

PDPS

D.1


3. STAVBA

STAVEBNÍK	DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA BRNA, a. s. Hlinky 64/151, Pisárky, 603 00 Brno	 Dopravní podnik města Brna a.s.
-----------	---	--

HLAVNÍ PROJEKTANT	METROPROJEKT Praha a.s. Argentinská 1621/36, 170 00 Praha 7	 METROPROJEKT
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. TOMÁŠ POKORNÝ	ČÍSLO ZAKÁZKY 7908/MP

KOORDINÁTOR PROJEKTU A PROJEKTANT	PK OSSENDORF s.r.o. Tomešova 1, 602 00 Brno	 PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ OSSENDORF BRNO
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. VLASTISLAV NOVÁK Ph.D.	ČÍSLO ZAKÁZKY 2020 086.5

SO 901 STAVĚNÍ VLAKOVÉ CESTY

ZODP. PROJEKTANT	ING. MAREK PARTIKA	 PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ OSSENDORF BRNO
VYPRACOVAL	ING. MAREK PARTIKA	
KONTOLOVAL	ING. PETR ŠMÍDTMAJER	
KRAJ: JIHOMORAVSKÝ	KÚ: PISÁRKY [610208]	DATUM 11/2021
AKCE/STAVBA VOZOVNA PISÁRKY, ETAPA III, VRATNÁ TRAMVAJOVÁ SMYČKA D DOKUMENTACE OBJEKTŮ D.1.8 OBJEKTY ÚPRAVY ÚZEMÍ		FORMÁT 17 x A4
		STUPEŇ PD PDPS
		ČÍSLO ZAKÁZEK 2020 086.5
		MĚŘÍTKO -
STAVEBNÍ OBJEKT	Technická zpráva	ČÍSLO PARÉ ČÍSLO PD / PŘÍLOHY 001

OBSAH

A.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	1
A.1.1	ÚDAJE O STAVBĚ	1
A.1.2	ÚDAJE O STAVEBNÍKOVI.....	2
A.2	ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ.....	2
A.3	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	3
A.4	POPIS OBJEKTU	4
A.5	POŽADAVKY NA TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	5
A.6	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	6
A.7	ZÁVĚR.....	16
A.8	UVEDENÍ DO PROVOZU	16
A.9	ZÁVAZNÉ DOKLADY	16

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

a) Název stavby

“Vozovna Pisárky, etapa III. - vratná tramvajová smyčka.”

Místo stavby

Stát:	Česká republika
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno-město
Obec:	Brno – Pisárky
Katastrální území:	Pisárky [610208]

b) Předmět dokumentace

Nová stavba

Účel užívání stavby

TECHNICKÁ ZPRÁVA – PDPS

V rámci přestavby vozovny DPMB Pisárky je navržena nová smyčka Lipová. V rámci této úpravy může pak v tomto místě vzniknout přestupní uzel s kapacitní přístupem k připravovanému Multifunkčnímu sportovnímu a kulturnímu pavilonu, ať už s vazbou na případný Park and Ride nebo Lanovou dráhu do kampusu.

PDPS je sloučeno ze dvou staveb na které bylo vydáno povolení (SP) a společné povolení:

Stavba - označená SP:

Vozovna Pisárky, etapa III. - vratná tramvajová smyčka.

Stavba - označení DUSP:

Vozovna Pisárky, etapa III. - vratná tramvajová smyčka související stavby komunikací, ploch a zařízení sloužících k obsluze budoucího Multifunkčního sportovního a kulturního pavilonu.

Účel stavby

Předmětem dokumentace je řešení nového uspořádání kolejíště ve východní části areálu vozovny a navržení nové vratné smyčky v prostoru jižně od zastávky Lipová.

c) Stupeň dokumentace:

Dokumentace pro provádění stavby (PDPS). Dokumentace je zpracovaná v souladu s přílohou č. 4 k vyhlášce č. 146/2008 Sb. „Rozsah a obsah projektové dokumentace staveb drah a staveb na dráze pro provádění stavby“.

A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ

Název:	Dopravní podnik města Brna,
Adresa sídla:	Hlinky 64/151, Pisárky, 603 00 Brno
IČO:	25508881

A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ

Předložená dokumentace je zpracována v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, přílohy č. 11 „Rozsah a obsah dokumentace pro vydání společného povolení stavby dálnice, silnice, místní komunikace a veřejné účelové komunikace“.

Číslování a názvy objektů jsou v souladu s členěním staveb pozemních komunikací, staveb technické infrastruktury, staveb drah a staveb na dráze. Tabulka je souhrnem všech stavebních objektů a provozních souborů, ke každému je uveden budoucí vlastník a správce. Tabulka je součástí průvodní zprávy - bod A4.

A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Pro zpracování projektové dokumentace byly využity následující podklady a průzkumy:

- [1]. Dendrologický průzkum (INVEK s.r.o., 12/2020)
- [2]. Průzkum inženýrských sítí vč. jejich ověření správcí (PK OSSENDORF s.r.o.)
- [3]. Akustická studie Multifunkční sportovní a kulturní pavilon Automobilová doprava (AKUSTING, spol. s r. o. 06/2020)
- [4]. Rešerše geodetického zaměření (GEOSTAR spol. s r.o. 02/2020)
- [5]. Diagnostický průzkum vozovky a sousedících zpevněných ploch včetně posouzení výskyt PAU v souladu s požadavky vyhlášky 130/2019 Sb. návrh opravy (IMOS Brno, a.s., Zkušební laboratoř číslo 1074 - 03/2020)
- [6]. Inženýrsko-geologický průzkum a hydrologický průzkum „Multifunkční sportovní a kulturní centrum“ (GEOSTAR, spol. s r.o., 01/2020)
- [7]. Multifunkční sportovní a kulturní centrum – studie zajištění dopravní obslužnosti BVV-západ s vazbou na VMO (PK OSSENDORF s.r.o. 06/2019)"
- [8]. Variantní řešení smyčky Lipová – doplnění modelu "Predikce pohybů osob v lokalitě BVV západ" (Vysoké učení technické v Brně, Ing. Jiří Apeltauer, Ph.D. 11/2020)
- [9]. STUDIE MULTIFUNKČNÍ HALY (A PLUS a.s., Arch.Design 01/2020)
- [10]. LANOVÁ DRÁHA PISÁRKY-KAMPUS TECHNICKÁ STUDIE (ZPI, spol. s r.o. 04/2020)
- [11]. HLUKOVÁ STUDIE - chráněný venkovní prostor staveb Lanová dráha Pisárky - Kampus (RNDr. Zuzana Flegrová, Ph.D. 12/2020)
- [12]. Zjišťovací řízení – OZNÁMENÍ ZÁMĚRU (INVEK s.r.o., 11/2020)
Krajský úřad Jihomoravského kraje č. j.:JMK 156394/2020
- [13]. MULTIFUNKČNÍ SPORTOVNÍ A KULTURNÍ CENTRUM – ODSTRANĚNÍ OBJEKTŮ V AREÁLU BVV (Ing. Michal Rak, Burešova 616/8, 602 00 Brno, 03/2020)
- [14]. MULTIFUNKČNÍ SPORTOVNÍ A KULTURNÍ CENTRUM – ODSTRANĚNÍ OBJEKTŮ V AREÁLU BVV a DPmB (Ing. Michal Rak, Burešova 616/8, 602 00 Brno, 03/2020)
- [15]. VOZOVNA PISÁRKY - ETAPA III, VRATNÁ TRAMVAJOVÁ SMYČKA
(Projektová dokumentace k vydání stavebního povolení, METROPROJEKT Praha a.s. - 12/2020)
- [16]. Vozovna Pisárky, etapa III. - vratná tramvajová smyčka: související stavby komunikaci, ploch a zařízení sloužících k obsluze budoucího MSKP
(Projektová dokumentace k vydání společného povolení, METROPROJEKT Praha a.s. - 04/2021)

A.4 POPIS OBJEKTU

Projekt Etapy III ve Vozovně Pisárky navazuje na Etapu II a řeší řízení kolejové cesty ve vozovně včetně dispečerského řízení. Systém řeší celou cestu vozidla od příjezdu do vozovny před halu denního ošetření a údržby až po parkování a následně výjezdy vozidel z vozovny a současně zvyšuje bezpečnost provozu ve vozovně v úrovni dokumentace pro stavební povolení.

Doklady a použité podklady

- Požadavky provozovatele a závěry z jednání zúčastněných stran
- Situační výkresy
- Přehled použitých norem a předpisů
- DSP – Vozovna Pisárky – Etapa III, vratná smyčka

Související zákony, vyhlášky a normy

- ČSN 28 0318 Průjezdny průřezy tramvajových tratí
 - ČSN 33 2000-4-41 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
 - ČSN 33 2000-5-54 Uzemnění a ochranné vodiče
 - ČSN 33 2000-5-51 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 51: Všeobecné předpisy
- ČSN 33 3516 Předpisy pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah
 - ČSN 34 1500 Předpisy pro elektrická trakční zařízení
 - ČSN 34 3112 Bezpečnostní předpisy pro práci na trakčním vedení tramvají a trolejbusů
 - ČSN 37 6754 Projektování trakčního vedení tramvajových a trolejbusových drah
 - ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 61 508 ed.2 Funkční bezpečnost Elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností
 - ČSN 73 6425 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště
 - ČSN EN 50 119 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická trakční nadzemní trolejová zařízení
 - ČSN EN 50122-1 Pevná trakční zařízení
 - ČSN IEC 913 Elektrické trakční nadzemní vedení
 - Zákon č. 458/2000 Sb. Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů
 - Vyhláška č. 486/1982 Sb. Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
 - Zákon č. 266/1994 Sb. o dráhách

A.5 POŽADAVKY NA TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Na základě jednání s budoucím provozovatelem byl navržen systém řízení tramvajové dopravy, který odpovídá potřebám dopravního podniku a je přizpůsoben pracovním postupům a zvyklostem práce ve vozovně a zároveň splňuje maximální míru spolehlivosti a bezpečnosti.

Dle požadavků budoucího provozovatele na jednoduchost a integraci nových funkcí do již existujícího systému ovládání lze na systém pohlížet a rozdělit jej do logických celků, které budou provázány s již realizovanou Etapou II.

Projekt vychází z těchto požadavků DPMB:

- Navržený systém bude zintegrován do již realizovaného systému řízení vozovny a bude tvořit jeho rozšíření.
- Bude zachována jízda na dohled v prostoru vozovny s maximální možnou mírou automatizovaného zajištění bezpečnosti pro eliminaci možné újmy na zdraví pracovníků, nebo škod na majetku a jízda se zabezpečením na trati Mendlovo náměstí Bystrc.

Z logiky fungování lze na systém řízení vlakové cesty pohlížet jako na dílčí celky s jednotnou architekturou (odpovídající požadavkům Etapy II a unifikovanému řešení kompatibilnímu s rozvaděči STRS) a nadřazeným ovládáním. Tyto dílčí celky jsou:

Dispečink – integrace do již provozovaného systému řízení

- Doplnění a rozšíření stávajícího systému řízení vlakové cesty
- Doplnění a rozšíření stávající vizualizace systému řízení vlakové cesty
- Doplnění nezbytných HW a SW komponent

Nájezd na parkovací koleje

- Automatizovaný systém stavění vlakové cesty pro jízdu na odstavné koleje
- Možnost volby postavení vlakové cesty stavěčem
- Signalizace postavení vlakové cesty
- Blokování výměn proti nežádoucímu přestavění výměn
- Vizualizace obsazenosti odstavných kolejí (minimální volný úsek)

Výjezd z parkovacích kolejí

- Výjezd na kurz z odstavných kolejí dle stávajících předpisů (jízda na dohled, přednosti)
- Manuální stavění výhybek řidičem
- Blokování výměn proti nežádoucímu přestavění

Jízda po hlavní trati

- Zabezpečení výměny proti nežádoucímu přestavění dle standardů DPMB pro rychlost minimálně 30km/hod do přímého směru.
- Systém kompatibilní se stávajícím systémem zabezpečení v kolejové síti na území města Brna
- Kolejové konstrukce a tvar tramvajového kola v Brně ve vztahu k navrženým parametrům výhybky a rychlosti poježdění.
- Bezpečnost mechanické a elektrické části zemní skříně v úrovni SIL3
- Bezpečnost elektrické části ovládání výhybky a návěstidel v úrovni SIL3
- Signalizace postavení výměny a návěstí s ohledem na rozhledové poměry z jednotlivých směrů, popř. zastavení kolizních směrů semaforem

Dotčené objekty

S objektem D901 souvisí následující objekty.

S0201	Most v tramvajové smyčce
S0661	Tramvajová trať
S0662	Tramvajová vratná smyčka Lipová
S0663	Tramvajová trať Hlinky
S0664	Tramvajové zastávky
S0666	Trolejové vedení
S0667	Trakční kabely
S0703	Kabelovod

Popis řešení

Pro vozovnu Pisárky, část Etapa III je navrženo řešení, které z hlediska ovládání rozdělí kolejiště do několika logických částí. Každá část se bude řídit vlastním řídicím algoritmem. Koordinace algoritmů jednotlivých částí bude probíhat na úrovni dispečerského systému řízení vlakové cesty. Propojení rozváděčů zajistí vzájemnou komunikaci a předávání nezbytných informací o poloze a směru pohybu tramvaje.

K detekci tramvají budou použity kolejové obvody. Instalované kolejové obvody zajistí přesnou a spolehlivou detekci tramvají v prostoru výměn a parkovacích kolejí.

S ohledem na automatizované stavení vlakové cesty nezbytné pro parkování budou všechny dotčené výhybky elektricky stavěné. Výhybky, které budou sloužit v rámci systému řízení vlakové cesty pouze pro sjezd budou pouze mechanické.

Komunikace (detekce) s vozidlem bude probíhat prostřednictvím systému BSV – komunikační smyčky firmy Herman.

A.6 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Jmenovité napětí trakce: 2DC 600 V/ soustava s „+“ pólem bližším potenciálem země

Pracovní proud: max. 32 A

Řídicí napětí elektroniky: 24 V DC

Teplota okolí: -25 °C až 60 °C
(AA3 – AA6 dle ČSN 33 2000-5-51)

Nadmořská výška: do 2000 m (AC1)

Ostatní vlivy: AH1, AK1, AL1, AN1

Krytí: min. IP65, plastový rozvaděč tř. II

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

- Dvojitou izolací
- Ukolejněním

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

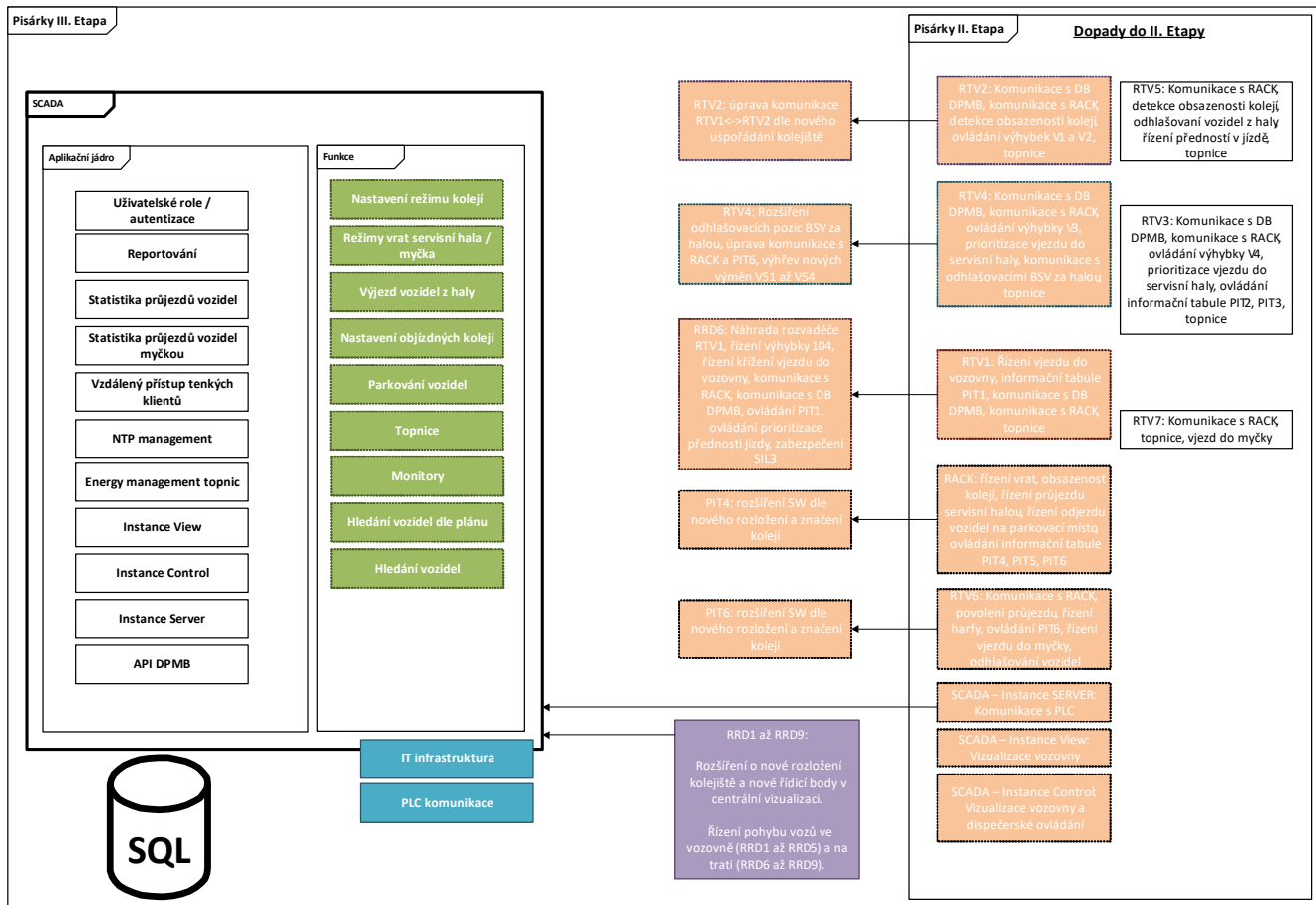
- Izolací
- Krytem
- Polohou

Řídicí systém:

- Logika řízení realizovaná PLC moduly
- Bezpečnostní úroveň SIL3 dle ČSN 61 508

○ Součásti navrženého řešení

Tato kapitola popisuje prvky systému a jejich funkci v navrhovaném řešení (Obrázek 1). U jednotlivých prvků je popsáno umístění a účel použití v souladu s požadavky investora.



Obrázek 1 Architektura systému

○ Rozšíření dispečinku a centrálního SW

Dispečerské pracoviště bude rozšířeno jak po stránce HW, tak po stránce SW. Navrhované řešení vyžaduje rozšíření v těchto bodech:

- RACK -> Řídicí SRV – rozšíření PC o grafickou kartu, nutno zajistit volné grafické výstupy pro monitory
- RACK -> SW OPT, SW 1, SW 2 – rozšíření IP adresace, připojení síťových zařízení a nová konfigurace síťových prvků
- Dispečerské pracoviště monitor č.1 a 2 – upravit vizualizace dle nového kolejového uspořádání a rozšířit vizualizaci o technologie III. etapy
- Dispečerské pracoviště monitor č.3 a 4 – rozšířit vizualizaci parkovacích míst na oba monitory, upravit vizualizaci dle nového kolejového uspořádání
- V kooperaci s IT DPMB rozšířit RestApi o nové rozložení kolejového uspořádání ve vozovně, nutno zajistit po technické kontrole zaparkování vozidla dle nového kolejového uspořádání
- Dispečerské pracoviště – přemístění obrazu kamer na nové monitory

- Nika monitor č.2 - rozšířit šablonu vizualizace parkovacích míst dle nového kolejového uspořádání
- Monitor stará hala - rozšířit vizualizaci parkovacích míst dle nového kolejového uspořádání, aby řidiči byli schopni vyhledat parkovací pozici tramvaje na začátku pracovního dne

Dle požadavku DPMB rozšířit vizualizaci o možnost zaslání reportu na vybraný e-mail stavěčů. Vizualizace se musí rozšířit o tlačítko, které vyvolá zobrazení dialogového okna. Stavěč dané směny bude mít možnost zadání své pracovní e-mailové adresy. Po korektním vyplnění požadované e-mailové adresy má stavěč možnost stisknout tlačítko pro odeslání, které zajistí převzatí dat z lokální databáze kolejové cesty a dojde k naimportování aktuálních dat (parkovacích pozic) do reportu, který bude zaslán automaticky na e-mail pracovníka. Stavěči/vozmistři s daným reportem poté mají možnost pracovat a musí mít možnost vytištění tohoto reportu. Tento report se musí automaticky vygenerovat a odeslat po stisku tlačítka tak, aby operátor nemusel provádět složité operace na operátorských pracovištích.

Současný SCADA systém má naprogramovanou webovou službu, která je přístupná v interní síti DPMB. Tato webová služba se rozšíří o nové alarmy. Z nově budované technologie dojde k rozšíření statistiky průjezdů vozovnou o nově odhlašovací pozice za halou a o rozšíření statistiku průjezdů v nově budovaném kolejovém uspořádání.

▪ Rozváděče

V navrhovaném řešení je použito 9 rozváděčů řízení kolejové cesty, které zajišťují komplexní řízení od sběru dat z kolejových obvodů, BSV, snímačů výhybek a požadavků obsluhy dispečerského pracoviště a stavěčů, jejich softwarové zpracování včetně splnění všech požadavků na bezpečný provoz až po výstup ve formě stavění a blokování výměn a informování řidičů prostřednictvím tramvajových a signalizačních návěstidel a proměnných informačních tabulí. Použité rozváděče budou kompatibilní s již používanou řadou s typovým označením STRS-1. Rozváděče rovněž zajišťují napájení vytápění výměn a jejich dálkové a lokální ovládání pro každou skupinu topnic, která přísluší danému rozváděči samostatně. Každý rozváděč je připojen prostřednictvím nejbližšího trakčního sloupu na trolej a také na kolej 600 V DC.

Rozváděč je vybaven:

- Napájecími zařízeními pro obvody 600 V (stavění, topnice)
- Napájecími obvody 24 V
- PLC řídicím systémem včetně rozšiřujících V/V a komunikačních modulů
- Vyhodnocujícími moduly pro kolejové obvody
- Zařízeními pro obsluhu návěstidel
- Optickým rozhraním pro komunikaci mezi rozváděči a s pracovištěm dispečinku
- Komunikačním rozhraním pro komunikaci s ručními voliči

Rozváděče RRD1, RRD2, RDD3, RRD4 a RRD5 jsou propojeny kruhovou topologií. Centrální řízení je z rozváděče RRD4, kdy v ostatních uzlech jsou decentralizovaně rozmístěné I/O karty pro řízení uzlu. Rozváděče RRD6, RRD7, RRD8 a RRD9 umístěné na hlavní trati spojující Mendlovo náměstí a Bystrc budou zabezpečeny na úroveň bezpečnosti SIL3 a odpovídat požadavkům viz. kapitola A.5. Způsob stavění odpovídá standardům používaným v kolejové síti DPMB.

Rozváděč RTV4 (II. Etapa) bude rozšířen o vytápění hrotnic výhybek č. V51 a V54. V rozváděči budou doplněny vstupy/výstupy a dohledy každé topnice. Zapnutí výhřevu napojeno na centrální řídicí SW a stav jednotlivých topnic bude doplněn do vizualizace. Požadavky na výhřev jsou popsány viz kapitola □□□.

▪ Výhybkové systémy

Pro jízdu proti hrotům budou instalovány elektricky stavěné přestavníky v několika variantách. Pro jízdu na sjezd na výhybkách, u kterých se nepředpokládá jízda proti hrotům budou instalovány mechanické stavěcí skříně s možností manuálního přestavění. (v ojedinělých případech)

Část harfa

Tuto část reprezentují výhybky č. V28 až V41. Využity budou jednojazykové výměny s umístěním technologie mimo rozchod kolejí se signalizací postavení jazyka.

Výhodou navrženého řešení je:

- Zvětšení odstavných ploch pro tramvaje proti konvenčnímu řešení
- Minimalizace dílů pro servis a údržbu
- Možnost instalace kolejových obvodů

Část nájezd na parkování

Tuto část reprezentují výhybky č. V42 až V44 a dále V48 a V27. Využity budou dvoujazykové výměny se signalizací jedním čidlem s technologií umístěnou uvnitř v rozchodu kolejí.

Část výtažných kolejí

Tuto část reprezentují výhybky č. V45, V23 až V26. Využity budou dvoujazykové výměny se signalizací pomocí tří čidel pro každý směr s technologií umístěnou uvnitř v rozchodu kolejí.

Část výjezd z vozovny

Tuto část reprezentují výhybky č. V16 až V18 a V20 až V22 a dále V51 až V54. Osazeny budou mechanické stavěcí skříně zajišťující držení jazyků sjezdových tramvajových výměn v krajních polohách. Držení jazyků bude zachováno v poloze dané posledním průjezdem tramvaje.

Pro výhybku V19 bude využita dvoujazyková výměna se signalizací pomocí tří čidel pro každý směr s technologií umístěnou uvnitř v rozchodu kolejí.

Část trať Bystrc – Mendlovo nám. a smyčka

Tuto část reprezentují výhybky č. 101 až 106 a 113. Pro sjezd na výhybkách č. 101, 103, 106 budou osazeny mechanické stavěcí skříně zajišťující držení jazyků sjezdových tramvajových výměn v krajních polohách. Držení jazyků bude zachováno v poloze dané posledním průjezdem tramvaje.

Výhybka 113 bude pojezdná rychlostí minimálně 30km/h a bude použita výměna s možností zamčení táhla v obou krajních polohách. Úroveň bezpečnosti je navržena SIL3 dle ČSN 61508 ed.2. Zamčení stavěcího táhla bude signalizováno pro obě krajní polohy.

Pro výhybku 102 a 104 bude využita výměna s možností zamčení táhla v obou krajních polohách, která je navržena na úroveň integrity bezpečnosti SIL3 dle ČSN 61508 ed.2 zaručující vysokou míru bezpečnosti a spolehlivosti. Zamčení stavěcího táhla bude signalizováno pro obě krajní polohy. Výhybka 104 by měla být pojezdná rychlostí minimálně 30km/h.

Výhybka 105 bude elektrická a ve III.Etapě bude posunuta na zastávku Lipovou. Rozvaděč RRD7 nahradí řízení výhybky z původního rozvaděče ze sekce RTV1.

V sekci RTV1 vznikne nový rozvaděč s označením RRD6, který převezme řízení nad výhybkou 104, včetně zabezpečení odbočného směru do vozovny, který kříží trať z Bystrce. Dále převezme řízení nad PIT1 a návěstmi SN5 a SN6.

Je nezbytné dodržet tyto požadavky:

- Elektrické ovládání (pro výměny definované výše)
- Provozní napětí 600 V DC
- Vodotěsné pouzdro
- Manuální ovládání pomocí stavěcí tyče
- „Rozříznutí“ přestavníku nesmí způsobit jeho poničení
- Zamykatelné
- Vybavení snímači polohy pro SIL3 zařízení (pro výhybky 102,104, 105 a 113)

▪ Kolejové obvody

Kolejové obvody slouží k jednoznačné identifikaci přítomnosti vozidla ve sledovaném úseku. Tuto informaci předávají nadřazenému řídicímu systému ať už pro použití pro účely parkování, kde jsou vozy odstaveny, na výtažných kolejích, na které vozy zajíždí v průběhu parkování a řazení nebo k řízení a blokování výhybky. Kolejový obvod určuje obsazenost bez ohledu na směr jízdy vozidla přes sledovaný úsek. Kolejové obvody tvoří smyčky, které jsou umístěny přímo v kolejišti a každá je samostatně propojena s vyhodnocovací jednotkou, umístěnou v rozváděči.

Obvod reaguje na kolejový zkrat, způsobený nápravami tramvaje, a i na její kovovou hmotu. Funkci obvodu řídí, kontroluje a vyhodnocuje mikroprocesorová jednotka, umístěná v řídicí skříni. Do každého obvodu vedou z řídicí skříně dva speciální stíněné kabely. Úroveň bezpečnosti kolejového obvodu je požadována v úrovni bezpečnosti SIL3.

V kolejových obvodech nesmí být přítomny kovové objekty, tzn. buď užití dřevěných prachů nebo betonových prachů s kompozitní výsluhou, nebo s plastovými vložkami.

▪ Signalizační zařízení

- Tramvajová návěstidla

Stav každé elektricky řízené výhybky řidiči signalizuje standardní tramvajové návěstidlo modré barvy, které signalizuje směr, pro který je výhybka přestavěna a že je pro průjezd vozidla blokována. Standardní kolejová návěstidla signalizují dva stavy - „JÍZDA VPRAVO“ a „JÍZDA VLEVO“ dle aktuálního stavu přestavení výměny. Pokud návěstidlo signalizuje jeden z daných stavů, je výměna v tuto dobu blokována proti přestavení. Návěstidla budou umístěna na trakčních sloupech nebo přídatných sloupcích a budou propojeny s příslušnými rozváděči řízení kolejové cesty. Návěstidla musí být v souladu s návěstním předpisem DPMB.

- Tramvajové návěstidlo s certifikací SIL3 dle ČSN 61508 ed.2

Elektricky stavěné výhybky č. 102, 104, 105 a 113, musí být zabezpečeny dle úrovně integrity funkční bezpečnosti SIL3. Tyto dvě výhybky musí být vybaveny signalizačním tramvajovým návěstidlem modré barvy dle návěstního předpisu DPMB. Návěstidlo musí dosahovat úrovně SIL3 (bezpečnostní funkce – nežádoucí rozsvícení symbolu/ů, detekce poruchy LED, diagnostické pokrytí na HW úrovni, pravidelný automatický self-test návěsti).

- Signalizační návěstidla

Mimo standardní tramvajová návěstidla jsou u výtažných kolejí použita signalizační návěstidla, která signalizují řidiči, že má volnou trasu a nastavenou cestu na zvolené místo určení a může příslušnou výtažnou kolej opustit. Podobně na 12. koleji informuje řidiče signalizační návěstidlo, jestli má volno a může pokračovat v jízdě na výtažné koleje. Signalizační návěstidlo signalizuje řidiči dva stavy - „STŮJ“ v případě, že kolej, na kterou souprava jede není volná a musí počkat na uvolnění a „VOLNO“ v případě, že může souprava pokračovat v jízdě a kolej je volná. Standardní stav signalizačních návěstidel na odstavných kolejích je „STŮJ“ a až po přestavení výměn je povolena jízda právě z jedné odstavné koleje.

Přijetí výzvy je signalizováno červenou tečkou signalizovanou společně se signálem „STŮJ“ na Signalizačním návěstidlu. Tato doplňková signalizace informuje řidiče o přijetí výzvy systémem, který v tomto okamžiku odbavuje jiné vozy v kolizních směrech.

Návěstidlo musí dosahovat úrovně SIL3 (bezpečnostní funkce – nežádoucí rozsvícení symbolu/ů, detekce poruchy LED, diagnostické pokrytí na HW úrovni, pravidelný automatický self-test návěsti).

▪ PIT

Proměnná informační tabule zobrazuje stavěčům vozů na výtažné koleji, kde mají určené odstavné místo pro zaparkování vozu. Data pro zobrazení vycházejí z údajů, zadaných do systému operátorem pracoviště dispečinku v hale denní údržby. Tabule je napojena na již zřízený systém v rámci etapy II, ze kterého čerpá informace o číslech vozů, které se po vozovně pohybují od haly denního ošetření a cílové místo určení pro zaparkování. Tabule je navržena řádková o rozměrech 2x2 m s možností zobrazování všech ASCII znaků, připojená jak napájením, tak komunikací k rozváděči RRD4. Umístění je na trakčním sloupu.

▪ Exteriérové digitální hodiny

Dle požadavků provozu vozovny bude technologie III. Etapy rozšířena o digitální venkovní hodiny. Umístění hodin na stěně v oblasti umístění PIT6. Napájení hodin 230VAC zajistíme individuálním přívodem, případně lze využít podružného rozváděče RU6 (ze II. Etapy), odkud si lze vytáhnout napájecí přívod. Hodiny musí udávat správný čas dle dopravy. Hodiny je nutné připojit optikou do RACKU (II. Etapa řízení kolejové cesty). Hodiny musí být zařazeny do adresního rozsahu II. Etapy, hodinám bude nastaven NTP server DPMB, v Racku dojde ke konfiguraci síťových prvků hodin (dle situace a blokového schématu přílohou je označení „HOD1“).

▪ Komunikační smyčky (BSV)

Systém bezkontaktního stavění výhybek (dále BSV) indukční metodou je určen pro přenos krátkých datových zpráv mezi vozidlem MHD a pevnou částí výhybky či identifikačním či řídícím bodem průjezdu. Komunikace se realizuje pomocí magnetického pole vytvářeného vysílací cívkou umístěnou na pod vozidlem MHD směrem ke koleji a snímaného cívkou umístěnou mezi kolejemi nebo umístěnou na sběrači a snímaného cívkou umístěnou nad trolejí. Obě generace systému BSV pracují ve volném pásmo dle generální licence č. GL-30/R/2000 vydané ČTÚ 21.11.2000 pod č.j. 502500/2000-613 s přenosovou rychlostí 1200 bit/s (AM) nebo 4800 bit/s (FM). Délka přenášené užitečné informace je obvykle 36 bitů. Zabezpečení je kódem CRC-12, příp. CRC-16.

- Projíždějící tramvaj je vždy zachycena a identifikována bez nebezpečí přeslechu na vedlejší koleji
- Možnost přenosu dodatečných informací (informace o vozidle, možnost automatického/manuálního stavění, ...)

▪ Výchřev výměn

Všechny výměny ať už elektricky ovládané nebo mechanické budou osazeny topnými tyčemi. Topné těleso s odlitým kabelem z nerezové oceli bude mít parametry $U = 600 \text{ V DC}$, $P = 900 \text{ W}$.

Topný systém bude ovládán z příslušejících rozváděčů RRDx a umožňovat manuální, nebo centralizovaný způsob řízení.

Manuální systém aktivace zajistí pro danou výměnu pracovník čistící čety dle nastavených pravidel. Automatizovaný – centrální systém aktivace bude zajištěn integrací nových systémů výchřevu do dispečinku Vozovny Pisárky vybudované ve etapě II.

▪ Skříňky ručního voliče

Panely ručního voliče jsou umístěny u výtažných kolejí na nejbližších trakčních sloupech a slouží k volbě koleje, na kterou má být nastavena celá vozová cesta z dané výtažné koleje, ať už k parkování nebo k vjezdu do haly. Pro každou výtažnou kolej slouží samostatný ruční volič. Každý volič tvoří uzamykatelná oceloplechová skříň s tlačítkovou volbou koleje, na kterou se chystá vozidlo zajet a zaparkovat. Tlačítka budou prosvětlená a budou tak dávat zpětnou vazbu zadavateli o přestavení příslušných výměn až po zvolené místo určení. Voliče budou obsahovat rozšiřující moduly vstupů a výstupů použitého řídicího systému a budou na něj napojeny v rozváděči RRD4. Zpětná vazba o přestavení výměn je řidiči vozu dána rovněž signalizačním návěstidlem, které umožní řidiči jízdu.

Ruční voliče budou osazeny i pro ovládání výhybek 104, 113 a nájezd do vozovny pro případ chybného čtení systémem BSV, popř. při poruše tohoto zařízení ve voze. Řidič bude v případě signalizace signálem „STŮJ“ na signalizačním návěstidle informován pomocí současného červeného signálu tečky o tom, že systém přijal koektně jeho požadavek na jízdu a bude odbaven jakmile to bude možné. V případě chybějícího červeného signálu tečky (tzn. systém nepřijal požadavek pomocí systému BSV), musí řidič zadat svůj požadavek manuálně pomocí ručního voliče.

○ Technické řešení (logika)

Tato kapitola popisuje technické řešení stavění kolejové cesty v souladu s provozem vozovny a jejich propojení s technickým řešením v etapě II, které musí být pro tento účel rozšířeno a doplněno.

▪ Integrace na předchozí Etapu II.

Rozváděč RTV1 (V105 II. Etapa) ovládá výhybku V105. Tato výhybka bude ve III. Etapě posunuta k zastávce Lipová. Pro novou pozici výhybky bude nutné použít nový rozváděč RRD7 pro ovládání výhybky a jeho připojení do sítě vozovny, včetně doplnění do vizualizace na dispečinku.

Současný rozváděč RTV1 (V105 II. Etapa) bude technologicky upraven a bude dále ovládat PIT1 a pomocí návěstidel STOP&GO bude řídit vjezd do vozovny/Bystrce. Vozidla jedoucí směr Bystrce by měla dostat vždy volno. Vozidla směřující do vozovny mohou dostat volno za předpokladu, že jsou koleje před halou v režimu „VOLNO“, délka vozidla tramvaje má dostatek prostoru na odstavných kolejích tak, aby vozidlo neblokovalo vozidla jedoucí z Bystrce po trati a v neposlední řadě, že uzel křížící cestu vozidlu z Bystrce není obsazen.

Jednotka BSV s označením „V1-BSV (II. Etapa)“ připojená do rozváděče RTV2 (II. Etapa) bude posunuta do úrovně rozváděče RRD6. Výhodou je včasnější přijetí požadavku na stavění výhybky V1 a V2 při vjezdu do vozovny. Bude vyžadována SW úprava programu PLC v rozváděčích RRD6 a RTV2, kde dochází k filtraci čísel vozidel a vzájemnému předávání dat o průjezdech. Z důvodu posunutí „V1-BSV“ a samotné výhybky „V105“ bude nutné rozšířit SW novému rozložení HW prvků v kolejišti, včetně úpravy SCADA vizualizace.

Odhlásování vozidel bylo ve II. etapě implementováno na kolej č.10, 12 a 13. Následující etapa s označením III. by měla rozšířit odhlásování vozidel na všechny odjezdové koleje za novou halou. Prvky s označením BSV-17K, BSV-16K, BSV-15K a BSV-14K budou instalovány do kolejiště s umístěním do betonového profilu. Současné odhlásování vozidel je integrováno do rozváděče RTV4 (rozváděč ze II. etapy). PLC uvnitř rozváděče RTV4 je nutné rozšířit o 3 sériové kanály RS485 a doplnit SW pro komunikaci s jednotkou BSV-PU03, která zpracovává přijatá data od vozidla. Pro odhlásování vozidel je zásadní informací číslo vozu A, se kterým technologie pracuje. Rozváděč RTV4 sdílí získané číslo vozidla pro PLC v RACKU s označením „Sekce Rserver“. Technologie vyžaduje rozšíření SW pro PLC v sekci „Rserver“, kde je nutné rozšířit rutiny pro vyčítání dat z rozváděče RTV4, dále je nutné

TECHNICKÁ ZPRÁVA – PDPS

implementovat rozšíření do programové rutiny pro odhlásování vozidel. Po odhlášení vozidla je také nutné rozšířit SW rutinu obsluhující komunikaci s PIT6 (proměnná informační tabule - II. Etapa), kde je nutné zajistit odmazávání vozidel, která byla odhlášena průjezdem vozidla nad BSV. Po odepsání vozidla z PIT6 zašleme informaci o vozidle do rozváděče RRD4 (rozvaděč III. etapa). Číslo vozidla je nutné zobrazit na PIT 7, která je umístěna na nově budovaných výtažných kolejích. Na PIT 7 budou zobrazeny řádky, kdy řádek reprezentuje číslo vozidla a číslo parkovací koleje. Tyto informace na PIT 7 slouží pro stavěče, který dané vozidlo parkuje. Při opuštění výtažných kolejí bude vůz ze systému odmazán. Vozidlo zůstane pouze na parkovací pozici ve vizualizaci vozovny.

Rack pro řízení kolejové cesty je umístěn v místnosti s označením „A0.03 SERVEROVNA“, který je umístěn v přízemí. Rack bude potřeba rozšířit o technologie III. etapy. Je vyžadováno rozšíření racků a připojení nových periférií do síťových prvků (viz. blokové schéma), včetně konfigurace switchů. Síťové prvky, které je nutné síťově po optické trase (topologie do hvězdy, single mode) integrovat do racku ze II. etapy:

- Rozváděč s označením RRD 4.
- Rozváděč s označením RRD 6.
- Rozváděč s označením RRD 7.
- Rozváděč s označením RRD 8.
- Rozváděč s označením RRD 9.

V dispečerské místnosti jsou na stěně umístěny 4 monitory NEC. Na čtvrtém monitoru této stěny jsou zobrazeny kamery. Tento monitor je vyžadováno přepojit na grafický výstup počítače v racku s označením „Řídící SRV“, kdy tento serverový PC bude nutné dovybavit grafickou kartou, abychom získali volný grafický výstup. Nově získaný monitor stěny s označením č.4 v blokovém schématu využijeme pro vizualizaci postavenou na SCADA/HMI nástroji. Na monitoru stěny s označením č.3 jsou zobrazeny parkovací a opravné kanály, včetně parkovacích pozic. Ve III. etapě dojde k rozšíření délky současných kanálů a současně k vybudování nových kanálů. Pozičně by se zobrazení parkovacích míst nepodařilo zobrazit na jeden monitor. Z toho důvodu bude nutné tento monitor využít pro vizualizaci, jelikož s parkovacími pozicemi pracuje stavěč/operátor většinu času směny a rozložení pro něj musí být od stolu trvale čitelné. V racku bude nutné rozšířit instanci vizualizace s názvem „ControlServer“, kdy bude nutné zvětšit rozlišení této instance ze současných 1920 × 1080 px na 3840 × 1080 px. Pro nově zvětšenou plochu vizualizace bude nutné dointegrovat nové grafické rozložení kanálů a parkovacích pozic. Vizualizace a práce s parkovacími místy bude rozšířena na dva monitory na stěně, a to na monitor č.3 a č.4. Příprava v HW konfiguraci a úpravě racku, včetně rozšíření vizualizace je první fází. Ve druhé fázi je vyžadováno rozšíření SW PLC v racku s označením „RserverParking“, který obhospodařuje parkovací místa a zajišťuje výměnu dat z databáze DPMB pomocí vytvořeného RestApi, pro vyčítání dat. V součinnosti s IT DPMB bude zajištěno rozšíření tohoto rozhraní o nový počet kanálů/parkovacích kolejí a o nový počet parkovacích pozic.

Každá parkovací pozice má následující vlastnosti:

```
"TramNo_A": 1069,  
"TramNo_B": 0,  
"Line": 0,  
"TramCourse": 0,  
"PriorityNum": 7,  
"DepartureTime": "00:00:00.0",  
"Reason": "X",  
"What_FLAG": 1,
```


"InsideHall_FLAG": 0

Po úpravách RestApi na straně DPMB je nutné rozšíření SW PLC kolejové cesty v sekci „RserverParking“ umístěného v racku ze II. etapy. Toto PLC obsluhuje komunikaci s rozhraním DPMB. Tyto data jsou nosnou informací pro stavěče.

Dále dochází k výměně dat mezi PLC v sekcích s označením „Rserver“ a „RserverParking“. Je požadováno rozšíření SW PLC i v těchto částech, kdy PLC, zpracovávající parkovací místa v datech, hledá příznaky o vozidle. Pokud je např. vyhodnoceno, že vozidlo bylo zadáno do systému, a právě proběhla technická kontrola po nočním příjezdu, je nutné toto vozidlo, včetně všech jeho vlastností předat serverovému PLC „Sekce Rserver“. Po získání těchto informací dokáže serverové PLC data zpracovat a zajistit navedení vozidla na přidělenou parkovací kolej a pozici.

Monitory č.1 a č.2 na stěně v dispečerském pracovišti jsou obsluhovány vizualizační instancí s názvem „View1“ ze serverového počítače. Je požadováno upravit grafické rozložení vizualizace dle nového kolejové uspořádání a dointegrovat do vizualizace části z nově budované III. etapy.

Monitory č.2 (NIKA) a monitor č.1 (stará hala) je obsluhován serverovým počítačem a instancí s názvem „View2“. Opět je vyžadována grafická úprava parkovacích míst, dle nového rozložení kolejíště. V těchto místech již není možnost přidání monitoru. Z toho důvodu by mělo dojít ke grafickému zmenšení parkovacích, aby se dle nového kolejového uspořádání vešlo na monitory. U těchto monitorů je čteno z bezprostřední blízkosti. Zmenšení parkovacích buněk nemá vliv na kvalitu systému u těchto monitorů. Naopak u monitoru na stěně dispečerského pracoviště je čteno ze vzdálenosti 2 až 3 metry od monitorů, kdy si zmenšení nemůžeme dovolit, jelikož už nyní se pohybuje na hranici komfortu. Z toho důvodu bude v dispečerské místnosti pozice buněk naopak zvětšena a rozšířena na dva spodní monitory na stěně.

PC1 SCADA a PC2 SCADA obsluhují operátorská pracoviště. Operátor má možnost plnohodnotně řídit kolejovou cestu a zasahovat do systému. Na každém operátorském počítači je spuštěna instance „Control“ a „ControlBackup“. Grafické rozložení nového kolejové uspořádání je nutné integrovat, včetně implementace technologie z nově budované III. etapy.

Výše bylo avizováno, že dochází ke změně kolejové uspořádání, včetně nových názvů kanálů. Tyto nové kanály je dále nutno integrovat i do SW rozvaděče RTV5 (za halou – II. Etapa), RTV6 (harfa za halou – II. Etapa). Technologie při výjezdu za halou navádí vozidlo na parkovací místo a k tomu technologie potřebujeme umět pracovat s nově rozloženým kolejíštěm, s novými názvy kanálů a novými parkovacími pozicemi, aby došlo ke korektnímu přestavění elektrických výhybek a současně k zobrazení správných informací na informačních tabulích PIT5 a PIT6, které zobrazují číslo vozu a parkovací/odstavné koleje pro řidiče tramvají.

Monitor č.4 na stěně v dispečerské místnosti byl využitý pro vizualizaci. Kamerové zobrazení je požadováno ponechat. Stěnu je nutné rozšířit až o 2 monitory, které budou zobrazovat původní kamerový systém. Informace z kamer systému, jsou pro stavěče stěžejní informací. Do kamerového systému budou samozřejmě integrovány i nové kamery ze III. etapy. Kamerový systém dále není součástí toho stavebního objektu.

Integrace komunikace s UPS serverovny do systému kolejové cesty a integrace stavu UPS do vizualizace kolejové cesty, včetně alarmů.

▪ Nájezd na parkování

Na stanovišti stavěčů na 12. koleji převezme stavěč vůz od řidiče. Místo k zaparkování bylo určeno na dispečerském stanovišti stavěčů v hale denního ošetření a je zobrazeno na PIT 6 na stanovišti stavěčů. Stavěč jede s vozem po 12. koleji na jednu z výtažných kolejí, systém automaticky vyhodnotí, která z nich je volná a automaticky přestaví výhybky V45, V25, V24, V23. Pokud není na výtažných kolejích místo, je stavěči signalizačním návěstidlem SN3 signalizováno „STŮJ“ a vůz zde musí počkat

na uvolnění místa. Následně stavěč určí na ručním voliči číslo koleje, na kterou se chystá parkovat vůz. Informace o parkovacím místě pro dané číslo vozu se u výtažných kolejí zobrazuje na PIT 7 na trakčním sloupu. Po zvolení koleje se ve správném směru postaví a zablokuje výměny po celé trase z výtažné koleje až k parkovacímu místu až do doby příjezdu vozu na danou kolej. Toto je stavěči signalizováno jak prosvětlením příslušného zvoleného tlačítka na ručním voliči, tak příslušným signalizačním návěstidlem (SN1, SN2) a po celé trase jsou na tramvajových návěstidlech signalizovány stavy příslušných výměn. Po odjezdu vozu z výtažné koleje zmizí jeho číslo a číslo koleje z PIT 7.

Pro parkování na 17. – 13. koleji je určeno na stanovišti dispečinku v hale denního ošetření postavením výhybkové harfy už před stanovištěm stavěčů v sekci RTV6.

Umístění všech zaparkovaných vozů je zobrazeno ve vizualizaci na dispečerském pracovišti, včetně přehledu volných míst, jak parkovacích v rámci vozovny, tak na výtažných kolejích. V rámci zabezpečení systém zaznamená, že vůz jel na signál “STŮJ”.

▪ Výjezd z parkovacích kolejí

Výjezd z parkovacích kolejí probíhá bez nutnosti ručního přestavování výměn automaticky, přesto je nutná kontrola správného přestavení výhybek řidiči, přestavování bude probíhat na základě požadavků systému RIS II ve voze prostřednictvím příslušných BSV. Vzhledem k zajištění bezpečnosti provozu je nutná jízda na dohled a respektování přednosti v jízdě. Vyjíždějící vozy musí také dát přednost v jízdě vozům, které jedou na hlavní trati ve směru od Bystrce, případně i ve směru od Mendelova náměstí pro vozy, které vyjíždějí přes vratnou smyčku ve směru do Bystrce.

Informace o tom, že opustil vůz vozovnu je registrována na BSV-V106, případně na BSV-V102 při jízdě ve směru do Bystrce.

▪ Jízda ve směru od Bystrce

Na hlavní trati ve směru z Bystrce je navrženo řízení standardní výhybky, před kterou je prostřednictvím BSV předána informace o směru jízdy z RIS II a výhybka je po dobu přítomnosti vozu blokována. Zařízení je kompatibilní s běžně používanými systémy DPMB (rozvaděče výhybek STRS) a současně je propojeno a integrováno do řídicího systému vozovny. Jízda je možná buď rovně ve směru na Mendelovo náměstí nebo vpravo do smyčky. Vozy jedoucí po hlavní trati mají přednost před vozy, které vyjíždí z vozovny nebo ze smyčky, což musí být zabezpečeno vnitřním předpisem DPMB a dopravním značením. Zabezpečení výhybky i provoz ve smyčce odpovídá úrovni SIL3 ČSN 61 508 ed.2. Výhybku 104 a 113 je požadováno pojíždět rychlostí minimálně 30 km/h.

▪ Jízda ve směru od Mendelova náměstí

Na hlavní trati ve směru od Mendelova náměstí je navrženo řízení standardní výhybky, před kterou je prostřednictvím BSV předána informace o směru jízdy z RIS II a výhybka je po dobu přítomnosti vozu blokována. Zařízení je kompatibilní s běžně používanými systémy DPMB (rozvaděče výhybek STRS) a současně je propojeno a integrováno do řídicího systému vozovny. Jízda je možná buď rovně ve směru na Bystrc nebo vlevo do vozovny. Zabezpečení odbočení směr do vozovny je napojeno do rozvaděče RRD6 a odpovídá úrovni SIL3 ČSN 61 508 ed.2.

A.7 ZÁVĚR

Z hlediska řešených objektů jsou zásadní vyjádření DPMB a.s. Za účasti DPMB a.s. proběhlo více jednání, kdy byly zmíněny jejich požadavky k technickému řešení. Tyto požadavky byly po dohodě zpracovány.

A.8 UVEDENÍ DO PROVOZU

Veškeré práce musí být provedeny v souladu s příslušnými ČSN. V souladu se zákonem č. 266/1994 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je nutno před uvedením do provozu provést výchozí revizi, technickou prohlídku a zkoušku a musí být vydán Příkaz způsobilosti UTZ. Po ukončení stavby musí být provozovateli předána dokumentace dle skutečného provedení.

A.9 ZÁVAZNÉ DOKLADY

K přejímacímu řízení musí být doloženy doklady:

- Skutečné provedení stavby
- Proškolení obsluhy a dodání návodů pro provoz a údržbu
- Zpráva o výchozí revizi, protokol o technické zkoušce a měření, průkaz způsobilosti UTZ
- Geodetické zaměření kabelových tras

V Brně, listopad 2021

Ing. Marek Partika