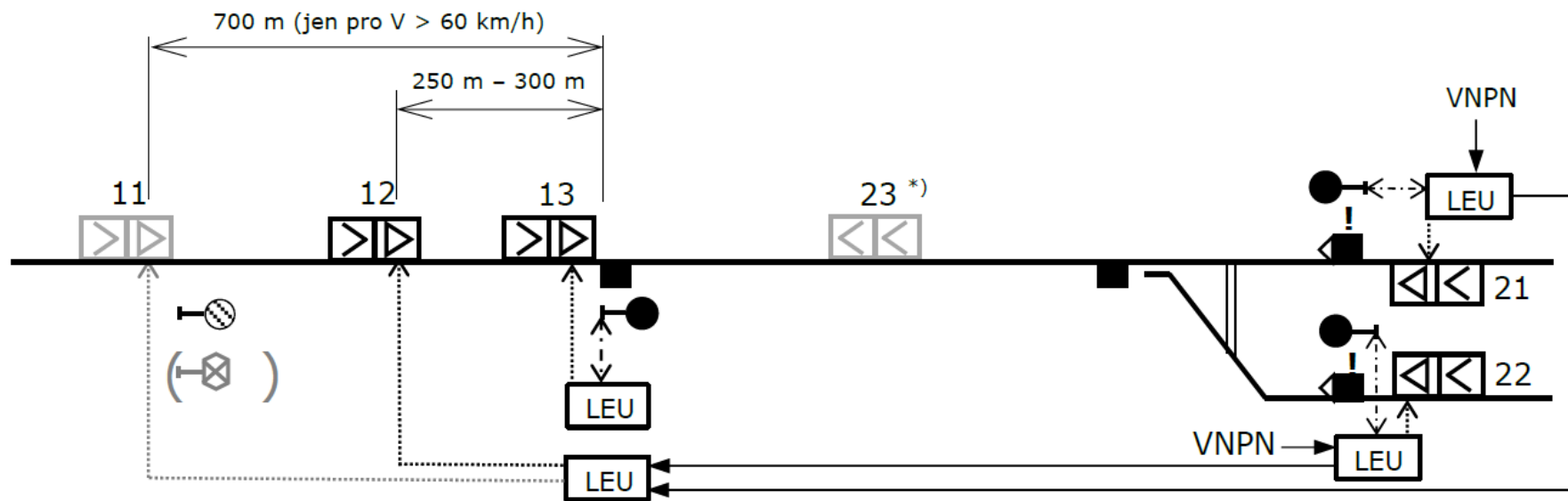
- Použijí se **SZZ a TZZ 3. kategorie** podle TNŽ 34 2620 ovládaná přes JOP prostřednictvím DOZ
- Hlavní návěstidla závislá na pojížděných a odvratných výhybkách a výkolejkách
- Přednostně **zabezpečení výhybek elektromotorickými přestavníky, připouští se** i použití výhybek se **samovratnými přestavníky** (v tomto případě s jeho zapracováním do podmínek vlakové cesty, již bez samostatného návěstidla výhybky se sv. přestavníkem)
- Nemusí být zřízen zabezpečený posun
- Bude provedena **souvislá kontrola volnosti** mezistaničních úseku, zhlaví, záhlaví a dopravních kolejí
- U hlavních návěstidel se osadí přepínatelné **balízy ETCS zajišťující zastavení vlaku** (vybaveného palubní části ETCS) **při nedovoleném projetí návěstidla = ETCS L1 Limited Supervision „Stop“**
- Budou použity principy z funkcionality VNPN podle technické specifikace SŽ
- Stávající SRV smí být ponechána pouze přechodně

Varianta D1 se zjednodušeným zabezp. zařízením a dálkovým ovládáním



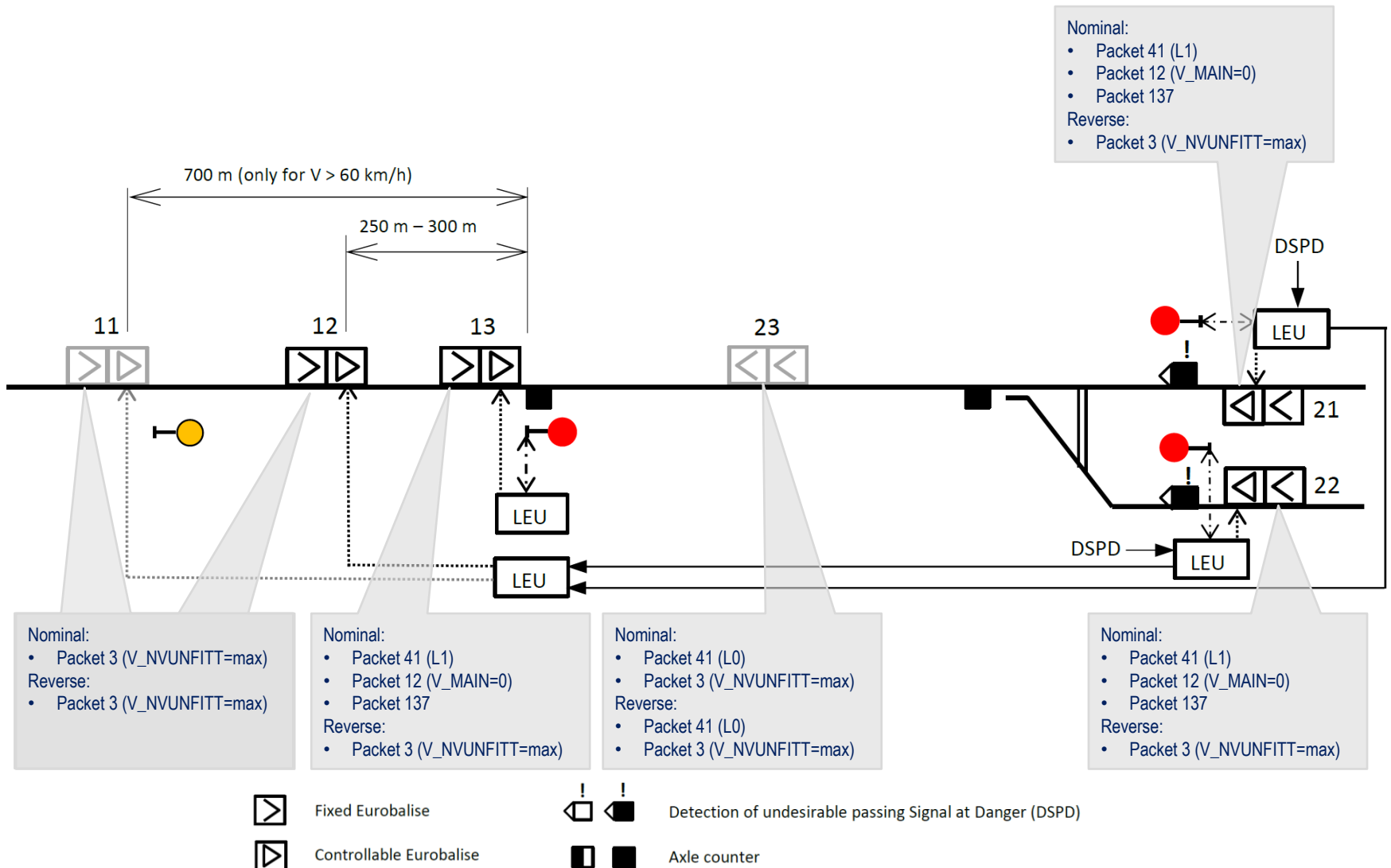
- | LEU | Traťová elektronická jednotka ETCS |
|---|--|
|  | Přepínatelná Eurobalíza (pozn.: Nepřepínatelné Eurobalízy nejsou ve schématu zakresleny) |
|  | Snímač počítače náprav |
|  | Snímač počítače náprav s využitím směrového výstupu pro funkci VNPN (pro směr jízdy vpravo od snímače) |
|  | Samovratný přestavník výhybky |
|  | Přestavník výhybky |
|  | Tabulka s křížem (návěst „Výstraha“) |
|  | Světelné návěstidlo |
|  | Světelná předvěst |

Varianta D1 se zjednodušeným zabezp. zařízením a dálkovým ovládáním



Varianta D1 se zjednoduř. ZZ a DOZ

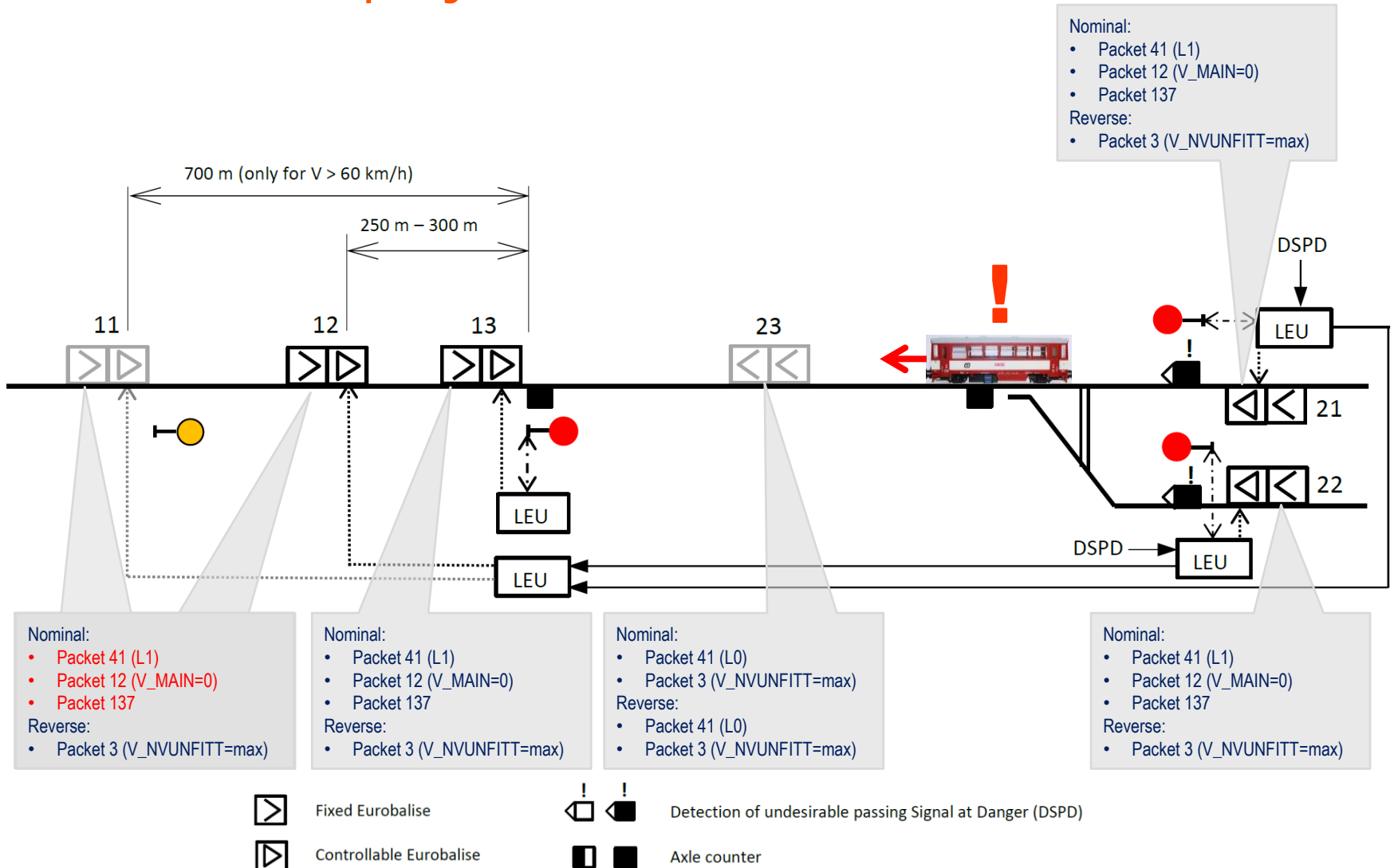
- základní stav



V_NVUNFITT = max - Maximum permitted speed on the relevant part of the line

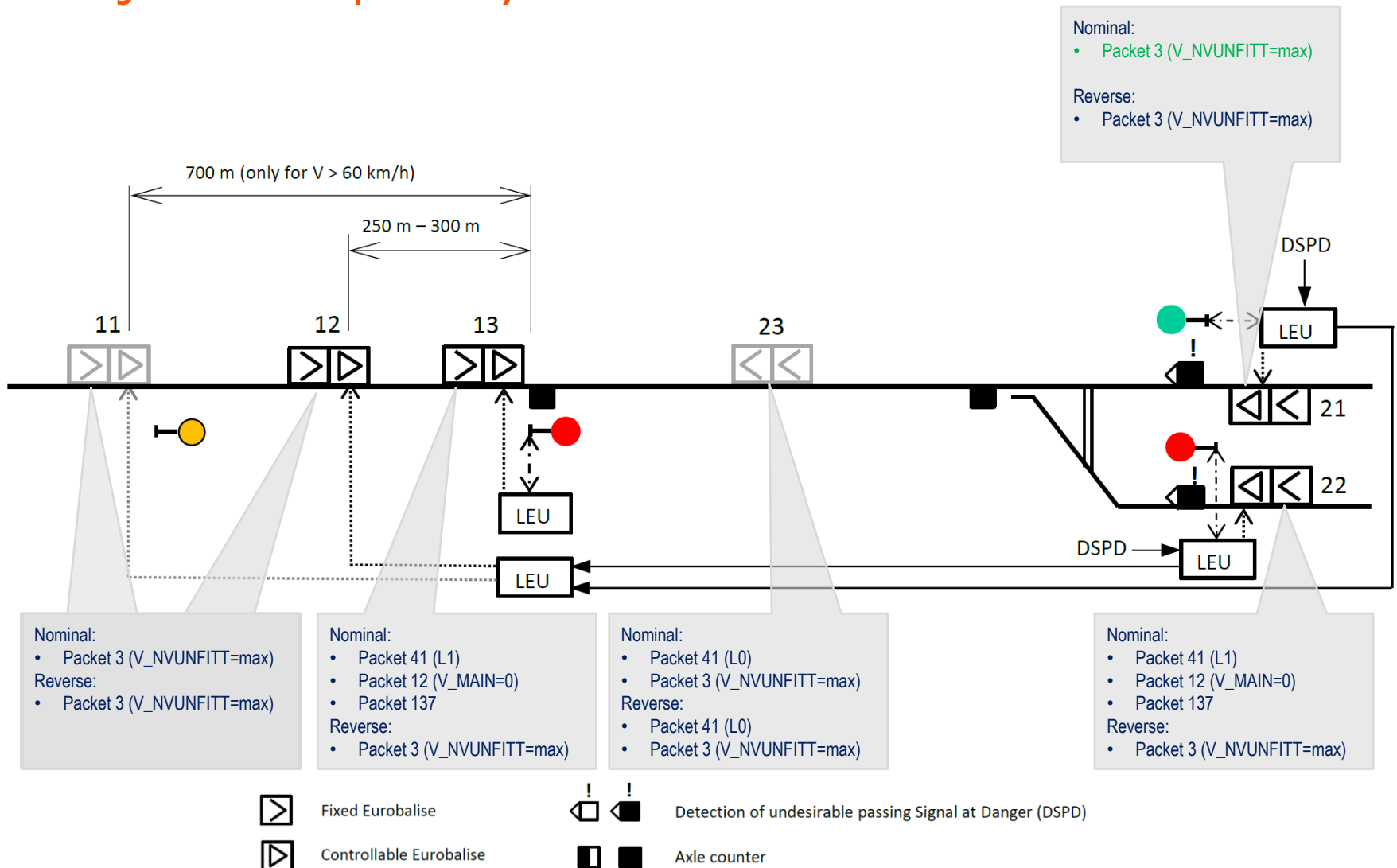
Varianta D1 se zjednoduř. ZZ a DOZ

- nedovolené projetí



Varianta D1 se zjednoduř. ZZ a DOZ

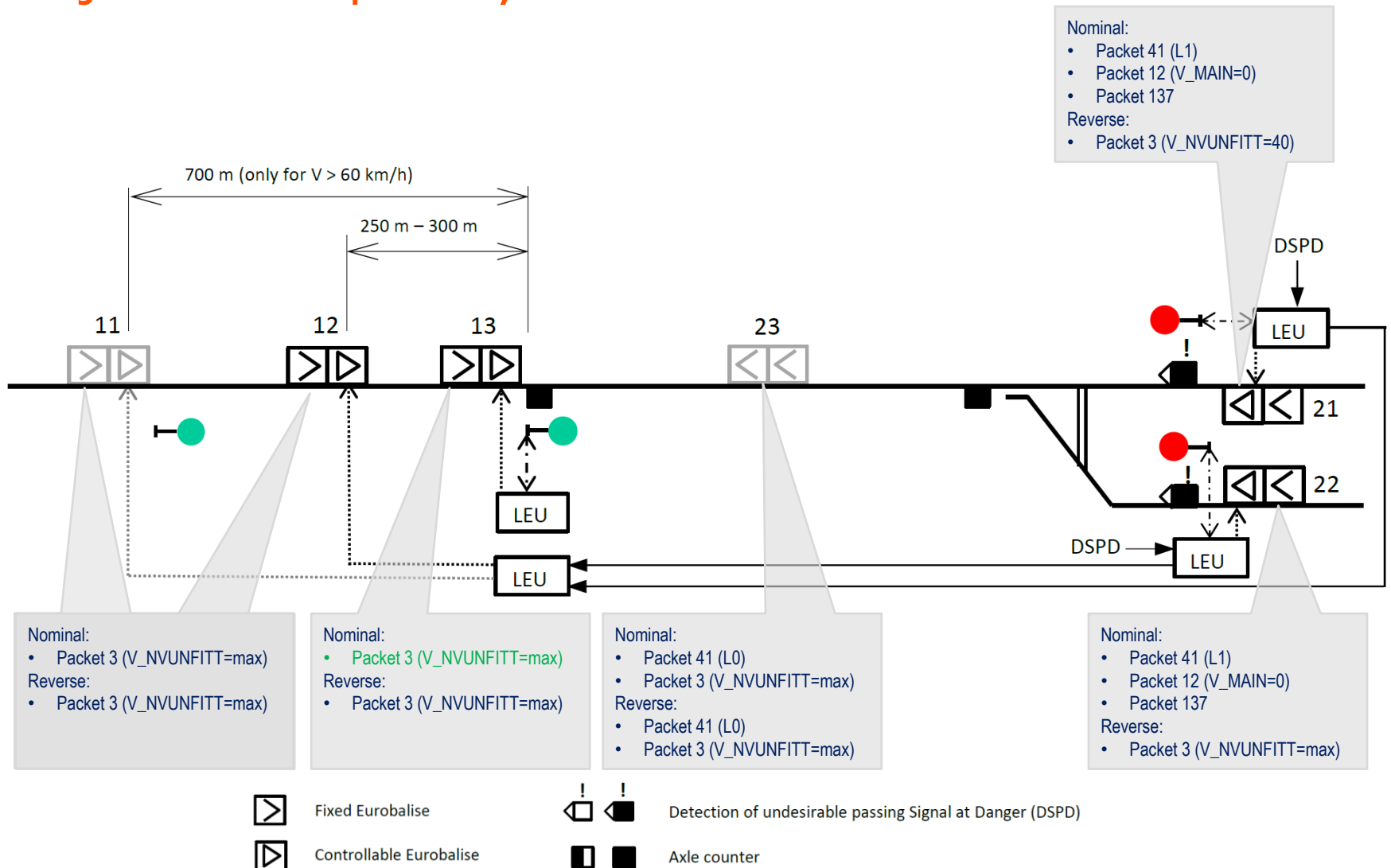
- odjezd z dopravný dovolen



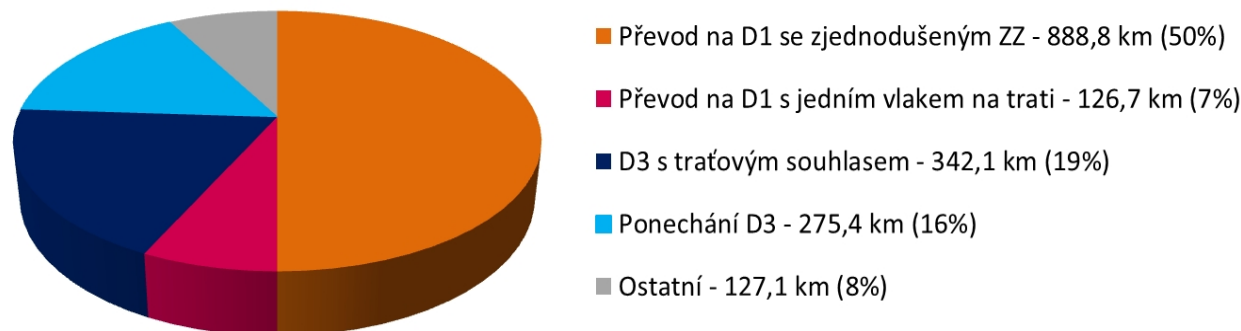
$V_{NVUNFITT} = \max$ - Maximum permitted speed on the relevant part of the line

Varianta D1 se zjednoduř. ZZ a DOZ

- vjezd do dopravny dovolen

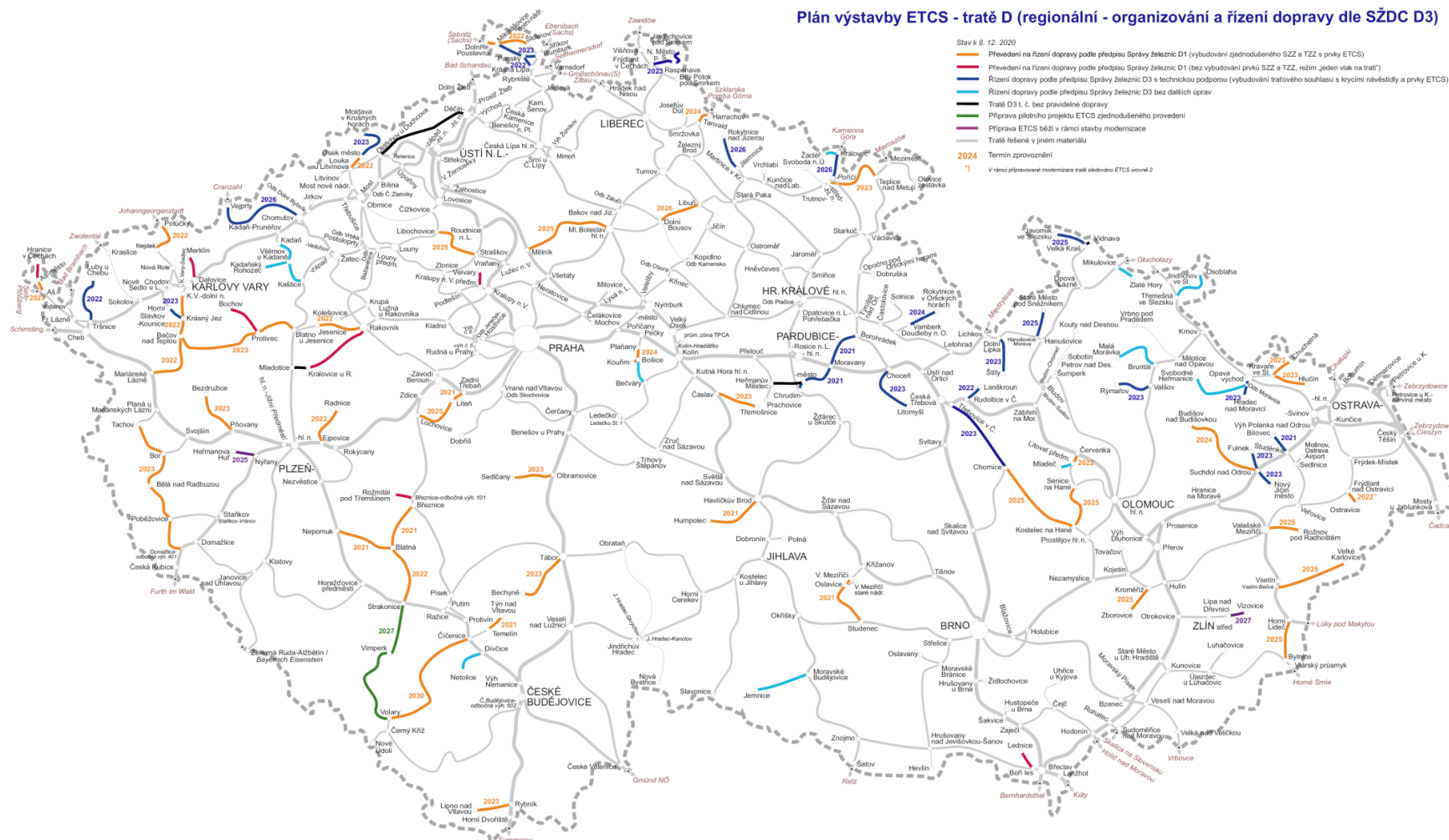


Aplikace představeného řešení pro tratě D3



- Navržení vhodné varianty pro konkrétní tratě při zohlednění:
 - a. Aktuálního dopravního konceptu
 - b. Technického stavu a dostupné kabelizace
 - c. Doporučení příslušného oblastního ředitelství – znalost místních poměrů
- Možnost ponechání již vybudovaných rádiových systémů, nově **přednostně GSM-R** pro tratě **zcela bez rádia**
- **Evropská komise a Agentura EU** pro železnice – považují řešení za velmi **důmyslný přístup a požadují sdílení výstupů s ostatními členskými státy EU**
- **Považováno za systém třídy A** – vztahuje se na něj **schvalovací procedura** dle **předpisů** 4. žel. balíčku **EU**

Koncepce zabezpečení tratí D3 navržená Správou železnic

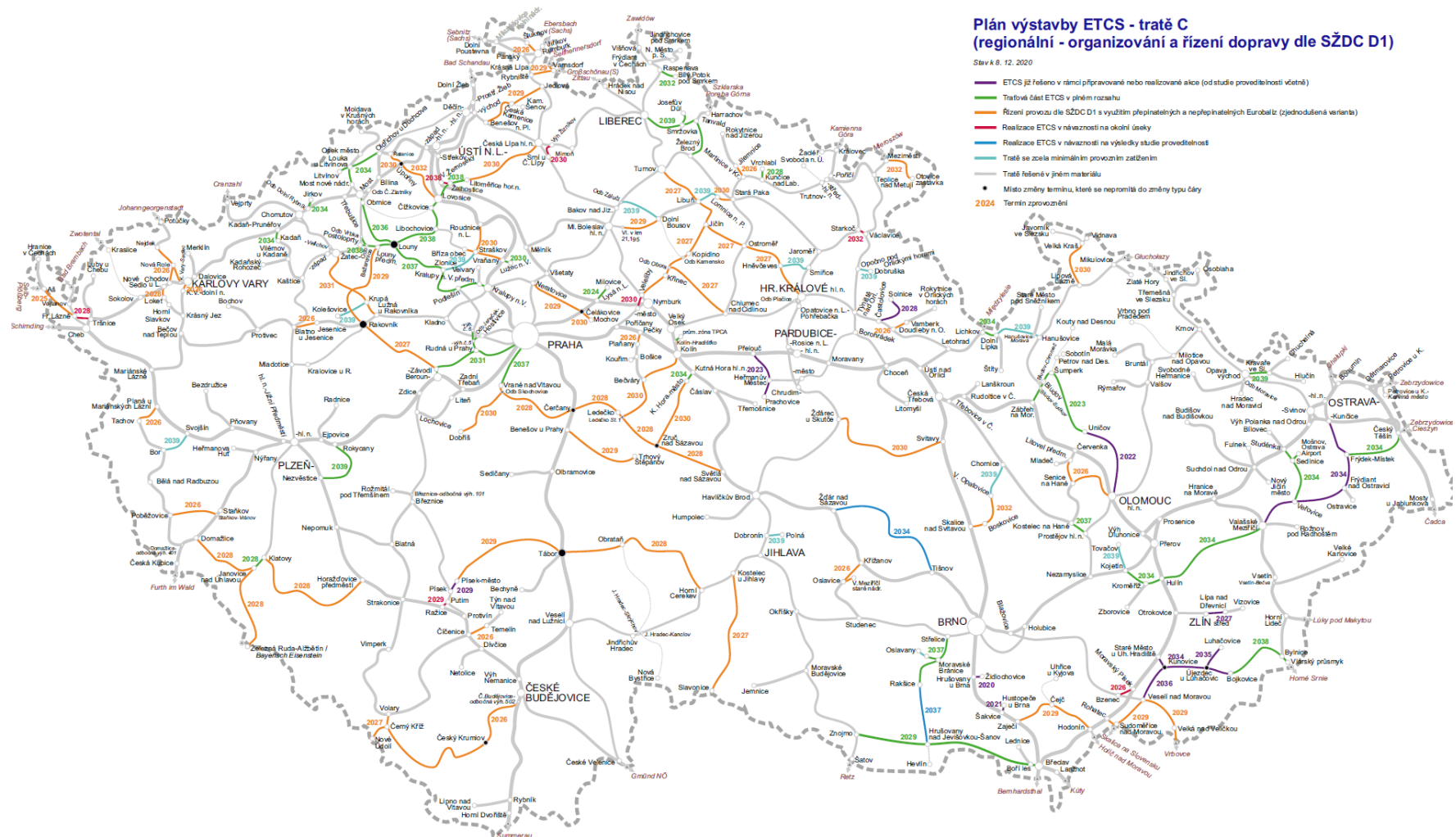


Strategie ETCS

(C) Na dráze regionální – SŽDC D1

- Přibližně 2800 km
- Hledání řešení napříč všemi odpovědnými úseky Správy železnic
- Východiska a podmínky pro řešení:
 - **Snaha o zvýšení bezpečnosti nezbytná**
 - **Nasazení zařízení spolupracujícího s vozidly vybavenými ETCS**
 - **Limitace - časový horizont realizace**
 - **Limitace – technické možnosti a dostupné prostředky**
- Analyzovány zahraniční přístupy a detailní specifikace,
 - **Zejména Švýcarsko a Německo – konzultace s odpovědnými složkami**
- **Bude technicky i provozně dospecifikována varianta ETCS L1 Limited Supervision**

Strategie ETCS (C) Dráhy regionální – SŽDC D1



Závěr – strategie „ETCS pro celou síť ČR 2040“

1. TEN-T tratě:

- Plnohodnotné **ETCS L2**
- **GSM-R/FRMCS** prioritně

2. Celostátní a velmi zatížené regionální tratě:

- Plnohodnotné **ETCS L2 (ETCS L1)**
- **GSM-R/FRMCS** prioritně

3. Regionální tratě (dnes SŽDC D3):

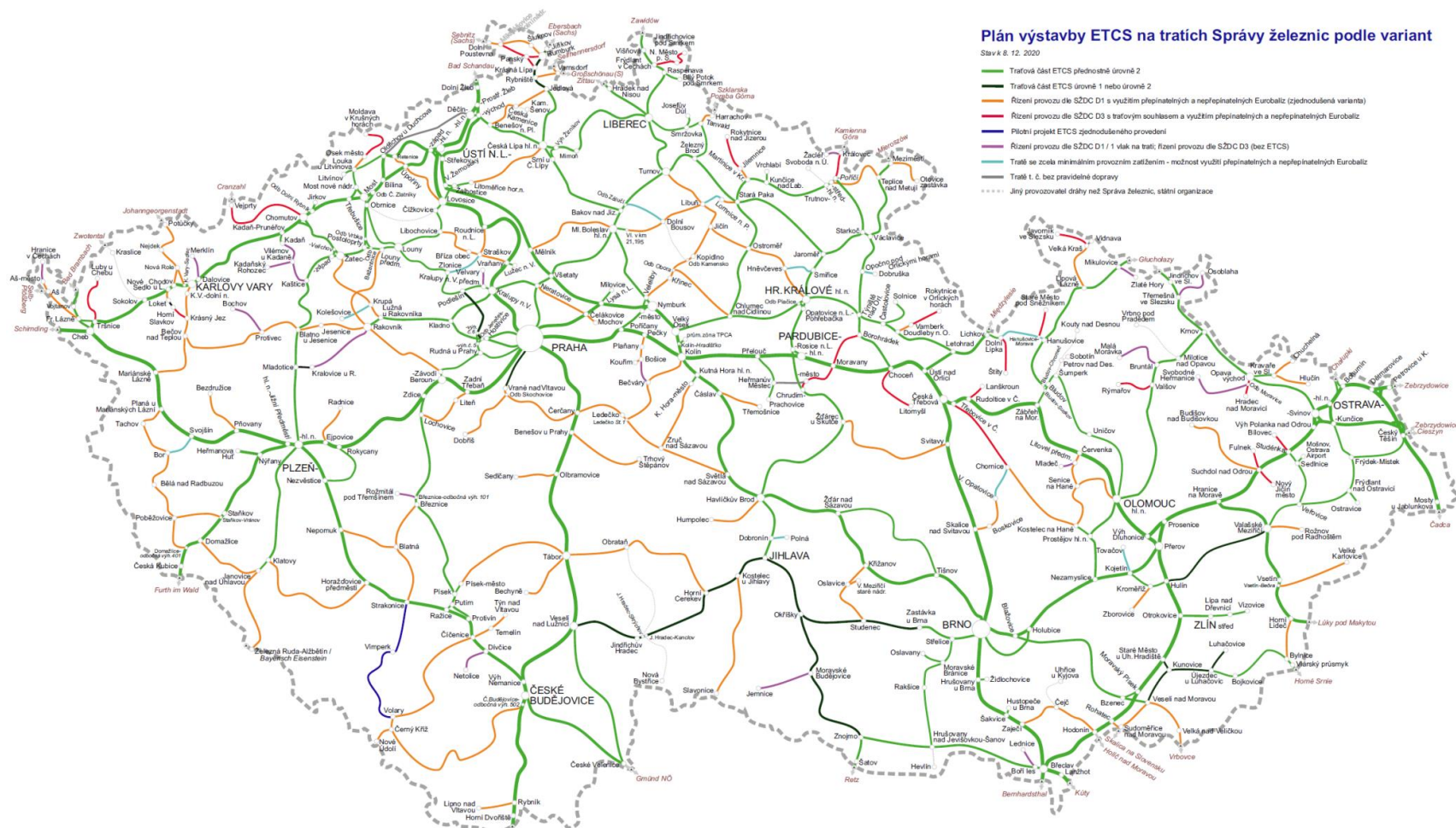
- **ETCS L1 Limited Supervision „Stop“**
- **GSM-R/FRMCS v pozdějších etapách** (prioritně vybavit tratě zcela bez rádia)

4. Regionální tratě (dnes SŽDC D1) s nižším zatížením:

- **ETCS L1 Limited Supervision** - doplnění o další funkcionality oproti případu 3 (obdoba SBB, ale zejména DB)
- **GSM-R/FRMCS v pozdějších etapách** (prioritně vybavit tratě zcela bez rádia)

Závěr – strategie „ETCS pro celou síť ČR 2040“

Technické varianty řešení pro všechny tratě



Závěr – strategie „ETCS pro celou síť ČR 2040“

- **Podmíněno rozsahem výstavby v rozmezí 2021 – 2040:**
 - a. GSM-R: 200 – 450 km ročně**
 - b. ETCS: 200 – 420 km ročně a zároveň:**
 - **2021 – 2026** zvýšení bezpečnosti – tratě D3 ETCS L1 Limited Supervision Stop: **110** až **590 km ročně**
 - **2026 – 2032** zjednodušené zařízení ETCS L1 Limited Supervision pro regionální tratě D1: **50** až **330 km ročně**
- **Aktuální rozsah výstavby GSM-R a ETCS ročně dvakrát až čtyřikrát nižší**

Zareaguje na takovou výzvu průmysl...?

Děkuji za Vaši pozornost

Projektování zabezpečovacího zařízení na tratích s provozem dle D3

Tomáš Konopáč

Správa železnic, s.o.

Generální ředitelství – odbor strategie

konopac@spravazeleznic.cz