

OBJEDNATEL:

Plzeňské městské
dopravní podniky

PMDP

Plzeňské městské dopravní podniky, a.s.
Denisovo nábřeží 920/12
301 00 Plzeň - Východní Předměstí

společnost "MP + MMD - Vozovna Slovany", společník 1:

 **METROPROJEKT Praha a.s.**
nám. I. P. Pavlova 2/1786
120 00 Praha 2
tel.: +420 296 154 105
www.metroprojekt.cz

společník 2:

 **Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.**
Národní 984/15
110 00 Praha 1
tel.: +420 221 412 800
www.mottmac.com

Souprava číslo:

HIP: Podpis:

Ing. Jan Kočí

tel.: 296 154 401

Stupeň: DPS



Název a účel díla:

REKONSTRUKCE VOZOVNY SLOVANY
Plzeň, Slovanská alej 35

Zpracovatelský útvar:

tel.: +420 296 154 400

Vedoucí útvaru:
Ing. Jakub Huml

S 80



Název části díla:

D. Technologická část - provozní soubory
PS PAB 53 Systém automatického stavění vlak. cesty

D.
E.3

Odpovědný projektant: Podpis:

Ing. Kateřina Švehlová

Vypracoval: Podpis:

Ing. Jakub Skružný

Název přílohy:

Technická zpráva

Změna:

-

Číslo příl.:

001

Skart. znak: **V20/2039** Datum: **11/2019**

Počet formátů: **37xA4** Měřítko: - IČD:

19

7246

006

04

03

00

Obsah:

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
2	IDENTIFIKACE SO A ÚVOD	3
3	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	3
4	POŽADAVKY NA SYSTÉM	6
4.1	Seznam použitých prvků	6
5	NAPÁJENÍ	16
6	ŘÍZENÍ ZÓNY- ROZVADĚČE	18
6.1	Definice	18
6.2	Řízení zón systémem (SI Zone)	20
7	ITINERÁŘE	26
7.1	Informační panely (MIB)	27
8	SYSTÉMOVÉ FUNKČNÍ MÓDY	28
8.1	Přehled funkčních módů	28
8.2	DEGR mode	29
8.3	SEMI mode	29
8.4	AUTO mode	29
9	DOCC VIZUALIZACE	30
9.1	Systém vzdáleného monitorování (TE VIS)	30
9.2	Dispečerské ovládání (DI VIS)	31
9.3	Přenosný table dispečerského ovládání (PD VIS)	34
9.4	Informační panel řidičů (DR VIS)	34
10	DMS (SYSTÉM PRO ŘÍZENÍ DEPA)	35
10.1	Vstupní informace	35
10.2	Automatická tvorba parkovacího plánu	35
10.3	Automatická alokace tramvají k jízdám	36
10.4	Rozšiřitelnost systému	36

1 Identifikační údaje

Název akce:	Rekonstrukce vozovny Slovany Plzeň, Slovanská alej 35
Stupeň:	Dokumentace pro provádění stavby (DPS)
Umístění stavby:	Plzeň
Katastrální území:	Plzeň
Zhotovitel:	Společnost „MP+MMD – Vozovna Slovany“ Zastoupená Společníkem 1 METROPROJEKT Praha a.s. , I.P. Pavlova 2/1786 120 00 Praha 2 IČ: 45271895 DIČ: CZ45271895 a Společníkem 2 Mott MacDonald CZ, s.r.o. Národní 984/15, 110 00 Praha 1 IČ: 48588733, DIČ: CZ48588733
Investor:	Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. Denisovo nábřeží 920/12 301 00 Plzeň – Východní Předměstí IČ: 25220683 DIČ: CZ25220683
Objednatel:	Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. Denisovo nábřeží 920/12 301 00 Plzeň – Východní Předměstí IČ: 25220683 DIČ: CZ25220683
Inž. činnost:	METROPROJEKT Praha a.s., nám.I.P.Pavlova 1786/2 120 00 Praha 2

Provozovatel: Plzeňské městské dopravní podniky, a.s.
Smlouva o dílo: 7246
Zhotovení dokumentace: listopad 2019

Zpracovatel části dokumentace: Elektroline a.s.
K Ládví 1805/20
184 00 Praha 8
IČ: 45312338
DIČ: CZ45312338

Odpovědný projektant: Ing. Kateřina Švehlová
Vypracoval: Jakub Skružný

2 Identifikace SO a úvod

D. Technologická část - provozní soubory D.3 PS PAB 53 Systém automatického řízení vlak. cesty

Systém RSD (Řídicí Systém Depa) byl navržen s cílem nabídnout plně automatický provoz depa s integrací do vybraných informačních systémů pro snadný a efektivní provoz depa.

3 Seznam vstupních podkladů

- technická specifikace objednatele
- zadávací podmínky SOD
- Koncept technického řešení, Metroprojekt Praha, a.s. + Mott MacDonald CZ, s.r.o.
- PD DUR Rekonstrukce vozovny Slovany Plzeň, Slovanská alej 35, Metroprojekt Praha, a.s. + Mott MacDonald CZ, s.r.o.
- dispozice investora
- geodetické podklady - zaměření z 11/2017, vypracoval Delta G, s.r.o.
- katastrální mapa
- závěry z výrobních výborů a jednání konaných v průběhu zpracování tohoto projektu
- Ekologický audit, vypracoval Ekola Group, v 11/2017
- Stavebně technický průzkum výskytu azbestových materiálů v objektech vozovny Slovany, vypracoval Removal s.r.o., Petr Balvín, v 03/2018

Podklady objednatele:

- dostupné archivní materiály

Základní právní předpisy a technické normy:

- zákon č. 266/1994 Sb. o drahách ve znění pozdějších předpisů
- vyhl. 177/1995 Sb. Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební řád drah ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník
- zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- vyhl. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.
- vyhl. 146/2008 Sb. o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách, ve znění pozdějších předpisů – zákona 134/2016 Sb.
- zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění nařízení č. 312/2005 Sb.
- vyhl. 100/1995 Sb. Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení) - ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí
- Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- ČSN 28 0318 Průjezdny průřezy tramvajových tratí a obrysy pro vozidla provozovaná na tramvajových dráhách.
- ČSN 33 0360 ed 2 Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech.
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 51: Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 3516 Předpisy pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah
- ČSN 34 1500 ed. 2 Předpisy pro elektrická trakční zařízení
- ČSN 34 3112 Elektrotechnické předpisy ČSN. Bezpečnostní předpisy pro práci na trakčním vedení tramvajů a trolejbusů
- ČSN 37 6754 Projektování trakčního vedení tramvajových a trolejbusových drah
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN EN 50110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
- ČSN EN 50110-2 ed. 2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 2: Národní dodatky
- ČSN EN 50119 ed. 2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická trakční nadzemní trolejová zařízení
- ČSN EN 50122-1 ed. 2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod – Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
- ČSN EN 50122-2 ed. 2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod – Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav
- ČSN EN 50164-2 Součásti ochrany před bleskem (LPC) – Část 2: Požadavky na vodiče a zemniče
- ČSN EN 61557-4 ed. 2 Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4: Odpor vodičů uzemnění, ochranného pospojování a vyrovnání potenciálu
- Vyhláška č. 486/1982 Sb. základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Zákon č. 319/2016 Sb. kterým se mění zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

4 Požadavky na systém

Tato kapitola popisuje požadavky na systémové komponenty. Všechny komponenty použité k vybudování systému musí splňovat následující požadavky a musí být schváleny Investorem.

V dalším stupni projektové dokumentace bude tato kapitola doplněna o podrobné požadavky.

4.1 Seznam použitých prvků

Toto je seznam všech použitých prvků které jsou nedílnou součástí RSD systému

- Kolejové obvody (TC)
- Vetra antény (TR)
- Matrix Informační panely (MIB)
- Stop/Go signály (SG)
- Výhybková lampy (PPI)
- Číselný ukazatel parkovací koleje nad vraty (NR)
- Elektricky ovládané přestavníky (Vx)
- Řídící rozvaděče vlakové cesty (RS, RC, RL)
- Řídící rozvaděče topení (RT)
- Podružné rozvaděče pro předávání povelů k otevírání vrat, statusy z myčky nebo beznapěťové kontakty
- Propojení se systémem detekce stavu napětí v troleji
- Propojení se závorou a dveřmi
- Propojení s Myčkou
- Optická síť
- Server systému kamer pro rozpoznání obrazu - obsazenost parkovacích kolejí
- DCS server
- DOCC pracovní stanice pro dispečera
- Přenosný tablet dispečerského nebo údržbářského ovládání (PD VIS)
- Ovládací panely pro údržbu (ROU)
- Informační panel řidičů (DR VIS)

4.1.1 Kolejové obvody (TC)

Kolejové obvody slouží pro spolehlivou a bezpečnou detekci tramvaje v místě jejich instalace.

Traťové obvody splňují následující technické požadavky:

- úroveň integrity bezpečnosti SIL2 nebo vyšší podle příslušných evropských norem
- Musí být schopné detekovat kolejový zkrat způsobený nápravou kolejového vozidla.
- Poté, co je detekován kolejový zkrat, musí být schopné zůstat obsazené po dobu přítomnosti kovové hmoty tramvaje v prostoru kolejového obvodu.
- Musí být schopné rozlišit mezi kolejovými a nekolejovými vozidly (tzn. musí zůstat neobsazené při průjezdu nekolejového vozidla).
- Musí se automaticky přizpůsobovat měnícím se fyzikálním podmínkám v kolejišti v rámci bezpečných mantinelů (typicky rozdíl léto – zima).
- Nastavení elektronické jednotky obvodu musí být uživatelsky přívětivé.
- Kondenzátor musí být uložen tak, aby byl přístupný, tzn. v šachtě nebo kolejové skříňce. Kondenzátor musí být instalován ve zvláštní krabici tak, aby spoje kondenzátoru s kabely vedoucími ke koleji měly krytí IP68, ale zároveň tak, aby bylo možné kondenzátor v případě potřeby vyměnit (tedy např. uložení ve speciálním gelu).
- Připojení přívodních vodičů z rozvaděče ke kolejovému obvodu musí být provedeno tak, aby tyto propoje měly krytí IP68 (tedy uložení např. ve speciálních zalévacích spojkách nebo v gelu).

Protože se jedná o základní detekční prvek, na němž závisí celá bezpečnost signalizačního systému, provozovatel tramvajové tratě požaduje, aby bezpečnost kolejových obvodů splňovala „úroveň integrity bezpečnosti“ SIL2 dle platné normy ČSN EN 61508 pro provoz s cestujícími a rychlost do 70 km/hod a souvisejících předpisů pro jízdu „na dohled“. Tato bezpečnost musí být posouzena nezávislou organizací a posudek musí být použit jako jeden z podkladů pro posouzení bezpečnosti celého systému a musí být rovněž předložen jako součást předávací dokumentace.

V místě připojení kondenzátoru, budících či zpětných kabelů je nutné použít kolejnicové skříňce z důvodu budoucí údržby.

Skříňka splňuje následující technické požadavky:

- Kovová skříňka může být našroubována nebo přivařena
- otvory na dně a stěně
- otevíratelný kryt

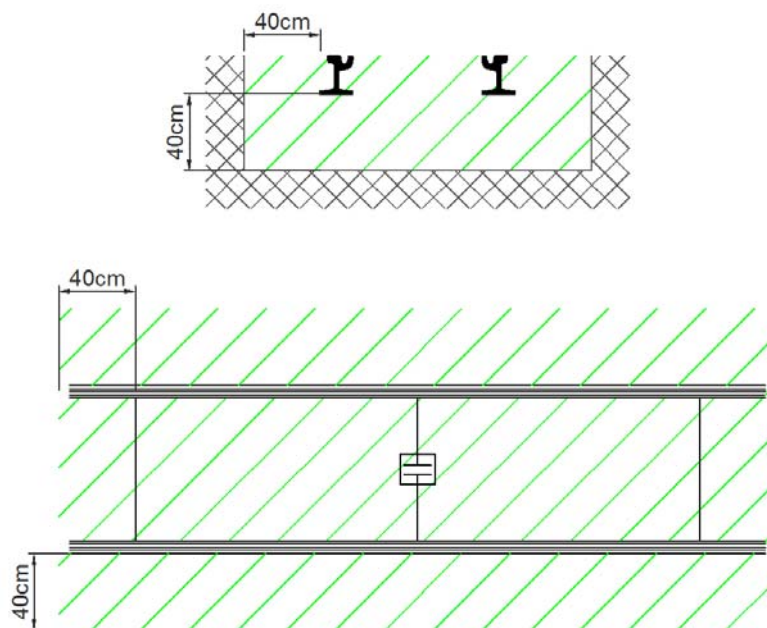
Kolejové obvody musí mít reference z realizovaných projektů pro tramvajový provoz.

Použití rezonančních smyček nebo čítačů náprav není povoleno. (Kolejové obvody jsou již v provozu na traťových systémech v Plzni i ve starém stávajícím depu)

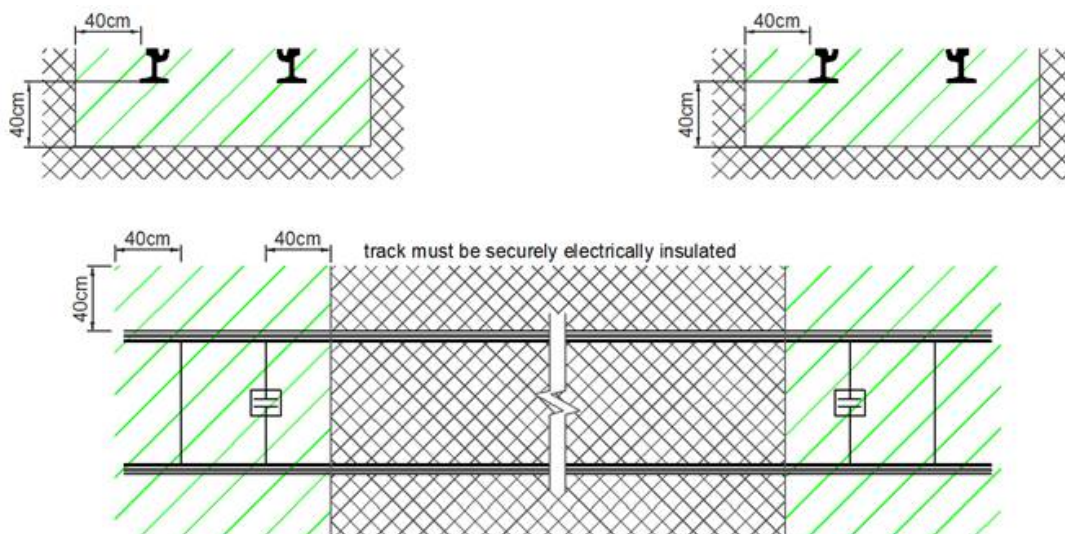
Podélná traťová izolace není povolena.

V místě instalace kolejových obvodů se nesmí vyskytovat železo, viz následující obrázky. (zelené šrafování je oblast bez železa)

T TC a R TC



TWC TC



4.1.1.1 Požadavky na umístění kolejových obvodů

Požadované umístění TC lze vidět v situačním výkrese vlakové cesty kde jsou dodržena následující pravidla:

- Každý elektricky ovládaný přestavník musí být blokován dvěma kolejovými obvody (před a za PME). Tím je zajištěno HW blokování.
- Na každém vjezdu do zóny musí být nainstalovaný samostatný kolejový obvod pro detekci vjezdu tramvaje do zóny a tím i vyhodnocení potenciální jízdy na signál stop (jeden kolejový obvod nelze použít pro dva vjezdy do zóny). Tímto je zlepšena spolehlivost systému a plynulost průjezdu tramvají zónami.
- Na každém výjezdu ze zóny musí být nainstalovaný samostatný kolejový obvod pro detekci průjezdu tramvaje ze zóny (jeden kolejový obvod nelze použít pro dva výjezdy ze zóny). Tímto je zlepšena spolehlivost systému a plynulost průjezdu tramvají zónami.
- Ostatní kolejové obvody v uzlu slouží pro zamezení odblokování uzlu. Maximální mezera mezi nimi je 5 m.

V případech jiných návrhů je nutné s investorem projednat a podat řádné zdůvodnění.

4.1.2 Komunikační rádio (TR)

Transceiver přijímá informace od tramvaje, která projíždí nad transceiverem. Pro automatické stavění tras se z telegramu využívá identifikační číslo vozidla. Pro nouzový způsob stavění tras může být použit také „kód trasy nebo směr“. Identifikační číslo, které vysílá tramvaj, je jedinečné a souhlasí s jeho inventárním číslem, které je na viditelné na jeho karoserii. Tato technologie je již ve městě Plzeň používaná každá tramvaj má nainstalovaný tento transceiver na přední zadní části vozu.

Komunikační systém rádia splňuje následující technické požadavky:

- Vysoká komunikační rychlost (pro rychlosti tramvají až 80 km / h)
- Obousměrný bezpečný rádiový přenos dat 2,4 GHz (tramvaj-> trať a zpět)
- Vysoká odolnost proti rušení
- Musí splňovat normy pro elektromagnetickou kompatibilitu.
- Všechny díly vč. vysílače (transceiveru) musí mít velmi malé rozměry a malou hmotnost
- Zemní transceiver - umístěný v zemní skříni musí vydržet zatížení na nápravu: 12,5 tun), IP 68
- Kromě jiných informací poskytuje každý přední transceiver následující informace:
 - Informace, že se jedná o přední transceiver
 - Jedinečné ID číslo tramvaje
 - Číslo linky
 - Kód cíle

4.1.2.1 Požadavky na rozmístění

Požadavky na umístění VETRA transceiverů

Požadované umístění TR lze vidět v situačním výkrese vlakové cesty kde jsou dodržena následující pravidla:

Transceiver musí být instalován před každým vjezdem do zóny a za každým výjezdem pro zlepšení spolehlivosti DI VIS, a pro záznam událostí. V případě neaktivního dispečerského centra lze depem projíždět pomocí kódů cíle.

4.1.3 Matrix Informační panel (MIB)

MIB jsou používány v místech rozjezdu paralelně s SG, aby informovaly řidiče o jeho celé cestě přes jednotlivé uzly v depu. Požadované umístění MIB lze vidět v situačním výkrese vlakové cesty (jsou umístěny na stejném sloupu jako SG), kde jsou dodržena následující pravidla:

- Displej s barevnou maticí na bázi LED
- min. Velikost displeje 300x200 mm (šířka x výška)
- rozlišení nejméně 40x24 pixelů
- napájeny 24V DC
- dobře čitelné i při slunečním svitu
- voděodolná IP54

4.1.4 Stop/Go signály (SG)

Signály Stop / Go se používají pro poskytování základní informace o tom, zda tramvaj může jet, či musí stát. Požadované umístění SG lze vidět v situačním výkrese vlakové cesty.

Stop/Go signály splňují následující technické podmínky:

- LED-technologie
- napájeno 24V DC
- dobře čitelné i při slunečním svitu
- voděodolná IP54
- regulovatelný jas
- měřitelný proud
- dobře čitelné i při slunečním svitu
- zobrazují Fo, F1, P40

4.1.5 Výhybkové lampy (PPI)

Výhybkové lampy se používají pro poskytování základní informace o tom, v jaké poloze je výhybka přestavena a zde je blokována. Požadované umístění PPI lze vidět v situačním výkrese vlakové cesty. Tyto lampy jsou použity jen v prostoru tratě před depem, kde je způsob ovládání a signalizace výhybky stejný jako je v celém městě. Povel k jízdě do uzlu jsou zajištěny pomocí propojení a výměny informací mezi zónovými rozvaděči a rozvaděči SSZ, které řídí situaci na křižovatkách před depem.

Výhybkové lampy splňují následující technické podmínky

- LED-technologie
- napájeno 24V DC
- dobře čitelné i při slunečním svitu
- voděodolná IP54
- regulovatelný jas
- měřitelný proud
- dobře čitelné i při slunečním svitu

4.1.6 Číselný ukazatel parkovací koleje nad vraty (NR)

Barevný ukazatel zobrazuje jednou či dvěma číslicemi číslo koleje. Změnou barvy informuje o nastavené trase nebo beznapětovém stavu trolejového vedení v prostoru za ukazatelem. Základní barva je bílá. Při nastavení trasy na příslušnou kolej je barva zelená je-li stopa za lampou pod napětím a červená je-li stopa za lampou bez napětí. Pokud dojde k chybě komunikace mezi PLC a serverem, všechny lampy připojené k PLC budou svítit žlutě.

4.1.7 Elektro-hydraulické přestavníky (PME)

Nejsou součástí tohoto objektu.

4.1.8 Řídící rozvaděče (RS, RC, RL)

Depo bude rozděleno na 10 samostatných funkčních uzlů. Každý uzel ovládá příslušný řídicí rozvaděč. V režimu DEGR je řídicí rozvaděč schopen pracovat jako samostatný systém a bezpečně plnit svou funkci v rámci své zóny. U větších zón lze řízení zóny distribuovat do více skříní instalovaných přímo vedle sebe.

Rozvaděče zón v depu jsou napájeny 230V AC a nebo 600V DC a jsou připojeny opticky (kruhové zapojení) k depotovému serveru. Všechny tyto zóny jsou řízeny DOCC.

Řídicí rozvaděč zóny obsahuje následující vybavení:

- Napájecí zařízení pro zóny (230V AC přímo z rozvodny) platí pro zóny 1-10
- Napájení z trakce 600V DC je pro rozvaděče RS, kteří řídí zóny 1 a 10. Zde jsou zóny částečně řízeny v depu i na trati mimo depo. Na trati jsou instalovány přestavníky na 600V DC
- Vyhodnocující moduly pro kolejové obvody
- Jednotky propojující všechny logické vstupy / výstupy (snadno vyměnitelné) - tyto jednotky slouží jako ochrany PLC před vnějším poškozením
- Řídicí moduly (na bázi PLC)
- Vnitřní dotykový displej (nejméně 10 palce, plná barva) zobrazující podrobnosti o stavu systémových komponent a umožňující základní povely systému - uživatelsky přívětivé zpracování, možnost zoom jednotlivých prvků
- Optické rozhraní Ethernet pro připojení k serveru

4.1.9 Rozvaděče topení (RT)

Každý topný systém poskytuje vyhrazené ovládání pro svou vlastní zónu. Ovládání vytápění je řízeno PLC automatem zóny.

- topný systém by měl mít dva základní provozní režimy: automatický a ruční
- Napájení je z trakčního napětí 600V DC
- v automatickém režimu pracuje topný systém podle informací z čidla teploty kolejnice (čidlo je namontováno přímo na kolejnici v topném tělese) a snímače srážek
- topné tyče v zónách jsou napájeny 600V DC (přímo z troleje v místě rozvaděče)
- topné těleso (lint) z nerezové oceli, kabel se připojuje v hlavě topnice. $U = 600V / P = 900W$
- průřez - plochý 3m
- diagnostika každé instalované topnice – topí/netopí

4.1.10 Beznapět'ové stavy

Signalizace beznapět'ového stavu trolejového vedení je nezávislý systém, který není součástí systému stavění tras. Systém stavění tras z něj pouze získává informace o beznapět'ovém stavu jednotlivých oblastí trolejového vedení pomocí bezpotenciálových kontaktů. Informace jsou pak používány pro vizualizaci stavu napájení na monitoru dispečera a pro změnu barvy číselných ukazatelů stopy.

4.1.11 Dveře, vrata a závory

Systém stavění tras posílá impulsy pro otevření vrat při nastavení příslušné trasy do hal myček a opraven. Dál se systém stavění tras o vrata nestará ani nemonitoruje jejich polohu. Za bezpečnost pohybu vrat a jejich zavření odpovídá automatika vrat, nikoliv systém stavění tras. K propojení se používají nezávislé bezpotenciálové kontakty oddělovacích relé. Otvírání vrat v myčkách bude připojeno přes řídicí systém myček, kde bude obsluha mít možnost povely k otevření vrat blokovat.

4.1.12 Soumrakové čidlo

Na parkovací halu bude umístěno čidlo venkovního světla, které bude poskytovat informaci, zda je den resp. noc. Na základě této informace systém nastaví na lampách s čísly stop plné resp. tlumené světlo. Výstup čidla je jednoduchý logický signál přivedený do PLC.

4.1.13 Ovládací panely pro údržbu (ROU)

Dotykové panely budou umístěny v halách údržby, kde bude údržba moci zadat číslo ID tramvaje s krátkým popisem (32 znaků), nebo vybrat ze seznamu příznaků, kam je třeba tramvaj umístit. Pokud toto potvrdí, zobrazí se shodný text na obrazovce dispečera. Za další plánování vozidel je zodpovědný dispečer a údržba tímto plánování nijak nenaruší, pouze informuje dispečera o potřebných změnách v plánu.

4.1.14 Tramvajová myčka

Beznapěťové vstupy/výstupy o stavu myčky případně o mycím programu, délce atd.

4.1.15 Optická síť

Optická síť propojující všechny řídicí rozvaděče se serverem DCS (kruhové zapojení) bude zajišťována stavební firmou. Optické patch cordy musí být dodány dodavatelem jako součást dodávky řízení vlakové cesty.

4.1.16 DCS server

Server DCS slouží k centralizaci informací ze všech zón a poskytuje funkčnost systému pro režim SEMI / AUTO.

Splňuje následující technické požadavky:

- 19 "montáž do racku, vhodná pro 24/7 provoz
- Operační systém GNU / Linux
- Procesor Intel Xeon Quad Core2x SATA Simple Swap RAID (0/1)
- 2x Gbit Ethernet
- UPS po dobu nejméně 60 minut provozu

4.1.17 DOCC Pracovní stanice dispečera

Pracovní stanice DOCC je využívána dispečerem pro práci se systémem v režimu SEMI / AUTO a pro základní systémovou diagnostiku a povely v režimu DEGR.

Splňuje následující technické požadavky:

- Osobní počítač, vhodný pro nepřetržitý provoz
- 2x 32i LCD displej (rozlišení 4K) nebo větší uhlopříčka, nebo víc monitorů
- Operační systém GNU / Linux
- Procesor Intel Core i5 1x 100Mbit Ethernet
- UPS po dobu nejméně 60 minut provozu

4.1.18 Informační panel pro řidiče (DR VIS)

DIS je navržen jako velký nástěnný LCD displej (nejméně 42 palců) se snadno přístupnou numerickou klávesnicí, která umožňuje řidičům vyhledávat konkrétní číslo tramvaje v parkovací hale.

4.1.19 Přenosné tablety

Přenosné tablety se používají pro přenosné dispečerské řízení, nebo pro účely údržby. Údržba má na tabletu stejnou vizualizaci, jako je na displeji použitém přímo v rozvaděči. Může tak snadno kontrolovat prvky použité v systému a nemusí nutně stát u rozvaděče.

Tablety splňují následující technické požadavky:

- Zobrazení nejméně 9 palců
- Operační systém Android
- WiFi připojení
- Výdrž baterie po dobu nejméně 3 hodin

4.1.20 Kamerový systém – detekce pozice tramvají v halách

Pro podrobnější detekci pozice tramvají na parkovacích kolejích v halách byl navržen systém kamer, který díky SW pro rozpoznání obrazu poskytuje informaci o každém metru parkovací koleje. Tento systém je také použit pro parkování tramvají pod přístřeškem a také na vjezdech do hal těžká a lehká údržba.

Kamerový systém splňuje následující požadavky:

- Systému DCS jsou poskytnuty data o obsazenosti jednotlivých kolejových stop s přesností cca na 1m
- Kamery (CS) musí být napájeny po přes Poe, tak aby po střešní konstrukci haly vedlo co nejméně kabelů
- V závislosti na vzdálenostech a počtu kamer jsou navrženy distribuční rozvaděče (CB) do kterých jsou kamery zapojeny a ze kterých je optické připojení do páteřní sítě k serveru vyhodnocení obrazového materiálu

5 Napájení

Napájení systému 230V AC je zajištěno z hlavního rozvaděče RNN, který je umístěn v měnirně (MR). Tento rozvaděč je napájen z rozvaděče vlastní spotřeby (RVS1) umístěného v MR pomocí kabelu CYKY 5x6.

Napájení rozvaděčů vlakové cesty 230V AC je rozděleno na zálohovanou a nezálohovanou část. Nezálohovaná část napájí motory přestavníků, zálohovaná část je pro řídicí systém vlakové cesty. Veškeré kabelové trasy jsou vedeny v multikanálu pro vlakovou cestu, který řeší SO ODT 20/5 Stavební připravenost pro vlakovou cestu.

Z rozvaděče RNN vede napájecí kabel RACKu 3x16, který je umístěn v technické místnosti PAB 55.1.

Z rozvaděče RNN jsou vyvedeny kabelové trasy pro nezálohované napájení motorů přestavníků.

Jedná se o:

- CYKY 3x16 pro Zónu 1
- CYKY 4x25 pro Zónu 2
- CYKY 4x25 pro Zónu 3
- CYKY 3x10 pro Zónu 4
- CYKY 3x10 pro Zónu 5
- CYKY 3x4 pro Zónu 6
- CYKY 3x4 pro Zónu 7
- CYKY 3x4 pro Zónu 8/9
- CYKY 3x4 pro Zónu 10

Z RACKu, z technické místnosti jsou pak do jednotlivým rozvaděčům vyvedeny kabely pro zálohované napájení řídicích rozvaděčů.

Jedná se o:

- CYKY 3x6 pro Zónu 1
- CYKY 3x6 pro Zónu 2
- CYKY 3x6 pro Zónu 3
- CYKY 3x6 pro Zónu 4
- CYKY 3x6 pro Zónu 5
- CYKY 3x6 pro Zónu 6
- CYKY 3x6 pro Zónu 7
- CYKY 3x6 pro Zónu 8/9
- CYKY 3x6 pro Zónu 10

Pro vjezdové a výjezdové výhybky na Slovanské aleji před depem je zřízen svod napájení 600V DC na stožárech č.18 a 31 pro napájení přestavníků, tak aby bylo možno elektricky přestavovat výhybky na Slovanské aleji v případě poruchy nebo výpadku napájení 230V AC.

Svod napájení bude proveden kabelem CHBU 1x50mm² do svodiče přepětí PSP 1/10/III. Svodič přepětí bude ukolejněn labelem YY 1x50mm.

Ze svodiče přepětí bude provedeno propojení kabelem CGAU 2/3.6kV 6mm² do pojistkové skřínky. Z pojistkové skřínky bude zatažen kabel pro napájení 600V do rozvaděče RS v zóně 1 a 10. Na stožáru č. 18 bude provedena dvojitá pojistková skříňka a bude proveden samostatný vývod pro rozvaděč topení.

6 Řízení zóny- rozvaděče

Příslušný zónový rozvaděč je zodpovědný za řízení tras v rámci své vlastní zóny. Aby trasy řídil efektivně, operuje s veškerým souvisejícím vybavením.

Pokud jsou zóny ve stavu NORM, jsou trasy jediným dovoleným pohybem tramvají v rámci Zón. Trasy jsou základní příkazy používané pro veškerý pohyb tramvají v rámci výhybkových oblastí depa a jsou používány jako komponenty pro budování itinerářů (kompletní pohyby tramvaje napříč celým depem).

Trasy jsou vytvářeny v rámci Zón – oblast s výhybkami, řízená signalizačním systémem. Zóny jsou opatřeny Signály na všech jejích vjezdech za účelem povolení/nepovolení vjezdu do Zóny pouze autorizovaným tramvajím (při použití Tras).

6.1 Definice

Termín (Zóna)	Definice
Zóna	Oblast řízená signalizačním systémem. Na všech kolejích vždy začíná a končí vstupní „Branou“.
Termín (Trasa)	Definice
Trasa	Trasy představují možné povolené pohyby v rámci daného uzlu za předpokladu, že systém je v normálním stavu. Jednotlivé trasy jsou popsány v popisu systému a zobrazeny v situačním výkrese.
<u>AKTIVNÍ</u> Trasa	Trasa se považuje za aktivní, je-li ve stavu Rezervována nebo Obsazena.
Trasa <u>kompatibilní</u> s jinou Trasou	Trasa je kompatibilní s jinou Trasou pokud je bezpečné jet tramvajemi na obou Trasách ve stejném čase aniž by hrozila kolize tramvají kdekoliv v rámci Zóny.
Trasa <u>kolizní</u> s jinou Trasou	Trasa je kolizní s jinou Trasou pokud existuje riziko kolize tramvají kdekoliv v rámci Zóny při jízdě tramvajemi na obou Trasách ve stejný čas.
Trasa <u>kompatibilní na požádání</u>	Trasa je kompatibilní na požádání pokud žádná z kolizních Tras není AKTIVNÍ.
Brána	Vstupní / výchozí bod Zóny.

<u>Přihlašovací brána</u>	V rámci Tras je Přihlašovací brána je Brána, kde začíná Trasa.
<u>Odhlašovací brána</u>	V rámci Tras je Odhlašovací brána Brána, je končí Trasa.
Požadavek na Trasu	Požadavek na Trasu je žádost o vytvoření Trasy napříč Zónou. Požadavek na Trasu je zahrnut k Bráně, kde Trasa začíná (Přihlašovací brána).
Stůj/Jed' signál	Signál instalovaný ke každé Bráně, kde začíná alespoň jedna Trasa.
Trasový signál	V rámci Tras se jedná o signál instalovaný na Přihlašovací bráně Trasy.

6.2 Řízení zón systémem (SI Zone)

6.2.1 Systémová funkce zón

Každá Zóna je vytvořena tak, aby byla schopná operovat v rámci následujících funkčních módů:

- Nouzový stav (EI)
- Vše blokováno (AB)
- Normální (NORM)

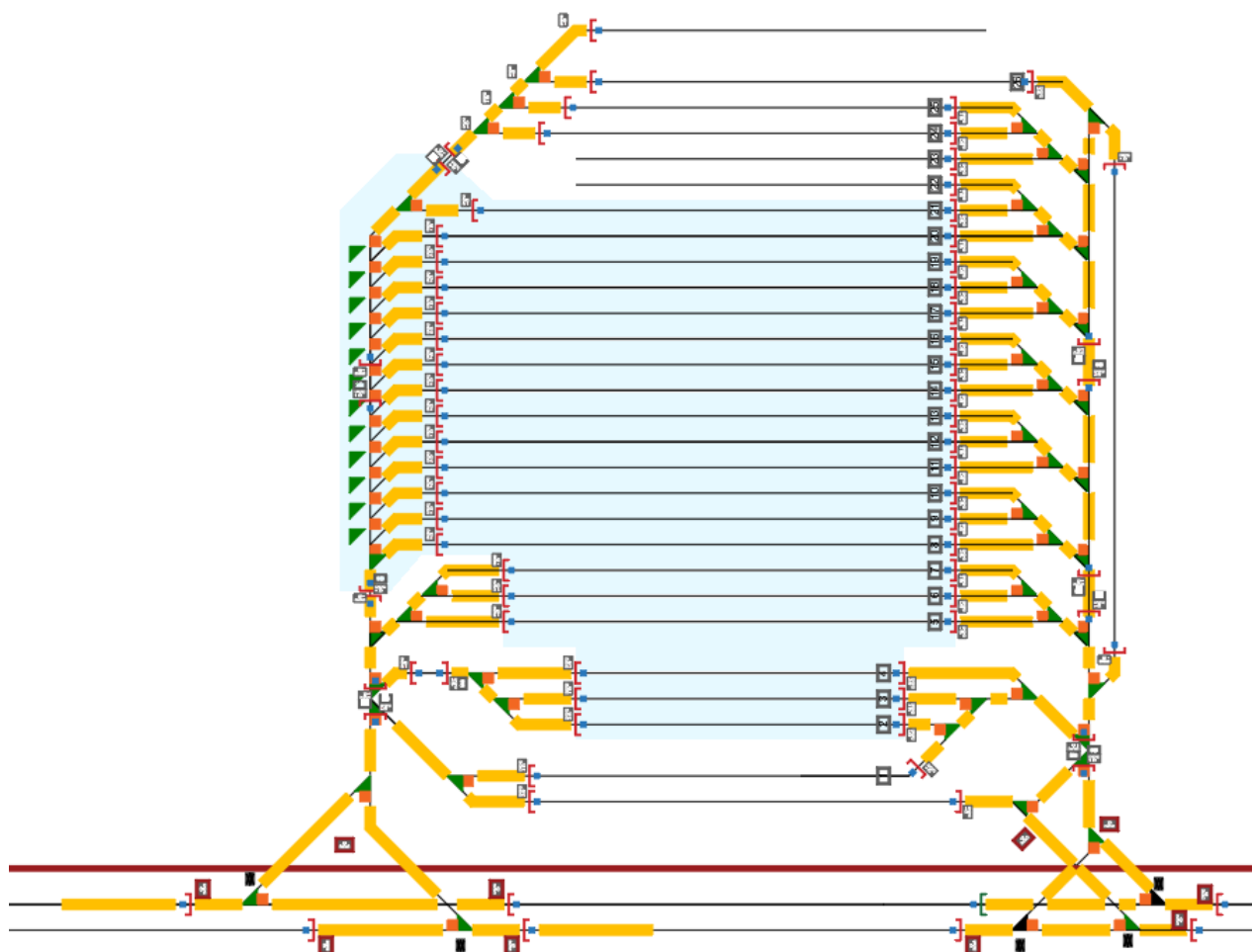
Systémová funkce		Popis systému
Status systému <i>Řídicí systém se vždy nachází v jednom z následujících stavů.</i>	Normál (NORM)	Systém: <ul style="list-style-type: none"> • Systém pracuje normálně Tramvaje: <ul style="list-style-type: none"> • Mohou projíždět kontrolovanou oblastí podle autorizace prostřednictvím signalizace. • Autorizaci vydává řídicí systém na základě programu řízení tras. • Více tramvají se může pohybovat kontrolovanou oblastí pouze po nekolizních trasách. • Manuální ovládání přestavníků není povoleno. • Reverzní pohyby nejsou povoleny.

	Vše blokováno (STOP)	<p>Systém:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systém je zablokován v důsledku detekce provozní chyby. <p>Signalizace:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Všechna návěstidla signalizují STOP / VÝSTRAHA <p>Tramvaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tramvaje respektují signalizaci. • Elektrické stavění výhybek je blokováno. <p>Reset:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuálně prostřednictvím rozhraní pro údržbu/dispečink. • Automaticky po vypršení časového limitu INIT za podmínek, že žádný kolejový obvod není obsazen.
	Nouzový stav (BLOK)	<p>Systém:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systém je zablokován v důsledku detekce chyby kritické komponenty. <p>Signalizace:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Všechna návěstidla signalizují VÝSTRAHA <p>Tramvaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jízda probíhá podle pravidel jízdy na dohled. • Přestavníky mohou být ovládány pouze manuálně. <p>Reset:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuálně prostřednictvím rozhraní pro údržbu/dispečink.

Za účelem řízení celého systému depa v SEMI nebo AUTO módu musí být všechny Zóny v NORM stavu. Následující tabulka poskytuje přehled možných scénářů, které nastanou v případě, kdy některá ze Zón je ve stavu AB nebo EI.

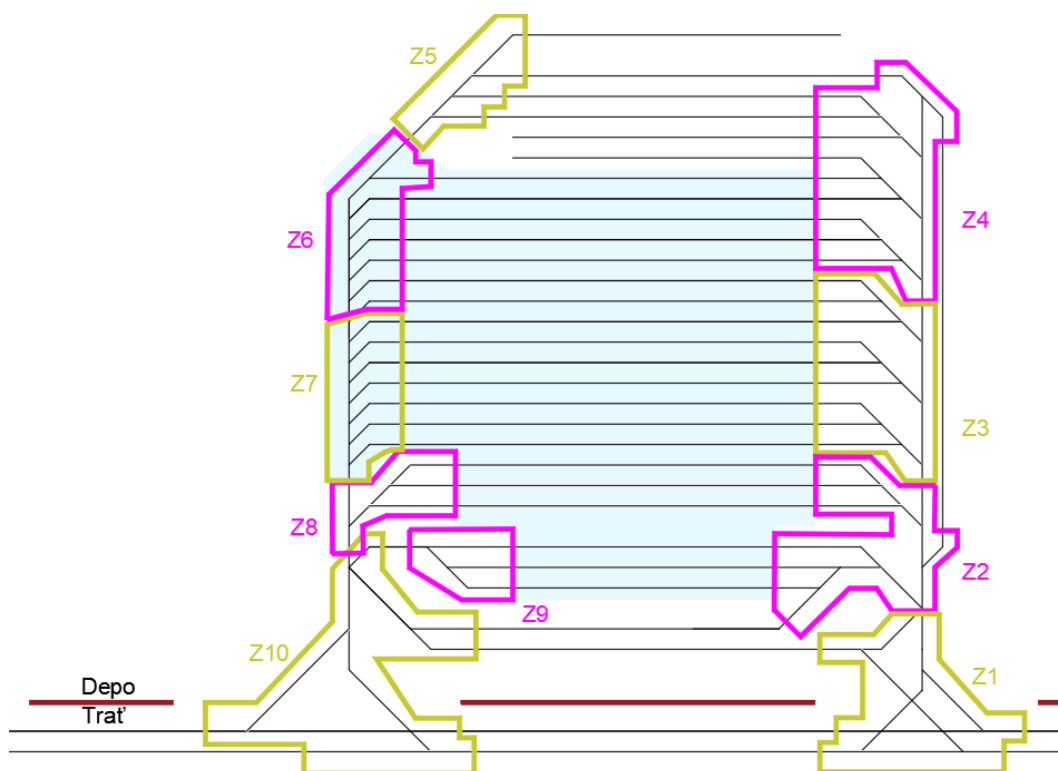
	EI	AB	NORM
Stop/Go signály	Ne	Limitováno	Ano
Trasa může být použita	Ne	Ne	Ano
DCS systém může být použit v OFF/DEGR módu	Ano	Ano	Ano
DCS systém může být použit v SEMI/AUTO mode	limitováno	Limitováno	Ano

6.2.2 Přehledové schéma rozmístění prvků



6.2.3 Rozdělení na jednotlivé zóny

System je rozdělen do 10ti funkčních zón, které jsou schématicky zakresleny v následujícím obrázku:



6.2.4 Trasy

Trasy jsou jediným možným pohybem tramvají v rámci Zóny jsou-li Zóny v NORM stavu. Každá Zóna má definován počet povolených Tras. Některé z nich jsou vzájemně kompatibilní (může na nich jet tramvaj ve stejný čas bez rizika kolize tramvají).

Jak bude vysvětleno dále, každá Trasa musí být nejprve vyžádána (všechny níže uvedené možnosti mohou být využity). Pokud je Trasa kompatibilní na požádání, může být nastavena (změnou polohy výhybek) a pak se stane Rezervovanou (RES1).– stav, ve kterém je Trasa rezervována a tramvaj může vstoupit do Zóny (signál SG signalizuje „jed“).

Průjezd tramvají napříč Zónou je detekován kolejovými obvody.

Zónový rozvaděč je také zodpovědný za detekci jakéhokoliv nelegálního využití systému (např. průjezd na signál STOP nebo manuální přehození výhybky na aktivní Trase). Tyto situace jsou také popsány níže v tomto dokumentu.

6.2.5 Požadavek na Trasu

Když se tramvaj přiblíží k Zóně, zahájí požadavek za účelem vytvoření Trasy pro tramvaj.

Trasa může být zahájena jedním z následujících způsobů:

- YCP panel* – /není relevantní – provozovatel tento způsob odmítá/
- Tramvaj detekována na TR anténě (na základě čísla linky v módu DEGR)
- Tramvaj detekována na TR anténě (na základě ID čísla tramvaje v módu SEMI nebo AUTO)
- Automaticky DCS systémem (na základě itineráře v SEMI nebo AUTO módu)

YCP panely* jsou primárně určeny pro poruchové scénáře. Každý YCP povoluje vytváření nebo rušení jakékoliv Trasy začínající na vjezdu, kde je YCP instalováno.

Pokud je tramvaj detekována na TR anténě (vyznačeno ve výkrese, který je součástí této dokumentace) a DCS je v módu DEGR, Zónový rozvaděč generuje Trasu na základě čísla linky vyslaného předním tramvajovým TR. V každém Zónovém rozvaděči je zahrnut seznam Tras spojených s danými čísly linek. Čísly linek je zde myšleno číslo cílové koleje (všechny koleje v rámci depa, nejen ty přilehlé k Zóně).

Trasa může být také požádána automaticky bez detekce tramvaje jakýmkoliv detekujícím prvkem. Toto je používáno zejména pokud je systémem vytvořen nový itinerář (buď dispečerem depa nebo automaticky systémem). V tom případě je Trasa v první Zóně itineráře požádána okamžitě.

*na žádost DPMP nejsou YCP panely použity

6.2.6 Paměť povelů (RCM)

Ve stejný čas může v každé Bráně existovat pouze jeden požadavek na Trasu.

Nicméně ve stejný čas a ve stejné Zóně může existovat více požadavků na Trasu ve více Branách. V případě, že některé z požadovaných Tras nelze vykonat ihned (např. že jde o kolizní trasu s jinou už aktivní) zůstávají v příkazové paměti, dokud se nesplní podmínka pro její realizaci. Zónový rozvaděč se vždy snaží vypořádat starší žádosti jako první, aby předešel situacím, kdy tramvaj čeká na jedné pozici příliš dlouhou dobu.

6.2.7 Reservování trasy

Pokud je požadovaná Trasa je v souladu se všemi pravidly, zónový rozvaděč aktivuje proces rezervování Trasy. Během tohoto procesu jsou výhybky přehozeny do požadované polohy, aby se vytvořila požadovaná Trasa.

Když jsou všechny výhybky úspěšně přehozeny do správných koncových poloh, změní se stav Trasy na RES1 – stav, ve kterém je Trasa rezervována a tramvaj může vstoupit do Zóny (signál SG signalizuje „jed“).

V případě, že některá výhybka nemůže dosáhnout požadované koncové polohy, vytvoří se Trasa s upozorněním – stav, kdy je Trasa rezervována a tramvaj může vstoupit do Zóny (signál SG signalizuje „jed“), ale řidič tramvaje je upozorněn signálem, že některá z výhybek nebyla přestavena do koncové polohy. Pokud je některé Trasa rezervována nebo obsazena s upozorněním, žádná další Trasa v rámci Zóny a ve stejný čas nemůže být AKTIVNÍ (kompatibilní Trasy nejsou dočasně povoleny).

6.2.8 Detekce obsazení zóny na jejím vjezdu

Každá Brána je vybavena možností detekovat tramvaj vstupující do Zóny touto Bránou. Toto je důležité nejen pro účely detekce legálního vjezdu tramvaje do Zóny (po vytvoření Trasy), ale také nelegálního vjezdu (průjezd na STOP signál).

V projektu jsou použity následující způsoby detekce tramvaje vstupující do Zóny:

- Přihlašovací TR systém
- Kolejové obvody umístěné hned na úrovni SG signálu (na vjezdové Bráně)

6.2.9 Detekce uvolnění zóny na jejím výjezdu

Brány, kde končí alespoň jedna Trasa, jsou vybaveny tak, aby bylo možné tramvaj bezpečně odhlásit ze zóny.

V projektu jsou použity následující způsoby detekce tramvaje opouštějící Zónu:

- Odhlašovací TR systém
- Kolejové obvody umístěné na konci zóny před odhlašovací TWC anténou

6.2.10 Dodatečná ochrana elektrických přestavníků

Aby bylo zabezpečeno, že se elektricky poháněná výhybka nepřehodí pod projíždějící tramvaj, je přímo před nimi instalováno několik kolejových obvodů (TC). Toto je sekundární systém ochrany proti vykolejení nad elektricky poháněnými výhybkami. Primárním (a nejdůležitějším) opatřením je ochrana zónovým rozvaděčem na základě informací o obsazení Tras (detekce tramvaj vstupujících do Zóny a opouštějících Zónu jak bylo popsáno výše).

Požadované umístění kolejových obvodů (TC) je zakresleno v situačním výkrese tohoto objektu.

Při obsazení jakéhokoliv TC, když tento kolejový obvod není na aktivní Trase, způsobí okamžité přepnutí Trasy do stavu AB.

6.2.11 „Stop/jed“ signály (SG)

SG signály (stop/jed signály) jsou používány pro řízení vjezdu tramvají do Zón a udělování povolení tramvajím ke vstupu do Zóny, pokud byla Trasa řádně vytvořena (rezervována).

Jsou instalovány na všech potenciálních vstupech do Zóny, je zakresleno v situačním výkrese tohoto objektu.

6.2.12 Způsob řízení zóny 1 a 10

Zóna 1 a 10 se oproti ostatním zónám liší v tom, že je částečně i mimo prostor depa. S tím je spojeno i to, že přestavníky pojížděné při standartním pohybu proti hrotům, budou SIL3 a budou řízeny a zabezpečeny jako SIL3 přestavníky a systémy ve městě na trati. Tyto přestavníky mají motory na 600V DC.

Přestavníky standartně sjížděné, budou stejné jako v prostoru depa s tím rozdílem, že budou ovládány 600VDC.

Požadavky na tyto přestavníky jsou součástí jiného objektu.

6.2.13 Poruchy zónového rozvaděče

Dodavatel navrhne spolehlivý algoritmus pro řešení řídicích a systémových chyb tak, aby bylo zajištěno bezpečné a plynulé řízení systému.

Všeobecně by měla každá řídicí chyba, která může přivést systém do nebezpečné situace (např. průjezd tramvaje stop signálem) způsobit přepnutí Zóny do stavu AB (vše blokováno).

Jakákoliv systémová chyba, která by mohla přivést systém do nebezpečné situace (např. chyba signalizačního HW), by měla způsobit přepnutí Zóny do stavu EI (nouzový stav).

6.2.14 Kolizní/nekolizní trasy

Bude doplněno v dalším stupni projektové dokumentace

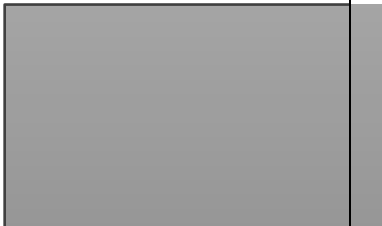
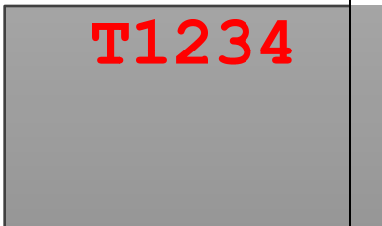

7 Itineráře

V SEMI/AUTO módu systému jsou všechny pohyby tramvají v rámci depa uvedeny jako itineráře. Itineráře jsou naplánované sekvence jedné nebo více po sobě jdoucích Tras, které ovládají tramvaj tak, aby dojela z jednoho bodu depa do jiného. Jsou to nejdůležitější příkazy DCS systému, protože jsou používány k pohybu tramvají v rámci depa.

DCS je zodpovědný za automatické zahájení Trasy na základě aktivních itinerářů a proto umožňuje tramvajím se efektivně pohybovat v rámci Zón. Také monitoruje pozice všech tramvajů v rámci oblasti depa a poskytuje důležitá data pro vizualizaci depa.

7.1 Informační panely (MIB)

MIB signály jsou používány pro informování řidičů tramvajů o itineráři, který byl tramvaji přidělen. Jsou umístěny společně se signály SG, tam kde je možnost jet na vícero kolejí v Zóně (tam kde jsou rozjezdové přestavníky).

Obrázek	Význam
	<ul style="list-style-type: none"> Žádný itinerář momentálně nevytváří Trasu v této bráně
	<ul style="list-style-type: none"> Očekává se, že tramvaj s tímto ID číslem, která přijede k této bráně a vstoupí do této zóny
	<ul style="list-style-type: none"> Trasa pro tuto tramvaj s tímto ID číslem je připravena Tramvaj musí následovat povolení SG signálu Je zobrazena konečná destinace itineráře

8 Systémové funkční módy

Na provozní úrovni může být DCS systém použit v jednom z následujících provozních módů:

- Vypnutý (OFF)
- Degradovaný (DEGR)
- Poloautomatický (semi)
- Automatický (auto)

Provozní módy mohou být přepínány dispečerem depa za použití DOCC vizualizace.

8.1 Přehled funkčních módů

	OFF	DEGR	SEMI	AUTO
Zcela automatický provoz	OFF	OFF	OFF	ON
Poloautomatický provoz	OFF	OFF	ON	ON
Stav zónových rozvaděčů	OFF	NORM	NORM	NORM
Itineráře mohou být používány automaticky (AUTO mode)	Ne	Ne	Ne	Ano
Itineráře mohou být používány manuálně dispečerem (SEMI mode)	Ne	Ne	Ano	Ano
Trasy v rámci Zón mohou být používány skrz DOCC vizualizaci (pokud nejsou v konfliktu s aktivními itineráři)	Ne	Ano	Ano	Ano
Trasy uvnitř Zón mohou být používány skrz YCP (pokud nejsou v konfliktu s aktivními itineráři) (na žádost DPMP nejsou YCP panely použity)	Ne	Ano*	Ano*	Ano*
Vizualizace tramvajů funguje řádně	Ne	Ne	Ano	Ano
MIB signály fungují	Ne	Ne	Ano	Ano
SG signály fungují	Ne	Ano	Ano	Ano

* Použití YCP může být umožněno/znemožněno dispečerem v DOCC vizualizaci. (na žádost DPMP nejsou YCP panely použity)

8.2 DEGR mode

V degradovaném módu (DEGR) jsou pohyby tramvají uvnitř depa řízeny pouze řidiči tramvají na základě Tras, Itineráře nejsou v systému dostupné.

Trasy v Zónách jsou obvykle požádány za použití TWC (na základě čísla linky).

DOCC vizualizace se stále snaží sledovat tramvaje v rámci systému v největší možné míře, ale může tramvaje částečně nebo úplně ztratit, podle toho, kolik je dostupných Zónových rozvaděčů.

8.3 SEMI mode

V poloautomatickém (SEMI) módu jsou pohyby tramvají uvnitř depa řízeny dispečerem depa na základě itinerářů. Trasy mohou být využity výjimečně pro některé pohyby tramvají.

Trasy v Zónách jsou obvykle žádány použitím Itinerářů a TWC (na základě ID čísla tramvaje).

DOCC vizualizace je plně funkční.

8.4 AUTO mode

V plně automatickém módu je DCS systém schopný automaticky přiřazovat Itinerář tramvaji, která přijela do příjezdového bodu depa (AP).

Itinerář je přiřazen na základě pravidel, která budou definovány v následujícím stupni dokumentace.

Obvykle se při přiřazování Itinerářů berou v úvahu následující informace:

- Aktuální obsazenost celé oblasti depa
- Atributy příjezdějící tramvaje
- Atributy kolejí v rámci depa
- Pravidla pro parkování tramvají (koleje rezervovány pro specifické typy tramvají nebo tramvaje se specifickými vlastnostmi apod.)
- Požadavky na mytí tramvají

9 DOCC vizualizace

9.1 Systém vzdáleného monitorování (TE VIS)

TE VIS je softwarová aplikace fungující na pracovní stanici DOCC.

Je to ta nejzákladnější úroveň vizualizace systému a nabízí především přehled systémových komponent a funkcí pro řešení systémových chyb.

Co se týká traťových zařízení, zobrazuje TE VIS následující informace pro každou Zónu:

- Kolejové obvody (s označeným stavem obsazenosti)
- Přestavníky (s uvedenou aktuální polohou)
- Signály (s uvedením stavem signálu)
- Trasy (s uvedením stavu Trasy)
- Stav Zóny
- Veškerá aktivní upozornění a všechny chyby
- Systém vyhřívání (nepřetržitě zobrazuje informace z teplotních senzorů a ihned zobrazuje chyby vyhřívacího systém jednotlivých výhybkových topnic)

Informace je zobrazována na „mimic“ diagramu představujícím rozmístění jednotlivých kolejí relevantní Zóny, ve kterých jsou přibližně umístěny a zobrazeny jednotlivé traťové prvky.

Co se týká kontrolních funkcí nabízí TE VIS následující funkce:

- Požadování Trasy
- Rušení Trasy
- Zobrazuje a odbavuje alarmy
- Změna stavu Zóny

TE VIS také poskytuje propracovaný přehrávač událostí, což nabízí sofistikovaný nástroj pro analýzu dat o historických událostech ze všech Zónových rozvaděčů. Data o historii událostí jsou prezentována v grafické a pro uživatele příjemné podobě, data jsou vizualizována na časové ose s možností určení pohledu uživatele, přiblížení v čase. Software uchovává historická data po dobu nejméně 60 dní.

9.1.1 Vzdálená konfigurace kolejových obvodů

TE VIS poskytuje také samostatný přehled stavu všech instalovaných kolejových obvodů s veškerými detaily ohledně jejich konfigurace (nastavená citlivost, frekvence spouštění, atd.)

s možností ukládání a opětovného načítání konfigurací jednotek kolejových obvodů za použití TE VIS.

9.1.2 Konfigurace systému topení

TE VIS poskytuje informace také o vyhřívacím systému:

- Informace z teplotních senzorů
- Stav topnic

9.2 Dispečerské ovládání (DI VIS)

DI VIS je softwarová aplikace fungující na pracovní stanici DOCC.

Je to hlavní vizualizační aplikace DCS systému, která je používána pro většinu úkolů prováděných dispečerem depa.

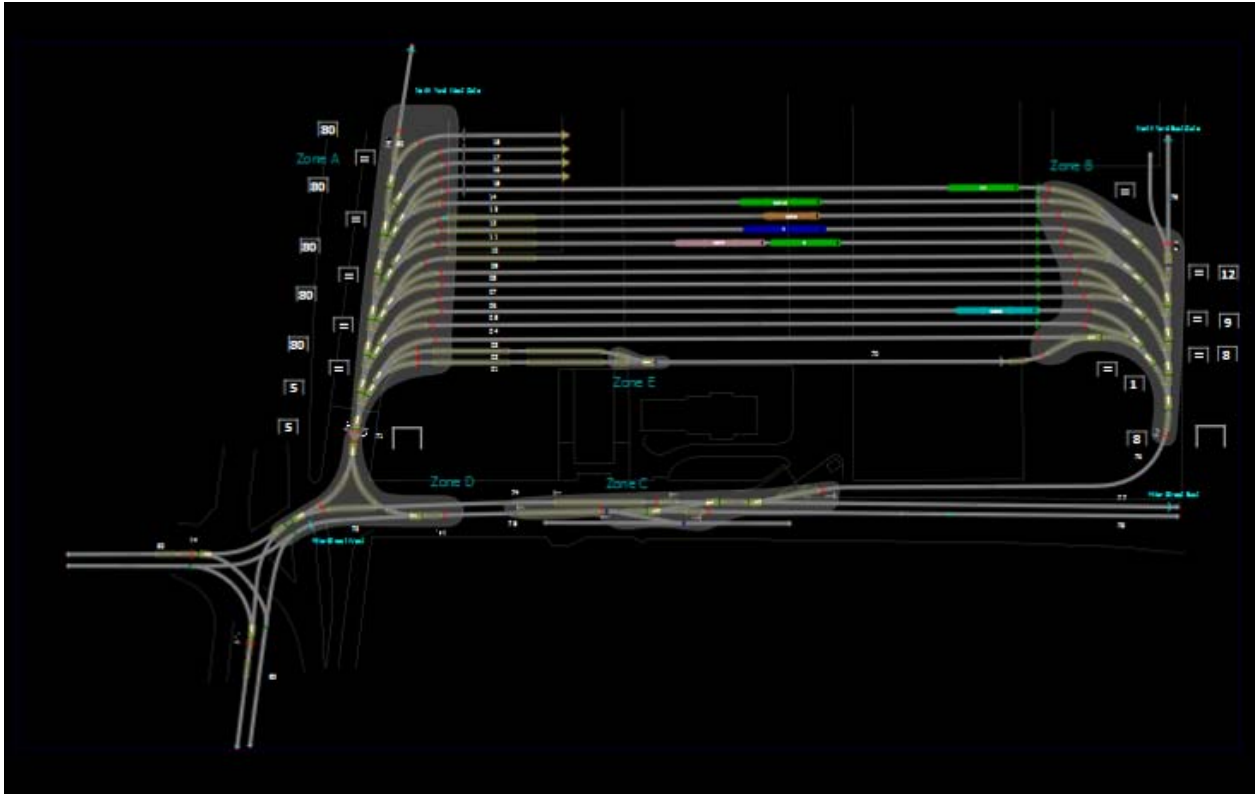
DI VIS zobrazuje přehled celkové vizualizace celého depa v měřítku. Vyobrazuje všechny koleje s aktuální pozicí tramvají, které jsou v depu.

Co se týče traťových zařízení, zobrazuje vizualizace následující komponenty:

- Koleje (s uvedeným stavem napětí)
- Přestavníky (s uvedenou aktuální polohou)
- Signály (s uvedením stavem signálu)
- Zóny (s uvedeným stavem Zóny)
- Topnice (zapnuto/vypnuto, chyba)
- Informace o teplotě kolejí

Tramvaje jsou vizualizovány jako ohebné bloky (mající stejný počet ohebných částí jako reálné tramvaje) s odpovídající délkou v poměru ke koleji. Každou tramvaj zobrazuje jasně viditelně v jakékoliv pozici, ve které se aktuálně nachází, včetně svého ID číslo a následující detaily:

- Barva pozadí tramvaje značí stav vybraných atributů tramvaje (které budou dále specifikovány Investorem)
- Tvar bloku značí typ vozidla
- Pozadí konců tramvaje značí, které je domovské depo tramvaje
- Další detaily o tramvaji jsou dostupné v malém kontextovém menu, které je jednoduše dosažitelné po kliknutí na tramvaj
- Příklad takové vizualizace obrázek níže:



Pozice tramvají v rámci depa jsou zobrazovány v souvislosti s následujícími pravidly:

- Pohyb tramvaje je animovaný (bez sekání), pohyb je závislý na stavech jednotlivých detekčních prvcích např. na kolejovém obvodu (nebo k jinému dostupnému traťovému zařízení).
- Když se tramvaj pohybuje v rámci Zóny, je vždy detekováno, na jaké koleji opustila tramvaj Zónu, a to i v případě, že jsou některé výhybky přehozeny manuálně během průjezdu tramvají uvnitř Zóny (tramvaj dosahuje jiné koleje, než bylo naplánováno).
- V oblastech, které nejsou pokryty komponenty pro detekci tramvaje, je pohyb tramvají animovaný na základě odhadů.
- Při dosažení Koleje (mimo Zónu) jede tramvaj vždy tak daleko, jak je to na koleji možné, při nastavitelné velikosti mezery mezi parkujícími tramvajemi a nastavitelnými limity koleje.
- Když jsou tramvaje stacionárně umístěny na Koleji a tramvaj vepředu Kolej opustí, zůstávají ostatní tramvaje na jejich původní pozici. (případně např. na parkovací koleji osazené kamerovým systémem se vyhodnotí, zda další tramvaj v pořadí se třeba také nedala do pohybu.

DI VIS poskytuje pohodlný způsob („drag and drop“) přemísťování tramvají ve vizualizaci za účelem opravy jakýchkoliv nesprávně umístěných tramvají v rámci systému.

Jakékoliv tramvaje s neznámou polohou v depu (např. když je kolej tramvaje ztracena kvůli chybě zařízení) jsou zobrazeny v samostatné ploše s názvem „tramvaje s neznámou pozicí“. Dispečer depa může jednoduše přemístit tyto tramvaje na jejich reálnou pozici přetažením.

Navíc zahrnuje vizualizace několik neautomatizovaných oblastí depa, kde mohou být přítomny tramvaje (např. muzeum tramvajového depa nebo oblast údržby). Tyto oblasti jsou znázorněny na obrazovce obdélníkem, ve kterém jsou umístěny tramvaje. Systém dokáže automaticky detekovat tramvaje, které tyto oblasti opouštějí, nebo do nich přijíždějí, ale nedokáže detekovat pohyb tramvajů uvnitř těchto oblastí.

Co se týká Tras a Itinerářů, zobrazuje DI VIS:

- Přehled všech požadavků na Trasu
- Stav všech aktivních Tras
- Přehled všech Itinerářů a jejich stavu

Co se týká kontrolních funkcí, nabízí DI VIS v uživatelsky příjemné a pohodlné formě následující funkce:

- Vytváření a rušení Tras a Itinerářů
- Globální umožnění/znemožnění použití YCP (na žádost DPMP nejsou YCP panely použity)
- Přehled a úpravu tramvajových atributů
- Přehled a úpravu kolejových atributů

Systémové alarmy a upozornění jsou zobrazovány v uživatelsky příjemné a pohodlné formě a zahrnují přinejmenším tyto detaily:

- Rychlý přehled nedávných/aktuálních výstrah
- Možnost zobrazení všech historických výstrah s možností je třídit a filtrovat
- Důležité akutní alarmy jsou zobrazeny také přímo ve schématu vizualizace na lokaci, ke které se alarm vztahuje (např. vedle signálu, který selhal)

DI VIS zahrnuje flexibilní systém autorizace uživatelů a povolování několika úrovní uživatelských přístupů podle definice (dispečer, technik, administrativní pracovník apod.). Vnitřní záznamník událostí sleduj veškeré akce, které jsou uživateli vykonávány, včetně informací o tom, v jakém čase byly kterým uživatelem vykonány.

9.2.1 Mycí management

Správa mytí umožňuje řízení procesu mytí tramvají.

Každá tramvaj, která nebyla umyta déle než stanovený počet dní (nastavitelné), je označena atributem „umýt“. Informace je zobrazena také v jiné barvě na obrazovce (barva je určena investorem).

Kolej pro mytí tramvají je udržována automaticky na základě lokalizace tramvají projíždějících tramvajovou mycí linkou, počtu aktivací tramvajové mycí linky a objemu mytí.

Kdykoliv přijede do depa tramvaj s atributem „umýt“, zahájí systém automaticky (při prodlení) mycí proces (relevantní rozhraním). Dispečer depa má možnost manuálně tento příkaz pro konkrétní tramvaj zrušit (manuálně přepnout mytí on/off, např. přeskočení mytí kvůli přílišnému zaneprázdnění nebo nařízení mytí tramvaje, která ještě nemá být umyta podle plánu, ale mytí potřebuje).

Na určité časové období může manažer depa také globálně vypnout automatické mytí (pohodlně s využitím DI VIS nebo PD VIS).

9.3 Přenosný table dispečerského ovládání (PD VIS)

Zjednodušená verze DI VIS je také dostupná pro tablety Android.

PD VIS zobrazuje obecný pohled na depo s možností jednoduchého přiblížení a pohybování v rámci obrázku a zobrazuje stejné množství detailů jako DI VIS.

Pohyby tramvají v rámci depa jsou animovány stejným způsobem jako v hlavní DOCC vizualizaci.

PD VIS umožňuje také vytváření a rušení Tras a Itinerářů v pohodlné a uživatelsky příjemné formě.

PD VIS také zobrazuje ve zjednodušené podobě hlavní systémové výstrahy.

9.4 Informační panel řidičů (DR VIS)

DR VIS poskytuje informace pro řidiče v čekárně o pozicích tramvají v rámci depa a umožňuje vyhledat specifickou tramvaj podle jejího ID čísla.

Rozhraní je navrženo velmi jednoduše a intuitivně, aby všichni řidiči byli schopni používat tento systém bez předchozího školení a bez rizika způsobení jakékoliv újmy této aplikaci.

Pro jednoduché zadání ID čísla tramvaje využijí řidiči numerickou klávesnici a relevantní tramvaje budou jasně zvýrazněny na vizualizaci.

Další textové zprávy mohou být zobrazeny na obrazovce DR VIS (zabírá nastavitelnou část obrazovky). Tyto textové zprávy mohou být řízeny použitím DI VIS (typicky dispečerem depa).

10 DMS (Systém pro řízení depa)

Součástí navrženého systému automatického řízení depa bude i DMS (Depot Management System = Systém pro řízení depa). Účelem DMS je zajistit automatické řízení provozu tramvají v depu a částečnou automatizaci procesů s tím souvisejících.

DMS zajistí především následující funkce:

- Automatickou tvorbu parkovacího plánu na základě vstupních informací a nastavených kritérií pro parkování tramvají
- Automatickou alokaci tramvají k jízdám na základě vstupních informací

10.1 Vstupní informace

Pro účely automatické plánování bude DMS napojen do následujících stávajících systémů PMDP:

- Systém pro tvorbu jízdních řádů a alokaci řidičů k jízdám
- Systém pro evidenci a plánování oprav vozidel

10.2 Automatická tvorba parkovacího plánu

DMS automaticky tvoří parkovací plán (parkovací pozici pro každou příjíždějící tramvaj) na základě dostupných informací o tramvajích a na základě optimalizovaného plánu pro přiřazení tramvají jízdám na následující den/období. DMS zajistí, aby parkovací pozice byly vhodně voleny zejména s ohledem na:

- Dostupnost tramvají v požadovaný čas na pozicích, ze kterých mohou snadno opustit depo (nejsou blokovány jinou tramvají)
- Umístění tramvají se servisními či jinými požadavky na k tomu určená stání
- Průjezd tramvají zadanými stanovišti (denní ošetření, myčka, technická kontrola, atd...) dle konkrétních požadavků
- Dodržení průjezdnosti zvolených tras (např. objízdna kolej)

Automatická tvorba parkovacího plánu bere zároveň v úvahu možné změny v čase kdy tramvaje příjíždějí do depa (zpoždění, změny v plánování během dne, mimořádné události) a dokáže aktualizovat parkovací plán v reálném čase podle nových skutečností.

Dispečer má možnost zasáhnout do automatického plánování parkování a části tramvají nastavit parkovací pozice ručně. Zbytek flotily pokračuje dle automatického parkovacího plánu, který respektuje dispečerem ručně zvolené nastavení.

10.3 Automatická alokace tramvají k jízdám

Na základě informací o plánovaných jízdách na následující den doporučí DMS automaticky přiřazení konkrétních tramvají k těmto jízdám. Přitom bere v úvahu nastavené omezující podmínky, zahrnující minimálně:

- Typ tramvaje požadovaný na danou jízdu
- Odhadovaný počet najetých kilometrů a čas strávený mimo depo (zajištění souladu se servisním plánem a zajištění rovnoměrného nebo jinak určeného nájezdu kilometrů napříč flotilou)
- Omezení pro konkrétní jízdu či konkrétní tramvaj (např. školní jízda či alokace tramvaje s reklamním potiskem na konkrétní linku či časy)

Automatická alokace tramvají k jízdám dokáže upravit plán alokace v reálném čase v případě změny vstupních informací (např. v případě poruchy tramvaje, náhlých provozních změn apod.). Tato úprava je srozumitelně zobrazena dispečerovi.

Dispečer má možnost ručně upravit alokaci tramvají k jízdám a ponechat systém respektovat jeho ruční volbu a provést automatické plánování pouze na zbytku flotily.

10.4 Rozšiřitelnost systému

DMS umožní do budoucna rozšíření i na trolejbusová a autobusová depa v Plzni a vzájemné propojení těchto systémů, včetně možnosti řízení provozu všech dep vzdáleně z jednoho centrálního stanoviště.