

Obsah:

1. Identifikačné údaje	3
1.1 Stavba:.....	3
1.2 Objednávateľ:.....	3
1.3 Nadriadený orgán objednávateľa:	3
1.4 Spracovateľ projektovej dokumentácie.....	3
2. Zdôvodnenie a cieľ spracovania štúdie	3
3. Použité podklady	10
3.1 Územný plán mesta Bratislava.....	10
3.2 Dopravno-urbanistická štúdia	10
3.3 Návrh dopravného riešenia územia bratislavského kraja.....	11
3.4 Proces posudzovania vplyvov stavby na životné prostredie	11
3.5 Mapové a geodetické podklady.....	12
3.6 Inžiniersko-geologické podklady	12
3.7 Dopravno-inžinierske podklady	15
4. Charakteristika územia stavby	15
4.1 Všeobecne	15
4.2 Ochranné pásma.....	16
4.3 Chránené časti územia a objekty.....	17
4.4 Porasty.....	17
4.5 Požiadavky na demolácie a preložky inžinierskych sietí	17
5. Záber poľnohospodárskeho a lesného pôdneho fondu	18
6. Stavebné a technické riešenie stavby	19
6.1 Smerové a sklonové pomery	19
6.2 Železničný spodok a zvršok	25
6.2.1 Električková prevádzka.....	26
6.2.2 Železničná prevádzka.....	26
6.2.3 Duálna prevádzka.....	27
6.2.4 Prechod z električkovej na železničnú alebo duálnu prevádzku	28
6.2.5 Rozchod koľají.....	29
6.2.6 Analýza vzťahu koľajnica – koleso.....	30
6.2.7 Výhybkové konštrukcie	32
6.2.8 Priestorové usporiadanie nástupísk.....	33
6.2.9 Infraštruktúra duálnej dráhy, problematika prechodu el. tratí na rozchod 1435 mm.....	34
6.2.10 Koľajový spodok.....	36
6.3 Tunely a železobetónové vane	36
6.4 Mosty	38
6.4.1 Mosty železničné a električkové	38
6.4.2 Mosty cestné	42
6.5 Zastávky	46
6.5.1 Prevádzkovo-technologické riešenie zastávok.....	47
6.5.1.1 Estakádny variant	49
6.5.1.2 Povrchový variant	50
6.5.1.3 Polozapustený variant	50
6.5.1.4 Podpovrchový variant	51
6.5.1.5 Zast. Chorvátske rameno.....	52
6.5.1.6 Stanica Janíkov dvor	52
6.5.2 Architektonicko-stavebné riešenie	53

6.5.3 Požiadavky na pripojenie zastávok na technické vybavenie územia	58
6.5.2.1 Komunikačný systém	58
6.5.2.2 Vodné hospodárstvo	58
6.5.2.3 Zásobovanie elektrickou energiou	59
6.6 Napájací systém a trakčné vedenie	59
6.7 Zabezpečovací a riadiaci systém	63
6.7.1 Estakádny variant	64
6.7.2 Povrchový variant	65
6.7.3 Polozapustený variant	67
6.7.4 Podpovrchový variant	68
6.7.5. Zabezpečovacie zariadenie pre železničnú a duálnu prevádzku	69
6.7.6 Proces prechodu medzi variantmi prevádzky	70
6.8 Oznamovacie zariadenia	71
6.8.1 Estakádny variant	75
6.8.2 Povrchový variant	75
6.8.3 Polozapustený variant	75
6.8.4 Podpovrchový variant	76
6.9 Vozovňa	76
6.9.1 Základné údaje charakterizujúce stavbu a jej prevádzku	77
6.9.2 Údaje o technologickej časti	79
6.9.3 Údaje o stavebnej časti	81
6.10 Komunikácie	85
6.11 Vyvolané preložky inžinierskych sietí	91
7. Vozidlá	93
7.1 Súčasný vozový park	93
7.1.1 Vozidlá električkové	93
7.1.2 Železničné vozidlá	95
7.2 Technické požiadavky na prevádzkovanie električkových vozidiel v duálnej prevádzke	97
7.3 Príklady vyrábaných vozidiel	101
8. Základné opatrenia na ochranu životného prostredia	105
8.1 Hluk a vibrácie	105
8.2 Ochrana zelene	106
8.3 Súlad stavby so Záverečným stanoviskom MŽP SR	107
9. Zabezpečenie stavby z hľadiska požiarnej ochrany	108
10. Realizácia stavby	109
10.1 Súvisiace stavby	109
10.2 Požiadavky na prechod z 1. etapy na cieľový stav	110
11. Riziká a neistoty	113
11.1 Predpisy a legislatíva	113
11.2 Vozidlá	114
11.3 Povoľovacie listy	115
12. Súlad stavby s územnoplánovacou dokumentáciou	115
13. Záverečné zhodnotenie projektu	116
13.1 Identifikácia najuskutočniteľnejšieho a najatraktívnejšieho variantu	116
14.2 Závery a odporúčania	124

1. Identifikačné údaje

1.1 Stavba:

Názov štúdie: **Technicko - ekonomická štúdia: koľajová trať na území mestskej časti Bratislava Petržalka**

Miesto stavby: Hlavné mesto SR Bratislava

Okres stavby: Bratislava V

Kraj stavby: Bratislavský

Charakter stavby: novostavba

1.2 Objednávateľ:

Názov : Železnice Slovenskej republiky, Bratislava

Adresa : Klemensova 8, 813 61 Bratislava

IČO : 31 364 501

1.3 Nadriadený orgán objednávateľa:

Názov : Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií SR

Adresa : Námestie slobody 6, 811 04 Bratislava

1.4 Spracovateľ projektovej dokumentácie

Názov : DOPRAVOPROJEKT, a.s.

Adresa : Kominárska 2, 832 03 Bratislava

Generálny riaditeľ: Ing. arch. Gabriel Koczkáš

Hlavný inžinier projektu: Ing. Ivan Kačo

Spracovateľský kolektív: DOPRAVOPROJEKT, a.s.
Kominárska 2, 832 03 Bratislava
sudop TRADE spol. s r. o. Košice
Krivá 21/995, 040 01 Košice
REMING CONSULT, a.s.
Trnavská 27, 831 04 Bratislava

1.5 Financovanie

Financovanie Technicko-ekonomickej štúdie je zabezpečené z Kohézneho fondu EÚ (programové obdobie 2007-2013) a zo štátneho rozpočtu. Ide o Operačný program Doprava 2007-2013 „Investícia do Vašej budúcnosti“.

2. Zdôvodnenie a cieľ spracovania štúdie

V súlade s „Memorandom o spoločnom postupe v príprave, realizácii a využívaní železničnej infraštruktúry na území Hlavného mesta SR Bratislavy budovanej v rámci projektov TEN-T 17 pre integráciu mestskej koľajovej dopravy a a železničnej koľajovej dopravy“ podpísaným 2.04.2007 medzi Ministerstvom dopravy, pôšt a telekomunikácií SR, Hlavným mestom SR Bratislava a GR Železníc Slovenskej republiky je súčasťou koncepcie stavieb „Projektu TEN-T Štúdia prepojenia železničného koridoru TEN-T s letiskom a železničnou sieťou v Bratislave“ aj požiadavka na integráciu systémov hromadných dopravných na území hlavného mesta SR Bratislavy.

V pripravovanom Projekte TEN-T sú zaradené nasledovné stavby železničnej infraštruktúry v železničnom uzle Bratislava, ktoré bezprostredne súvisia s koncepciou integrácie koľajových dopravných:

Stavba č. 1:

ŽSR, Bratislava predmestie – Bratislava filiálka – Bratislava Petržalka (prepojenie koridorov)

Stavba č. 2:

ŽSR, Bratislava - železničné zapojenie Letiska M.R.Štefánika 1. etapa

ŽSR, Bratislava - železničné zapojenie Letiska M.R.Štefánika 2. etapa

ŽSR, Bratislava - železničné zapojenie Letiska M.R.Štefánika 3. etapa

Projekt TEN-T má v súlade s cieľmi európskej únie na základe medzinárodných dohôd AGC a AGTC, zabezpečiť modernizáciu a kompatibilitu technických parametrov železničnej infraštruktúry umožniť rozvoj železničnej dopravy a prepojiť dva významné koridory prechádzajúce územím Slovenskej republiky. Sú to koridor č. IV: Berlín – Praha – Bratislava – Budapešť- Thesaloniky a koridor č. V: Venezia – Terst/Kopper – Lublana – Budapešť – Užhorod – Lvov a jeho vetva Bratislava – Žilina – Košice – Čierna n/Tisou.

Navrhovaná stavba „ŽSR, Bratislava predmestie – Bratislava filiálka – Bratislava Petržalka (prepojenie koridorov)“ predstavuje vybudovanie nového železničného prepojenia medzi existujúcimi železničnými stanicami Bratislava predmestie a Bratislava Petržalka. Jedná sa prakticky o obnovenie bývalého prepojenia, ktoré bolo zrušené z dôvodu búrlivého rozvoja mesta v 70-tych rokoch, keď povrchovo vedená trať sa stala výraznou prekážkou v ďalšom rozvoji mesta.

Navrhovaná trať bude prevádzkovaná len osobnou dopravou s tým, že dopravná cesta bude využívaná okrem dopravcov medzinárodnej, diaľkovej a ostatnej železničnej dopravy aj dopravcami zabezpečujúcimi mestskú, prímestskú a regionálnu koľajovú dopravu. Pre zabezpečenie tohto cieľa na navrhovanej trase sa vybudujú nové, resp. na pôvodných miestach sa obnovia zaniknuté železničné stanice a zastávky. Takýmito sú železničná stanica Bratislava filiálka a železničné zastávky Bratislava Slovany, Bratislava Nivy a Bratislava centrum. Navrhovaná trať bude vedená cez centrum mesta a tým má súčasne splniť aj druhý nemenej významný cieľ a to prispieť k integrácii systémov hromadných dopráv na území hlavného mesta SR Bratislavy. Pripravovaný rozvoj Bratislavy južným smerom vyvolá zvýšené nároky na prepravné kapacity vo vzťahu k centru mesta, čo bude možné zabezpečiť integráciou mestskej koľajovej dopravy do železničných koridorov.

Cieľom 2. stavby „železničné zapojenie Letiska M.R.Štefánika“ je vybudovanie železničnej stanice Ba letisko a jej napojenie na sieť žel. tratí v Bratislave. Prepojením miest Bratislava – Viedeň kapacitnou koľajovou dopravou a napojením letiska M.R.Štefánika na železničnú sieť dosiahne sa integrácia dvoch hlavných miest susedných krajín a susedných regiónov.

Mesto Bratislava súčasne pripravuje v súlade s platným Územným plánom a koncepciou výhľadového riešenia mestskej hromadnej dopravy (MHD) vybudovanie Nosného systému MHD v Bratislave (NS MHD), ktorého cieľom je vybudovania kapacitného, koľajového a ekologického systému v trasách, ktoré predstavujú chrbticovú trasu hromadnej dopravy.

vložiť schému uzla

druha strana schemy

Spracovaná technicko-ekonomická štúdia (TEŠ) má v súlade s požiadavkami definovanými v súťažných podkladoch preveriť a definovať podmienky pre

- projektovanie a realizáciu dopravnej infraštruktúry,
- definovanie vhodného typu „návrhového vozidla“,
- vytypovať riziká a neistoty vyplývajúce z projektovania, realizácie a prevádzkovania dopravnej infraštruktúry pre spoločné prevádzkovanie železničných a električkových vozidiel,
- spracovať odhad investičných a prevádzkových nákladov,
- posúdiť ekonomické parametre stavby,

v rozsahu výstavby a prevádzky infraštruktúry v úseku odb. Dunaj – Janíkov dvor, v úseku zapojenia tejto trate do oboch smerov trate Ba Petržalka – Rusovce, prepojenia na pripravovanú 1. etapu výstavby nosného systému MHD prevádzkovaného v úseku Šafárikovo námestie – Bosákova ako povrchovo vedenú električkovú trať.

Základné podmienky pre vypracovanie koncepčného, dopravného, prevádzkového, stavebno-technického riešenia vychádzajú zo zadania definovaného týmito prevádzkovými podmienkami:

- dočasná prevádzka električkového vozidla (vlak) na navrhovanom úseku Bosákova - Janíkov Dvor s prechodom z povrchovo vedenej električkovej trate cez Starý most zaústenej do súčasného systému električkových tratí na Šafárikovom námestí,
- trvalá prevádzka železničného vozidla (vlak) medzi odb. Dunaj a zast. Janíkov dvor, pričom odb. Dunaj bude vybudovaná v rámci stavby „prepojenie koridorov“ s vedením vlakov cez zast. Ba centrum, zast. Ba Nivy, žst. Ba filiálka, zast. Ba Slovany do žst. Ba predmestie s následnou možnosťou pokračovania do regiónu (Rača, Pezinok, Trnava) resp. Ba Nové Mesto, Podunajské Biskupice, Dunajská Streda, alebo Vajnory, Galanta.
- trvalá prevádzka súčasne električkového vozidla (vlak) a železničného vozidla (vlak) v štúdiu popisovaná ako „duálna prevádzka“ s tým, že električkové vozidlo odbočí v navrhovanej odbočke/zastávke Chorvátske rameno do systému povrchových električkových tratí v meste a železničné vozidlo bude pokračovať cez odb. Dunaj do systému tratí navrhovaných v rámci stavby „prepojenie koridorov“.

Navrhnutá dopravná infraštruktúra premietnutá do stavebných objektov a prevádzkových súborov využívaná pre prevádzku koľajových vozidiel železničnej a električkovej dráhy musí vyhovovať týmto základným (charakteristickým) technickým parametrom:

električková dráha

- rozchod: 1000 mm,
- výška nástupnej hrany nad temenom koľajnice max. 350 mm,
- trakčná napájacia sústava: 750 V DC (na súčasných tratiach 600 V DC),
- v úsekoch spoločnej (železničnej) infraštruktúry: návrh smerového a výškového vedenia trasy musí vyhovovať TNŽ 73 6361 Geometrická poloha a usporiadanie koľaje žel. dráh rozchodu 1000 mm, pričom sa požaduje min. polomer smerového oblúka 300 m,
- v úsekoch mimo spoločnej (železničnej) infraštruktúry, môže byť použitá STN 73 6405 Projektovanie električkových tratí

železničná dráha

- rozchod: 1435 mm,
- trakčná napájacia sústava: jednofázová 25 kV/50 Hz AC,
- výška nástupnej hrany nad temenom koľajnice 550 mm,
- max. nápravový tlak: 18 t,
- min. polomer oblúka: 300 m,
- dĺžka nástupišťa 80 m (120 m pre vybrané stanice),

- traťová rýchlosť 80 km/h,
- priechodný prierez UIC-C
- staničné a traťové zabezpečovacie zariadenia s návěstidlami,
- trať vybavená systémom ERTMS (ETCS level 2, GSM-R),
- návrh smerového a výškového vedenia trasy musí vyhovovať STN 73 6360 Geometrická poloha a usporiadanie koľaje žel. dráh normálneho rozchodu pričom sa požaduje min. polomer smerového oblúka 300 m,
- návrh smerového a výškového vedenia trasy projektovať v zmysle STN 73 6360.

V súlade so zadaním obsahu TEŠ požaduje sa navrhnúť a preveriť spôsob variantného riešenia infraštruktúry a to:

- nadpovrchový,
- povrchový,
- polozapustený,
- zapustený (v TEŠ uvádzaný pod názvom podpovrchový), prípadne ich kombinácia.

Okrem toho sa požaduje aj časové odlišenie v chápaní, že niektorý systém bude riešený iba dočasne a následne bude nahradený iným systémom dopravy. Na základe spresnenia počas vypracovania TEŠ sa tým predpokladá, že v:

1. etape bude systém prevádzkovaný len električkovou dopravou - nebude ešte vybudovaná 1. stavba Projektu TEN-T "Prepojenie koridorov", ktorá by umožňovala infraštruktúru projektu TEN-T využívať na prevádzku mestských vlakov vo funkcii nosného systému MHD,
2. etape t.j. následne po vybudovaní odb. Dunaj a traťového úseku odb. Dunaj - zast. Einsteinova bude infraštruktúra prevádzkovaná len železničnou dopravou, alebo spoločne železničnou a električkovou dopravou, pričom železničná doprava by už plnila funkciu nosného systému MHD v tzv. trase „B“ s výhľadom pokračovania do rozvojového územia Petržalka juh.

Pritom prevádzkovanie električkovou dopravou sa predpokladá na spoločnej infraštruktúre v úseku od stykovej zast. Chorvátske rameno (odb. Chorvátske rameno) po žst. Janíkov dvor. Súčasná prevádzka električkového vozidla na železničnej trati s rozchodom 1435 mm, s napájacím systémom 25 kV/50 Hz, zabezpečovacím systémom 3. generácie je v štúdiu nazývaná "duálna prevádzka".

Železničné vlaky budú zo žst. Janíkov Dvor pokračovať v smere na Rusovce a Ba Petržalka. Pre tieto jednokoľajné trate platia podmienky pre železničnú dráhu.

Pre možnosť obracania električkových vlakov tak pre 1. etapu prevádzky ako aj pre prevádzku v duálnom režime a pre obracanie vlakov mestskej, predmestskej a regionálnej dopravy je potrebné vybudovať v lokalite Janíkov dvor potrebné prevádzkové zariadenia.

Cieľom TEŠ je zadefinovať odporúčané technické riešenie a zároveň stanoviť ekonomické parametre stavieb infraštruktúry pre vznik moderného integrovaného dopravného systému koľajovej dopravy s využívaním spoločnej infraštruktúry dráhou železničnou a dráhou električkovou. Súčasťou štúdie je aj riešenie zapojenia trate tunel odbočka Dunaj - Bosákova ulica a určenie miesta a podmienok styku dráhy železničnej a električkovej. Ďalej zapojenie trate Bosákova ul. - Janíkov Dvor na trať Bratislava Petržalka - Rusovce v smere do Rusoviec a do žst. Bratislava Petržalka. Dráha bude prístupná pre dopravcov regionálnej, predmestskej a mestskej osobnej dopravy

Dopravná technológia a ekonomické hodnotenie musí rešpektovať požiadavku na preskúmanie technickej reálnosti a návrh riešenia pre všetky dotknuté stavebné objekty dráhy (spodok, zvršok, pevné trakčné zariadenia, železničné zabezpečovacie zariadenia, oznamovacie zariadenia, zastávky, nástupištia) tak aby vyhovovali platným technickým podmienkam, predpisom a normám v troch variantoch:

- infraštruktúra v traťovom úseku bude slúžiť železničnej alebo električkovej dráhe v odlišných časových etapách, ktoré sa nebudú prekrývať, počas ktorých je postačujúce aby spĺňala technické

podmienky pre reálnu prevádzkovanú dráhu. TEŠ musí uviesť rozsah nevyhnutných technických úprav jednotlivých objektov pri zmene systému dráhy,

- infraštruktúra bude slúžiť súčasne železničnej aj električkovej dráhe (duálny systém), dotknuté stavebné objekty musia spĺňať technické podmienky pre obidva dráhové systémy. Časový horizont začiatku prevádzky jednotlivých dráh nemusí byť zhodný,
- infraštruktúra bude slúžiť súčasne prevádzkovanému železničnej a električkovej dráhy len z rozhodom 1435. Časový horizont začiatku prevádzky jednotlivých dráh nemusí byť zhodný.

V návrhu v TEŠ je potrebné stanoviť a doriešiť miesto styku dráh (železničnej a električkovej), spôsob koľajového spojenia, prípadne riešenie spoločnej stanice dráh, ktorá by tvorila prestupný terminál medzi nosným systémom a električkovou traťou.

Terminológia

V spracovanej štúdii sú používané skrátené názvy dráhových vozidiel takto:

<i>skrátený názov</i>		<i>úplný názov</i>
železničné vozidlo	→	koľajové vozidlo železničnej dráhy
električkové vozidlo	→	koľajové vozidlo električkovej dráhy
duálne vozidlo	→	dvojsystémové koľajové vozidlo rýchlej električky

Poznámka

duálne vozidlo – vozidlo ktoré bude prevádzkované na existujúcich povrchových električkových tratiach a v úseku zast. Chorvátske rameno – zast. Janíkov dvor bude v cieľovom stave prevádzkované súčasne so železničnými vozidlami na železničnej infraštruktúre

ostatné

duálna prevádzka	→	prevádzka koľajových vozidiel odlišných dráh v spoločnej infraštruktúre
mestské vlaky	→	koľajové vozidlá železničnej dráhy, prevádzkované vo funkcii nosného systému MHD s možnosťou pokračovania mimo hranice mesta ako vlaky regionálne

Vzhľadom na rozsah variantných riešení v zadaní predmetnej štúdie s cieľom zjednodušenia ich popisu, porovnávania a vyhodnotenia je označenie variantov výškového vedenia a alternatív prevádzkovania koľajových vozidiel nasledovné:

označenie	variant	alternatíva	poznámka
	stavebné riešenie	prevádzkové riešenie	
A.1	estakáda	električkové vozidlo	1. etapa (dočasný stav)
A.2.a		železničné vozidlo	2. etapa (cieľový stav)
A.2.b		duálna prevádzka	
B.1	povrchový variant	električkové vozidlo	1. etapa (dočasný stav)
B.2.a		železničné vozidlo	2. etapa (cieľový stav)
B.2.b		duálna prevádzka	
C.1	polozapustený variant	električkové vozidlo	1. etapa (dočasný stav)
C.2.a		železničné vozidlo	2. etapa (cieľový stav)
C.2.b		duálna prevádzka	
D.1	zapustený variant	električkové vozidlo	1. etapa (dočasný stav)
D.2.a		železničné vozidlo	2. etapa (cieľový stav)
D.2.b		duálna prevádzka	

Poznámka:

električkové vozidlo – parametre podľa predchádzajúceho textu

železničné vozidlo – parametre podľa predchádzajúceho textu

Z hľadiska vypracovania odhadu nákladov a následných možností rozhodovania o výbere optimálnej varianty technicko-ekonomického a dopravno-prevádzkového riešenia je stavba rozdelená na ucelené časti. Toto rozdelenie na jednej strane rešpektuje zvyklosti používané v projektoch železničných stavieb a na druhej strane rozdeľuje stavbu na úseky s jednoznačným technicko-ekonomickým riešením v zásade platným pre všetky navrhované varianty A až D a na úseky, ktoré sú v jednotlivých variantoch rozdielne.

Vzhľadom na uvedené dôvody stavba predstavuje tieto ucelené časti:

UČS 10 zast. Einsteinova – odb. Chorvátske rameno zast.

UČS 11 odb. Chorvátske rameno zast.

UČS 12 odb. Chorvátske rameno zast. – žst. Janíkov dvor

UČS 13 žst. Janíkov dvor

UČS 14 žst. Janíkov dvor – odb. Janíkov dvor I (žst. Ba Petržalka)

UČS 15 žst. Janíkov dvor – odb. Janíkov dvor II (žst. Rusovce)

UČS 16 Janíkov dvor, otočka električkových vozidiel

UČS 17 Janíkov dvor, vozovňa električkových vozidiel

UČS 18 zast. Bosákova - odb. Chorvátske rameno zast.

UČS 19 Príprava územia a rekonštrukcie inž. sietí

3. Použité podklady

3.1 Územný plán mesta Bratislava

Na základe definície v súťažných podkladoch navrhovaná trasa dopravnej infraštruktúry musí byť v súlade s platným územným plánom Bratislavy. Posledná zmena územného plánu bola uskutočnená v decembri roku 2008 z dôvodu zosúladenia územného plánu s navrhovanými stavbami Projektu TEN-T. Takto sa do územného plánu dostali nové železničné trate medzi žst. Ba predmestie a žst. Ba Petržalka v rámci ktorej sa vybuduje odb. Dunaj, umožňujúca zapojenie navrhovanej trate do Janíkovho dvora a nová žst. Bratislava letisko s jej zapojením od žst. Ba Nové Mesto a od žst. Ba ÚNS cez odb. Ružinov. Súčasný územný plán má zapracovanú vo svojej textovej a výkresovej časti dopravnú infraštruktúru od odb. Dunaj do Janíkovho dvora ako trasu NS MHD a tiež električkovú trasu od Šafárikovho námestia po Bosákovu ulicu, ktorá je uvádzaná ako 1.etapa výstavby NS MHD s dočasnou funkciou.

Súčasný platný územný plán uvádza v priestore Janíkovského pola stavbu technickej základne pre NS MHD a predĺženie trasy NS MHD do rozvojového územia Petržalka Juh (priestor južne od žel. trate Ba Petržalka - Rusovce), kde by mali byť výhľadovo realizované dve stanice s pracovnými názvami Petržalka Juh I a Petržalka Juh II.

3.2 Dopravno-urbanistická štúdia

Základné dopravno-urbanistické riešenie stavby vyplýva z návrhu riešenia nosného systému MHD v Bratislave, tak ako bolo zadefinované vo viacerých dokumentáciách zaoberajúcich sa koncepciou riešenia dopravných problémov Bratislavy. Medzi takéto dokumenty patria:

Dopravno-urbanistická štúdia komplexného riešenia nosného systému MHD v Bratislave (Dopravoprojekt, a.s., máj 1997)

Táto štúdia potvrdila koncepciu NS MHD na základe vybudovania dvoch trás v najviac vyťažených smeroch a to zo západnej časti mesta (Dúbravka) cez centrum mesta (CMO) do severovýchodnej časti (Rača) s pomenovaním trasa A a z južnej časti mesta (Janíkov dvor) opätovne cez centrum (CMO) do východnej časti (Ružinov) trasa B.

Trasa NS MHD v Petržalke sa podľa urbanistickej koncepcie má stať základným kompozičným a mestotvorným prvkom. Vybudovanie trate nosného systému so zastávkami/stanicami, ktoré budú na seba viazať a sústreďovať pravidelné, denné pohyby obyvateľov Petržalky pri ich cestách za zamestnaním, do škôl, ale aj za kultúrnymi a inými spoločenskými aktivitami, umožní vytvoriť v príľahlom doposiaľ prázdnom priestore mestské priestory s kvalitnou nadväznou vybavenosťou. Predpokladá sa, že okolie trate ale i samotná trať a stanice/zastávky budú zastavané a sčasti obostavané tak, aby vybudovaný

dopravný koridor stratil svoj výslovne komunikačný charakter a stal sa integrálnou súčasťou budúcich stavieb.

Dopravno-urbanistická štúdia prepojenia železničných koridorov č. IV a V projektu TEN-T 17 a napojenie letiska na železničnú sieť v Bratislave“ (Dopravoprojekt, a.s., október 2007)

Táto štúdia vzhľadom na vzniknutú kolíziu navrhovaného železničného tunela pre Projekt TEN-T s dvomi úsekmi pôvodného riešenia NS MHD a to na trase A medzi stanicou Kamenné námestie a stanicou Gaštanový hájnik a na trase B medzi stanicou Janíkov dvor a stanicou Pribinova, prehodnotila koncepciu MHD s tým, že v úseku navrhovanej železničnej trate od odb. Dunaj po žst. Ba predmestie, vybudovaná infraštruktúra bude využívaná aj pre vlaky NS MHD. Prijaté riešenie vyvolalo zmeny trás A a B v CMO a nové umiestnenie staníc. Štúdia sa stala podkladom pre zmeny a doplnky územného plánu schválené v decembri 2008.

Okrem uvedených dopravno-urbanistických štúdií boli trasy NS MHD potvrdené aj v ďalších dokumentoch z ktorých je potrebné spomenúť hlavne:

Aktualizácia Generelu mestskej hromadnej dopravy (Magistrát h. mesta SR Bratislava, 1995)

Územný generel mestskej hromadnej dopravy (Dopravoprojekt, a.s., august 1999).

Dopravné a technické riešenie v spracovanej DUŠ pre Projekt TEN-T preukázalo, že je možné oba dopravné systémy integrovať za podmienky, že:

- na petržalskej strane mesta sa vybuduje koľajová odbočka (rozplet tratí), ktorá umožní prechod vlakov mestskej dopravy na železničnú trať a spoločne využívaná dopravná cesta bude využívaná pre „klasickú“ železničnú dopravu a súčasne pre prevádzku vlakov zabezpečujúcich NS MHD,
- pôvodná trasa nosného systému vedená v severojužnom diagonálnom vedení z Janíkovho dvora do Ružinova (Letisko M.R.Štefánika), ktorá obchádzala centrálnu mestskú oblasť po jej západnom obvode bude modifikovaná a po prekonaní Dunaja bude pokračovať v pôvodnej „trase A“ na Trnavské mýto a do lokality žst. Ba predmestie a s obchádzaním centrálnej mestskej oblasti po juhovýchodnej strane,
- pôvodná trasa nosného systému vedená v západo-severovýchodnom diagonálnom vedení z Dúbravky (Dúbravčíc) do Rače a ktorá obchádzala centrálnu mestskú oblasť po jej juhovýchodnom obvode bude modifikovaná, v centre mesta sa bude vetviť tak aby obslúžila žel. stanicu Bratislava hlavná stanica a vytvorila prestupné body na „trasu B“ v staniaciach/zastávkach Ba Nivy a Ba filiálka
- železničné trate obslúžia Letisko M.R.Štefánika vybudovaním železničnej stanice a jej zapojením od žst. Ba Petržalka a od žst. Ba Nové Mesto.

Z hľadiska celkovej koncepcie je rozhodujúce, že navrhovaná trasa v MČ Petržalka rešpektuje polohy všetkých pôvodne navrhovaných staníc nosného systému. Sú to zastávky od Janíkovho dvora až po Einsteinovu (pôvodný názov Železničná zastávka).

3.3 Návrh dopravného riešenia územia bratislavského kraja

Pre vypracovanie dopravnej technológie a následnej economickej správy boli prevzaté údaje okrem iných podkladov aj z dokumentácie "Návrh dopravného riešenia územia bratislavského kraja na základe vyhodnotenia matice prepravných vzťahov a štandardov dopravnej obsluhy". Spracovateľom tejto dokumentácia bola spoločnosť Bratislavská integrovaná doprava, s. r. o. v spolupráci so Žilinskou univerzitou, dokumentácia bola vypracovaná v novembri 2007. Návrh dopravného riešenia územia bratislavského kraja bol vypracovaný na základe vyhodnotenia matice prepravných vzťahov a štandardov dopravnej obsluhy.

Okrem tohoto dokumentu boli pre vypracovanie economickej správy použité údaje poskytnuté potencionálnymi dopravcami, ktorými sú Železničná spoločnosť Slovensko, Rožňavská 1, Dopravný podnik Bratislava a. s., Olejkárska ul. 1 a Bratislavská integrovaná doprava, Jašíkova 2, Bratislava.

3.4 Proces posudzovania vplyvov stavby na životné prostredie

Realizácia Nosného systému MHD (NS MHD) bola už predmetom posudzovania vplyvov na životné prostredie v zmysle vtedy platných zákonov a vyhlášok dva krát.

Prvé posudzovanie bolo uskutočnené na základe Zákona č. 127/94 Z.z. v roku 1997 na základe vypracovaného Zámeru a to na stavbu Nosný systém MHD v Bratislave VAL-MATRA. V marci 2000 bola vypracovaná Správa o hodnotení vplyvov metra na životné prostredie podľa Zákona NR SR č. 127/1994 Z.z.

Druhé posudzovanie bolo uskutočnené v roku 2005 a to na stavbu „Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov Dvor – Šafárikovo námestie“ v rámci ktorej bola navrhovaný variant prevádzkovania NS MHD električkovým vozidlom. Záverečné stanovisko vydalo Ministerstvo životného prostredia SR dňa 13.05.2005.

Predmetom hodnotenia boli 3 varianty a to vedenie trate na estakáde, na povrchu a v tzv. polozapustenom variante (trať vedená v záreze s otvoreným koľajovým zvrškom). Súčasne bol posudzovaný aj nulový variant, t.j. ponechanie obsluhy MČ Petržalka existujúcim systémom na báze systému MHD s autobusovou dopravou a vysokým podielom individuálnej automobilovej dopravy.

V Záverečnom stanovisku k navrhovanej činnosti sa odporúča realizácia navrhovanej činnosti s tým, že je nevyhnutné splniť podmienky určené v stanovisku. Súčasne sa ale uvádza že toto stanovisko sa týka len realizácie navrhovaného NS MHD prevádzkovaného výlučne električkou.

3.5 Mapové a geodetické podklady

Pre vypracovanie TEŠ bola použitá katastrálna mapa katastrálneho územia Petržalka a mapové podklady ktoré si zabezpečil spracovateľ štúdie v rámci vypracovania predchádzajúcich dokumentácií stavieb na území mestskej časti Petržalka. Niektoré stavby ktoré už boli v poslednej dobe realizované na území MČ Bratislava a nie sú predmetom mapového podkladu neovplyvňujú zásadne navrhované riešenie spracované na stupni štúdie.

Všetky situácie boli vyhotovené v súradnicovom systéme JTSK, výškový systém Bpv. Informácie o inžinierskych sieťach boli získané u jednotlivých správcov a boli uvedené v príslušných mapových podkladoch.

Pred vypracovaním ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie bude nutné vyhotoviť nové mapové podklady (polohopis, výškopis, zisťovanie inžinierskych sietí), tak aby bol aktualizovaný platný stav územia.

3.6 Inžiniersko-geologické podklady

Prieskum inžiniersko-geologických a hydrogeologických pomerov v záujmovom území bol vykonávaný v minulom období v niekoľkých etapách a na rôznych úrovniach. Vzhľadom na charakter a náročnosť navrhovaných stavebných objektov (razené a hĺbené tunely, podzemné zastávky, estakáda) v nasledovnom texte sa uvádzajú rozhodujúce inžiniersko-geologické a geotechnické údaje z archívnych správ.

Geologicko-tektonická charakteristika

Územie Bratislavy a jej okolia je budované kryštalickejšími horninami paleozoika a sedimentami neogén - kvartérnej výplne.

Paleozoikum - horninové komplexy kryštalinika vystupujú na povrch v juhozápadnej časti pohoria Malých Karpát a boli navrátené v rôznych hĺbkových intervaloch v podloží neogén - kvartérnej sedimentárnej výplni na viacerých miestach. Horninový komplex je zastúpený granitoidnými horninami bratislavského masívu, tvorený granitmi až monzonitmi, s podstatným zastúpením diferenciatov aplitoidno - pegmatitických granitov, aplitov a pegmatitov, ako aj drobnými telesami amfibolických kremenných dioritov. Povrch podložia sa nachádza v rozdielnych výškach, všeobecne smerom od okraja panvy (nižiny) do jej stredu stupňovite klesá.

Neogén

Neogénne sedimenty v záujmovom území na povrch nevystupujú a sú úplne zakryté takmer súvislým pokryvom kvartérnych sedimentov. Na zdenudovaný reliéf kryštalinika transgredovalo more v mladších treťohorách (panón až pliocén) a neskôr po poklese územia sladkovodné jazero.

Panón

Toto súvrstvie je transgresívne uložené na horninách kryštalinika. Sedimenty panónu na skúmanom území sa vyznačujú pestrým litologickým zložením, sú laterárne a vertikálne premenlivé. Na báze tohoto súvrstvia sú často íly, piesčité íly, ktoré sa vyššie striedajú s polohami pieskov rôznych zrnitostných variet, prípadne drobných štrkov.

Pont

Pontské sedimenty v záujmovom území sa vyznačujú meniacim sa litologickým zložením. Pozorujeme v ich dosť často striedanie sivých, sivozelených, hnedých, vápnitých pieskov, piesčitých ílov, ílov, hrdzavohnedých ílov, miestami pieskov. Sú v nich vložky a preplástky sivých až čiernych uhoľných ílov a lignitov. Čo sa týka začlenenenia prevažne piesčitých sedimentov s tenšími vrstvami ílov, pieskov, uhoľných ílov, prípadne lignitov nachádzajúcich sa na petržalskej strane, palinologické kritériá nasvedčujú na ich sladkovodný vývoj a ich zaradenie skôr do pliocénu.

Neogénne sedimenty v projektovanej trase neboli väčšinou prevrtané, iba v priblížení k masívu Malých Karpát boli zachytené podložné kryštalické horniny.

Nerovnaká mocnosť neogénnych sedimentov je daná rôznymi vertikálnymi poklesmi v sedimentačnom priestore.

Kvartér

Činnosťou rieky Dunaj vznikli fluviálne (riečne) sedimenty. Dunaj začal najprv ukladať svoje štrkovo-piesčité sedimenty na neogénne sedimenty na okraji Malých Karpát. Pri ďalšom tektonickom poklese územia Dunaj presúval svoje koryto ďalej od Malých Karpát. Zároveň sa koryto dostalo na hlbšiu úroveň a nad ním zanechal svoje sedimenty vo forme terasového stupňa. Pokiaľ sa Dunaj dostal na svoju dnešnú úroveň (súčasná údolná niva) vznikli tri výrazné terasové stupne risského veku. Najvyššie položená 1. risská terasa je najstaršia. Súčasná údolná štrková akumulácia je najmladšia - würmského veku.

Podľa J. Šajgalík a J. Hullman (1976) odlišujeme uvedené terasové stupne na základe ich erózných báz (spodné ohraničenie od neogénnych sedimentov).

Sedimenty údolnej würmskej terasy tvoria pravý breh Dunaja a zasahujú až po obchodný dom TESCO. V údolnej würmskej terase sú valúny tvorené predovšetkým kremencom, ale aj granitoidmi vápencami a ojedinele aj pieskovicami. Obsah piesčitej frakcie sa pohybuje od 20 do 50 %. Štrky sú zvodnené a prevažne stredne uľahlé.

Na báze údolnej terasy sa nachádza nepravidelná vrstva obsahujúca žulové balvany o veľkosti aj cez 1 m. Okrem balvanov je tu možné očakávať aj ojedinelé výskyty dreva z kmeňov stromov.

V starších risských terasách sú valúny tvorené prevažne granitoidmi. Valúny sú tu však už navetrané a znečistené hlinitou frakciou. Štrky sú stredne uľahlé až uľahlé, lokálne môžu byť až stmelené limonitickým tmelom (hrdzavá farba). Na rozdiel od údolnej terasy je tu výskyt balvanov na ich báze iba ojedinelý. Zvodnenie je možné pozorovať prevažne iba na ich báze.

Terasové sedimenty sú v záujmovom území prekryté reliktnými pôvodnými povodňovými sedimentov (priemerná mocnosť 3 m). Tvoria ich hliny a piesky. Hliny majú charakter stredne až vysokoplastických zemín, mäkkej až pevnej konzistencie. V miestach mŕtvych dunajských ramien (pravý breh) sú tvorené aj organickými zeminami.

Piesky sa tu nachádzajú v pomerne širokej škále hlinitých až prachovitých pieskov.

Aktívnou stavebnou činnosťou človeka boli na povrchu územia vytvorené navážky - antropogénne sedimenty. Ich prevažná mocnosť je do 5 m, v priestore hlavnej stanice to však až 12 m. Ide o veľmi heterogénny materiál, ktorým boli zasypávané depresie, prípadne vytvárané konštrukčné násypy.

Tektonika územia

Tektonický vývoj územia je poznamenaný variským orogénom, výsledkom čoho je uplatnenie sa systému puklín v smere JZ a SV v kryštaliniku. Mladší orogén alpsko-karpatský vytvoril poklesovo - hrást'ovú stavbu s hlavnými líniami zhodnými s orogénom variským (JZ-SV), ako aj v kolmom smere (JV-SZ).

Zlomy SV-JZ vymedzujú Malé Karpaty od Podunajskej nížiny. Toto vymedzenie sa neviaže iba na jednu zlomovú líniu, ale v skutočnosti ide o paralelný systém línií, ktoré ohraničujú jednotlivé kryhy. Zlomové systémy majú veľké regionálne rozšírenie najmä na úpätí Malých Karpát.

Druhý zlomový systém je SZ-JV smeru (často označovaný ako dunajský). Tento systém sa výraznejšie uplatňuje v stavbe Malých Karpát a niektoré z nich presahujú aj na skúmané územie, alebo pokračujú do panvy.

Zvláštnu pozornosť z tejto kategórie si zasluhuje tzv. sihotský zlom. Tento zlom obmedzuje z juhozápadu až z juhu Malé Karpaty. Zlom pri obmedzovaní pohoria má najprv zreteľnejší priebeh SZ-JV smeru, avšak pri ohraničení kryštalinika Hradného kopca sa odchyľuje a je takmer v Z-V smere a v tomto smere pravdepodobne pokračuje v smere toku Dunaja. Na jeho prítomnosť v tomto priestore poukazujú napr. deformácie ílov v štôlni razenej pod korytom Dunaja a taktiež výrazné litologicko-stratigrafické rozhranie neogénnych sedimentov (ostré ohraničenie rozsiahlej pravobrežnej vrstvy neogénnych pieskov v geologickom profile v priestore pod korytom, ich výrazné zastúpenie - ľavobrežné pokračovanie absentuje). Okrem týchto skutočností na jeho prítomnosť poukázali i rôzne nepriame metódy - gravimetria, seizmické merania, atmogeochemia a pod. Všetky tieto čiastkové výsledky geologických poznatkov a doplnkových meraní poukazujú na značnú zložitnosť geologicko-tektonických pomerov v tomto úseku.

Hydrogeologická charakteristika

Hlavnými kolektormi podzemnej vody sú fluviaálne štrkové vrstvy a neogénne piesky - tieto sú predovšetkým na petržalskej časti územia. Hladina podzemnej vody je v týchto vrstvách v priamej hydraulickú závislosti na hladine Dunaja, s príslušnou retardáciou, úmernou vzdialenosti od recipienta. Neogénne íly sú nepriepustné, polohy neogénnych pieskov sú však často vodonosné, prevažne s napätým horizontom, ktoré sú ustálené približne v úrovni voľnej hladiny v kvartérnych štrkoch. Horizontálne koeficienty filtrácie v štrkoch sú rádovo $k = 1.10^{-2} \text{ ms}^{-1}$ až $3.10^{-3} \text{ ms}^{-1}$, v neogénnych pieskoch $k = 3.10^{-4}$ až $1.10^{-6} \text{ ms}^{-1}$. Vo vyšších častiach (terasy svahové sedimenty) horizont podzemných vôd tvoria svahové vody z príľahlých svahov Malých Karpát, stekajúce po relatívne málo priepustnom podloží kryštalinika, v nižších polohách neogénu a v aluviálnej nive splývajú s podzemnými vodami nižších úrovní.

Stručná inžiniersko-geologická charakteristika

Antropogénne uloženiny - navážka

Predstavuje významnú povrchovú vrstvu zastúpenú takmer na celom skúmanom úseku, má veľmi nepravidelnú hrúbku a vysokú heterogenitu v zložení. Je tvorená prevažne nasledovnými základnými komponentmi - jemnozrnné zeminy, štrk, rôznych druhov stavebného odpadu. Uvedené komponenty majú percentuálne premenlivé zastúpenie prakticky z miesta na miesto. Jej hrúbka sa pohybuje v rozmedzí prevažne od 1 m do 8 m.

Fluviaálne náplavy

Komplex fluviaálnych náplavov je z povrchu do hĺbky reprezentovaný súdržnými zeminami, povodňovými pieskami a fluviaálnymi štrkami a zasahuje do hĺbky 12-18 m.

Povodňové súdržné zeminy sa nachádzajú v škále piesčitých ílov CS/F4, stredne plastických ílov CI/F6, menej vysokoplastických ílov CH/F8. Sú konzistentie tuhej, menej mäkkej, prípadne pevnej.

Povodňové piesky tvoria nepravidelné polohy. Jedná sa o piesky s prímiesou jemnozrnnnej zeminy S-F/S-3 až piesky hlinité SM/S4 a ílovité CS/S5, pričom hlinité a ílovité piesky prevládajú.

Fluviaálne terasové štrky

Podľa veľkého počtu granulometrických analýz sú v zmysle STN 72 1001 prevažne hodnotené ako štrky dobre zrnené (GW), štrky zle zrnené (GP), lokálne ako štrky s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G-F). Valúnový materiál je dobre opracovaný (granodiorit, kremeň, kremeneč, kryštalická bridlica), prevažne veľkosti do 5 cm, menej do 10 cm, lokálne až do 15-20 cm. Na báze vrstvy (prevažne najnižšej würmskej terasy) sú zastúpené balvany veľkosti až do 120 cm. Táto balvanitá zóna je vyvinutá hlavne v oblasti

Petržalky a v centrálnej časti mesta na kontakte kvartér - neogén. Štrková vrstva je podľa poľných skúšok kyprá až stredne uľahlá ($I_D = \text{do } 0,65$).

Neogénne súvrstvie

Neogénne sedimenty sú reprezentované dvomi výrazným litologickými typmi - súdržnými zeminami zastúpenými ílmi, piesčitými ílmi a nesúdržnými zeminami zastúpenými ílovitými pieskami, hlinitými pieskami, pieskami s prímесou jemnozrnnej zeminy. Jednotlivé typy zemín sa nepravidelne striedajú vo vertikálnom aj horizontálnom smere.

Neogénne piesky

Piesčité zeminy sú jemnozrnne až strednozrnne, podľa granulometrických analýz sú prevažne hodnotené ako hlinité piesky (SM), piesky s prímесou jemnozrnnej zeminy (S-F) až zle zrnené piesky (SP) - podľa STN 72 1001. Podľa poľných a laboratórných skúšok sú stredne uľahlé.

Neogénne jemnozrnne zeminy

Podľa granulometrických analýz sú súdržné zeminy hodnotené ako íly a hliny so strednou a vysokou plasticitou (CI - CH, MI - MH). Súdržné zeminy sú na styku so zvodnelým piesčitým prostredím prevažne tuhé, lokálne aj mäkké. V hlbších polohách sú obyčajne pevné až tvrdé, lokálne až litifikované.

Podzemná voda je viazaná na mocný komplex štrkov, ktoré sú pre pohyb a akumuláciu vody dobre priepustné. Filtračné parametre fluviaálnych štrkov $k_f = 1,65 \cdot 10^{-2} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Maximálna hladina podzemnej vody sa pohybuje v závislosti na stave vody v Dunaji, v súčasnosti je ovplyvňovaná prevádzkovým poriadkom platným pre Chorvátske rameno, ktoré umelo znižuje v území hladinu spodnej vody..

3.7 Dopravno-inžinierske podklady

Pre vypracovanie dopravnej technológie, posúdenie požadovanej prepravnej kapacity, návrh intervalu následného chodu vlakov, kapacitný návrh vodorovných a zvislých komunikácií v zastávkach a počet vozidiel potrebný pre návrh vozovne pre električkové (1.etapa prevádzky), resp. duálne vozidlo (cieľový stav) a ostatné výpočty boli prevzaté údaje z DUŠ vypracovanej pre Projekt TEN-T.

Podrobnosti sú uvedené v samostatnej prílohe tejto dokumentácie.

4. Charakteristika územia stavby

4.1 Všeobecne

Územie stavby sa nachádza v intraviláne mesta Bratislavy a v celom rozsahu sa nachádza na území Mestskej časti Bratislava Petržalka.

Umiestnenie stavby, je určené schváleným územným plánom mesta Bratislavy a potrebou takého vedenia trasy, ktoré spája navrhované stanice a zastávky, ktoré sú zdrojom a cieľom ciest obyvateľov mesta – cestujúcich. Vzhľadom na uvedené dôvody je posudzovanie vhodnosti pozemku druhoradé. Je potrebné konštatovať, že územný plán mesta Bratislava už od 80-tych rokov uvažoval s výstavbou „nosného systému MHD“ preto bol v MČ Petržalka zachovaný voľný priestor, pre situovanie trasy a zastávok. V celej MČ Petržalka je rezervovaný pás o šírke cca 60 – 80 m na obe strany od osi, ktorý je voľný a nezastavaný. Tento pás sa ťahá centrálnou osou sídliska od Bosákovej ulice v severnej časti a končí v južnej časti Petržalky v priestore Janíkovského pola nachádzajúceho sa medzi Panónskou cestou a žel. traťou Ba Petržalka – Rusovce. V tomto priestore územný plán rezervuje aj plochy pre umiestnenie vozovne. Za žel. traťou sa predpokladá pokračovanie trasy NS MHD do rozvojového územia Petržalka Juh.

Vzhľadom na vyhlásenú stavebnú uzáveru pre toto územie je stavenisko (pás určený definovanou trasou a polohami stanic) prakticky voľné. Križujú ho len priečne vedené komunikácie Rusovská cesta, ulice Romanova, Kutlíkova, Šintavská, Lietavská, Betliarska a niekoľko miestnych obslužných komunikácií, ktoré zabezpečujú prístup k jednotlivým pozemným objektom a parkoviskám. Sú napojené na polohu dnešnej Jantárovej ulice (dvojpruhová obojsmerná), ktorá vedie súbežne s navrhovanou trasou nosného systému a zaisťuje cestné dopravné napojenie celej centrálnej časti vybudovaného obytného súboru.

Hlavné rády inžinierskych sietí v tomto území sú vedené pozdĺžne z juhu na sever, priečne križovania sú prevažne sústredené len do polôh priečne vedených komunikácií. Rozhodujúcim objektom, ktorý sa dostáva do dotyku s navrhovanou trasou je kanalizačný zberač "B" profilu DN 4200/3300, ktorý je vedený po západnej strane navrhovanej trate. V oblasti medzi ulicami Lietavská – Betliarska sa dostáva do tesného súbehu s Jantárovou ulicou a pred Betliarskou ulicou túto križuje a smeruje do čističky odpadových vôd.

Navrhovaná stavba nevyžaduje prakticky žiadne asanácie s výnimkou nedokončeného objektu tunela, postaveného v rámci stavby bývalej rýchlodráhy, nachádzajúceho sa v priestore Janíkovského poľa a pozostatkov objektov bývalého poľnohospodárskeho družstva.

Chránené územia, pamiatkovo chránené objekty sa tu nenachádzajú. Stavenisko zasahuje do ochranného pásma železničnej trate Ba ÚNS – Ba Petržalka v severnej časti a žel. trate Ba Petržalka – Rusovce južnej časti, do ochranného pásma Rusovského ramena, ktoré križuje na dvoch miestach a inžinierskych sietí.

Stavenisko je prakticky rovinné s miernym sklonom zo severu (od Dunaja/ na juh. Tvoria ho prevažne zatravnené plochy s náletovou zeleňou.

4.2 Ochranné pásma

Vzhľadom na líniový charakter stavby železničnej trate dôjde pri realizácii stavby k styku s množstvom ochranných pásiem. Jednotlivé ochranné pásma sú zohľadnené v projektovom riešení stavby.

Cestné komunikácie

- diaľnice 100 m
- cesta I. triedy 50 m
- cesta II. triedy 25 m
- miestne komunikácie 15 m

Železničná trať

- železničné trate 60 m

Inžinierske siete

- vedenia elektrické podzemné do 110 kV 1 m
- vedenia el. vzdušné od 1 kV do 35 kV 10 m od krajného vodiča
- vedenia el. vzdušné od 35 kV do 110 kV 15 m od krajného vodiča
- vedenia el. vzdušné od 110 kV do 220 kV 20 m od krajného vodiča
- vedenia el. vzdušné od 220 kV do 400 kV 25 m od krajného vodiča
- vedenia el. závesné káblkové od 1 kV do 110 kV 2 m od krajného vodiča
- plynovody vysokotlakové do DN 300 20 m
- plynovody vysokotlakové nad DN 300 50 m
- plynovody stredotlakové 10 m
- kábelové vedenie VN a NN 1 m
- káble slaboprúdové 2 m
- vodovod do DN 500 1,5 m
- vodovod nad DN 500 2,5 m
- kanalizácie do DN 500 1,5 m
- kanalizácie nad DN 500 2,5 m
- plynovod do DN 200 4 m
- plynovod od DN 201 do 500 8 m
- plynovod od DN 501 do 700 12 m
- tepelné rozvody 1 m

Vodné toky

Chorvátske rameno

4 m

Nové ochranné pásma

Vzhľadom na výstavbu novej železničnej trate v úseku od. odb. Dunaj do Janíkovho dvora vr. dvoch prepojení na existujúcu žel. trať Ba Petržalka - Rusovce vznikne v dotknutom území nové ochranné pásmo železničnej trate v zmysle horeuvedených parametrov.

4.3 Chránené časti územia a objekty

V obvode stavby sa chránené časti územia a objekty nenachádzajú.

4.4 Porasty

V celom úseku trasa vedie v koridore, ktorý už pri výstavbe tejto časti Bratislavy bol ponechaný pre účely NS MHD. Tento priestor je v súčasnosti tvorený prevažne trávnatými porastami rôzneho druhového zloženia a kvality s výskytom viacerých drevín, a to z náletov (prirodzené rozšírenie) alebo z umelej výsadby.

V lokalite zast. Chorvátske rameno sa nachádza stromový porast ako zvyšok lužného lesa s prevahou topoľa bieleho, topoľa čierneho, agátu. Z ďalších druhov sa vyskytujú brest, pajaseň, vŕba, slivka. V uvedenom úseku sa nachádzajú aj najhodnotnejšie jedince stromov (topoľ čierny s obvodom kmeňa 395 cm a 365 cm). Zeleň v okolí Námestia hraničiarov tvoria listnaté a ihličnaté dreviny, Z listnatých sú najviac zastúpené pajaseň, jaseň, javor a topoľ čierny. Borovica čierna a borovica lesná sú v zlom zdravotnom stave a mnohé z nich majú poškodené vrcholové partie.

V úseku od zast. Chorvátske rameno po zast. Zrkadlový háj sa na trávnych porastoch vyskytuje pomerne značný počet solitérnych stromov alebo ich menších skupín (topoľ, agát, orech, vŕba, ojedinele kroviny) a medzi traťou a obytnými domami je súvislejší pás stromov rôzneho veku, výšky i druhového zloženia.

V úseku medzi zast. Zrkadlový háj a zast. Stred sú základnou vegetačnou jednotkou trávnaté porasty, no vyskytujú sa tu väčšie, alebo menšie skupiny až solitérne rastúce jedince mladších topoľov prevažne z náletov. V mieste križovania trasy s Chorvátskym ramenom k náletovým topoľom (prevažne topoľ šľachtený) prístupujú aj agáty, topoľ biely a ojedinele aj kroviny.

Od zast. Veľký Draždiak až po križovanie s Panónskou cestou sa ojedinele vyskytujú náletové dreviny topoľa, agátu a javora mliečného a z krovín baza čierna. V blízkosti zast. Draždiak sa vyskytujú pozdĺž komunikácie a chodníka nálety topoľa a agátu a sídlisková zeleň, ktorá sa nachádza medzi obytnými blokmi a komunikáciou. Jedná sa o približne 30 ročné výsadby stromov druhovo málo pestré s dominantným zastúpením javorov a jaseňov.

V okolí zast. Janíkov dvor a v okolí navrhovanej vozovne sa vyskytujú prevažne trávnaté porasty a zvyšky stromovej vegetácie pozdĺž komunikácie a v areáli bývalého poľnohospodárskeho družstva. Vyskytujú sa tu skupiny stromov a krov, tvorené agátmi, javormi, cypruštekom a topoľmi a bazou.

V závere môžeme konštatovať, že v celej trase sa vyskytuje bežná vegetácia zastavaného územia mestského typu. Takmer všetky plochy vegetácie majú len krajinársko – estetickú a hygienickú hodnotu.

4.5 Požiadavky na demolácie a preložky inžinierskych sietí

V časti Janíkovho dvora je v trase žel. trate vybudovaný monolitický tunel, ešte pre pôvodné riešenie „rýchlodráhy“. Konštrukcia tohoto tunela bude demolovaná, po rozdrvení na menšie časti navrhuje sa použitie tohto materiálu ako zásyp do existujúcich terénnych nerovností.

Vozovky a spevnené plochy so živičným povrchom, ktoré budú narušené navrhovaným vedením trate a umiestnením zastávok budú odfrézované a odvezené na skládku správcu komunikácie pre opätovné použitie (recyklácia). Spevnené plochy s betónovým povrchom budú rozdrvené na menšie časti a odvezené na depóniu.

Demolácie stavebných objektov (budov), sa vyskytujú len v lokalite Janíkovho dvora, kde sa nachádzajú pozostatky objektov bývalého poľnohospodárskeho družstva. Tieto budú v potrebnom rozsahu odstránené a odvezené na skládku v súlade s platnými predpismi.

Realizácia stavby si vyžiada rekonštrukcie inžinierskych sietí, ktoré sa dostávajú do kolízie s priestorovým osadením nových objektov. Prevažná väčšina prekládok týchto sietí sa navrhuje ako definitívna.

5. Záber poľnohospodárskeho a lesného pôdneho fondu

Stavba je v rozhodujúcej časti svojej trasy situovaná v intraviláne mesta na pozemkoch, ktoré sú charakterizované ako zastavaná plocha a ostatná plocha. Len vozovňa a zastávka Janíkov dvor situované v najjužnejšej časti mesta, južne od komunikácie Panónska cesta v lokalite Janíkovho dvora sú situované na plochách, ktoré sú evidované ako poľnohospodárska pôda.

Lesný pôdny fond sa v rozsahu stavby nevyskytuje.

6. Stavebné a technické riešenie stavby

6.1 Smerové a sklonové pomery

Smerové pomery

Smerové pomery navrhovanej trate sú dané jej polohou v platnom územnom pláne. Navrhovaná štúdia sa zaoberá vybudovaním železničnej infraštruktúry za účelom prevádzkovania mestských vlakov zapojených do nosného systému MHD a preveruje možnosti duálnej prevádzky v rámci ktorej sa môžu na tej istej infraštruktúre prevádzkovať tak vlaky s technickými parametrami železničnej prevádzky ako aj vlaky (vozidlá) s parametrami električkovej dopravy. Z tohto dôvodu sú v úseku medzi Dunajom až po navrhovanú zast. Chorvátske rameno navrhované dve trasy.

Prvá z nich (hlavná trasa) sa v severnej časti zapája do odb. Dunaj, ktorá bude vybudovaná v rámci stavby „ŽSR, Bratislava predmestie - Bratislava filiálka - Bratislava Petržalka (prepojenie koridorov), ktorá je súčasťou pripravovaného Projektu TEN-T a v úseku od zast. Chorvátske rameno je vedená v celej dĺžke v trase bývalého koridoru „rýchlodráhy“. Menšie odchýlky od pôvodnej trasy sú vyvolané len rešpektovaním požadovaných technických parametrov (min. hodnota smerového oblúka) pre prevádzku železničných vozidiel.

Trasa začína v odb. Dunaj a jej smerovanie je dané výhybkami vloženými do hlavnej trasy. Výhybky sú určené pre traťovú rýchlosť 80 km/h, pomer odbočenia 1:14 s polomerom 760 m.

Vzhľadom na urbanistické limity určené osou koľají na bratislavskej strane Dunaja, existujúcou polohou žel. trate Ba ÚNS – Ba Petržalka, existujúcou zástavbou pozdĺž trate Ba ÚNS – Ba Petržalka a polohou trasy NS MHD v MČ Petržalka, koľaje mestskej dráhy pokračujú v priamom smere a koľaje žel. trate pokračujú odbočnými vetvami oboch výhybiiek. Obe koľaje vedú v osovej vzdialenosti 23,0 m do zast. Einsteinova a dvomi protismernými oblúkmi pravý 1623,0 m/1600 m (koľ.č.1/koľ.č.2) a ľavý 1600,0 m/1626,75 m sa dostávajú do osi budúcej pozdĺžnej dopravnej osi (nosný systém + výhľadová komunikácia Jantárová cesta), ktorá vedie zo severu na juh MČ Petržalka. Osové vzdialenosti v zast. Chorvátske rameno rešpektujú jej širkové usporiadanie vyplývajúce z jej dopravnej funkcie. Zastávka je stykovou pre zapojenie električkovej trate od Šafárikovho námestia. Osové vzdialenosti priebežných koľají rešpektujú jednotnú vzdialenosť až do žst. Janíkov dvor v hodnote 4,30 m, ktorá vychádza z najmenšieho navrhovaného polomeru v celom úseku (305,0 m).

V úseku od zast. Chorvátske rameno (križovanie s Rusovskou cestou) po zast. Zrkadlový háj (križovanie s Romanovou ul.) rešpektuje os Jantárovej cesty podľa urbanistickej štúdie Petržalka City, ktorej developerom je spoločnosť Petržalka City, a.s. Námestie SNP 25, Bratislava s výnimkou koncového úseku v križovatke s Romanovou ul.. Vzhľadom na nutnosť dosiahnuť „nulové“ prevýšenie v oblúkoch zasahujúcich do nástupísk zast. Zrkadlový háj je navrhovaný ľavotočivý oblúk s polomerom 800,0 m/804,30 m.

Ďalej pokračuje trasa v priamej, prekonáva Chorvátske rameno a križuje Kutlíkovu ul. za ktorou je umiestnená zast. Stred, následne križuje Šintavskú ul. a dostáva sa do zast. Veľký Draždiak. Medzi zast. Veľký Draždiak a zst. Juh trasa križuje Lietavskú a Betliarsku ul, dvomi protismernými oblúkmi – ľavotočivý 305,0 m/309,30 m a pravotočivý 414,30 m/410,0 m. V tomto úseku trasa musí rešpektovať kanalizačný zberač B a vedie po jeho ľavej strane pričom ho súčasne pred Betliarskou ul. aj výškovo mimoúrovňovo vykrižuje.

Od zast. Juh polohu trasy limituje existujúci 5 polový mostný objekt na Panónskej ceste, kde stredné pole a obe susedné sú využívané na prevedenie koľají do Janíkovského pola a oba krajné sú rezervované pre cestné zapojenie tohto rozvojového územia na Jantárovú cestu. Osová vzdialenosť sa rozširuje podľa požiadaviek na vloženie koľajových spojok, ktoré umožnia odb. žel. trate v smere do žst. Ba Petržalka a Rusovce a umiestnenie otočky pre električkové vozidlo. Poloha otočky v Janíkovom dvore je nevyhnutná nakoľko električková prevádzka bude končiť v Janíkovom dvore, dopravu z rozvojového

územia Petržalka Juh bude v súlade s územným plánom a generelom dopravy zabezpečovať nosný systém s prevádzkou mestských vlakov.

Parametre návrhu pre smerové vedenie zodpovedajú budúcej prevádzke t.j. na úseku odb. Dunaj - žst. Janíkov dvor s prevádzkou železničných vozidiel je návrhová rýchlosť 80 km/h a min. navrhovaný polomer smerového oblúka je v hodnote $r = 305$ m, $p = 149$ mm, $I = 99$ mm, $n = 7,05$ V.

V traťovom úseku žst. Janíkov dvor - odb. Janíkov dvor (pripojenie do trate Ba Petržalka - Rusovce) v smere do žst. Ba Petržalka je najmenší polomer smerového oblúka v hodnote $r = 300$ m, $p = 60$ mm, $I = 82$ mm, $n = 10$ V, pre traťovú rýchlosť 60 km/h.

V traťovom úseku žst. Janíkov dvor - odb. Janíkov dvor (pripojenie do trate Ba Petržalka - Rusovce) v smere do žst. Rusovce je najmenší polomer smerového oblúka v hodnote $r = 310$ m, $p = 60$ mm, $I = 78$ mm, $n = 10$ V, pre traťovú rýchlosť 60 km/h.

Vo výkresovej časti dokumentácie je doložený návrh variantného riešenia vedenia oboch spojovacích tratí, ktoré sa pripoja na trať Ba Petržalka – Rusovce z južnej strany. To znamená že dôjde k predĺženiu hlavnej trate smerom južným tak, aby odbočné výhybky sa umiestnili až za navrhovaný mostný objekt na trati Ba Petržalka – Rusovce. V priloženej situácii je spracovaný návrh smerového vedenia oboch spojovacích tratí pre variantné riešenie s rýchlosťou 80 km/hod a 60 km/hod. Predložené riešenie dokladuje akým spôsobom navrhované žel. trate zasiahnu do predmetného územia.

Druhou trasou je pripojenie siete doplnkovej dopravy, ktorá predstavuje možnosť zapojenia električkovej dopravy do navrhovanej trate odb. Dunaj – Janíkov dvor ako trasy nosného systému. To sa navrhuje ako vybudovanie pokračovania električkovej dopravy zo Šafárikovho námestia cez Starý most s ďalším vedením po Jantárovej ceste a pripojením na žel. trať v zast. Chorvátske rameno, kde sa vytvorí odbočka. Ďalšie pokračovanie električkovej trate je až do Janíkovho dvora už vedené po železničnej infraštruktúre so spoločnými zastávkami.

Z hľadiska smerového vedenia je trasa určená polohou estakády, ktorá zabezpečuje mimoúrovňové kríženia električkovej trate s ul. Bosákova podľa spracovanej dokumentácie pre územné rozhodnutie 1. etapy realizácie NS MHD. Navrhovaná trasa následne po prekročení Bosákovej ulice na estakáde sa stáča pravým oblúkom a končí dočasne očkou pred Chorvátskym ramenom. V rámci stavby bude táto očka zrušená a koľaje budú pokračovať do priestoru medzi osi železničných koľají do zast. Chorvátske rameno.

V úseku pripojenia električkovej trate od Bosákovej ulice po stykovú zast. Chorvátske rameno parametre zodpovedajú prevádzke len električkovej dopravy a min. polomer smerového oblúka je 233,1 m/230,0 m čo umožňuje traťovú rýchlosť 40 km/h.

Otočka električkových vozidiel navrhnutá v Janíkovom dvore je navrhovaná s tromi odstavnými koľajami a situovaná je v osi koľají pokračujúcich do rozvojového územia Petržalka Juh a v trojuholníku vytvorenom žel. traťou Ba Petržalka – Rusovce a oboma pripojovacími jednokoľajnými traťami Janíkov dvor – Ba Petržalka a Janíkov dvor – Rusovce. Najmenší polomer je navrhovaný v hodnote 25 m, bez prevýšenia pre rýchlosť 10 km/h..

Po vonkajšej strane otky sú navrhované samostatné koľaje (vjazd a výjazd) zabezpečujúce pripojenie vozovne električiek. Najmenší polomer na týchto spojovacích koľajách je navrhovaný v hodnote 40 m pre rýchlosť 15 km/h.

V prípade, že dôjde k rozhodnutiu, že duálna prevádzka nebude zavedená je možné riešiť zariadenia pre prevádzku električiek v lokalite Janíkov dvor po stránke koľajovej nasledovne:

- otky električiek sa vybuduje po pravej strane odbočením z hlavnej trate (bude dočasne v 1. etape prevádzkovaná ako električková trať),
- na vonkajšiu koľaj otky električiek budú nadväzovať koľaje do dočasného odstavného koľajiska, ktoré bude slúžiť na odstavenie vozidiel medzi špičkovou a sedlovou dopravou a odstavenie vozidiel v nočných hodinách.

Navrhované riešenie je dokladované v samostatnej situácii vo výkresovej časti. Poloha oboch takto navrhovaných koľajových stavieb je v súlade s platným územným plánom mesta a nenaruša pripravovanú urbanizáciu okolitého územia.

Po prechode na cieľový stav s variantom 2.a železničná prevádzka budú dočasné električkové koľaje odstránené. Obraty vozidiel električkovej dopravy budú riešené v zast. Chorvátske rameno.

Sklonové pomery

Vzhľadom na predpísané variantné riešenie výškového riešenia trasy - estakádny, povrchový, polozapustený a podpovrchový sú sklonové pomery v jednotlivých variantoch rozdielne. Návrh výškového vedenia vo všetkých navrhovaných a posudzovaných variantoch ovplyvňujú tieto obmedzujúce podmienky:

- smerové a výškové riešenie žel. trate Ba filiálka - Ba Petržalka realizovanej v stavbe "Prepojenie koridorov" v rámci ktorej sa vybuduje odb. Dunaj umožňujúca predĺženie žel. trate do Janíkovho dvora,
- križovanie Chorvátskeho ramena v dvoch miestach a to v priestore križovania Rusovskej cesty a v úseku medzi ul. Romanova - Kutlíkova,
- poloha kanalizačného zberača "B" s DN 4200/3300, ktorý zabezpečuje odkanalizovanie územia MČ Petržalka a odvádza dažďové a splaškové vody do čističky odpadových vôd,
- križovanie s Panónskou ulicou a existujúci mostný objekt vybudovaný v polohe určenej územným plánom pre trasu nosného systému a cestné napojenie územia medzi Panónskou cestou a žel. traťou Ba Petržalka - Rusovce,
- niveleta existujúcej trate Ba Petržalka - Rusovce,
- niveleta navrhovanej estakády nad Bosákovou ulicou pre úsek zapojenia električkovej trate do železničnej trate (trasy NS MHD).

Jednotlivé varianty výškového vedenia je možné rozdeliť na tieto úseky, u ktorých je navrhovaná niveleta spoločná alebo rozdielna takto:

- odb. Dunaj - zast. Chorvátske rameno odb.,
- zast. Chorvátske rameno odb. - zast. Juh,
- zast. Juh – žst. Janíkov dvor,
- žst. Janíkov dvor - odb. Janíkov dvor (smer žst. Ba Petržalka),
- žst. Janíkov dvor - odb. Janíkov dvor (smer žst. Rusovce),
- žst. Janíkov dvor - KÚ (výhľad predĺženie do priestoru Petržalka Juh),
- Bosákova - zast. Chorvátske rameno odb.

Maximálny pozdĺžny sklon koľají ktorý je navrhnutý v jednotlivých variantoch vychádza z trakčných parametrov návrhového vozidla vytypovaného pre prevádzku na železničnej dráhe v rozsahu mestskej a regionálnej dopravy. Jeho nasadenie sa predpokladá jednak v novo projektovaných úsekoch Ba predmestie - Ba Petržalka, Ba Nové Mesto - Ba letisko, odb. Dunaj - Janíkov dvor s pokračovaním do žst. Ba Petržalka a Rusovce. Taktiež sa s ním uvažuje pre pokračovanie zo žst. Ba predmestie do žst. Ba Bača (Trnava), resp. Ba Nové Mesto - Podunajské Biskupice (Dunajská Streda) ako regionálne vlaky.

Obdobne je uvažované s návrhovým vozidlom aj pre prevádzkovanie električkovej dopravy, ktoré bude vchádzať a vychádzať do/z navrhovanej infraštruktúry do existujúceho systému električkových tratí v ľavobrežnej časti mesta.

Maximálne navrhovaný sklon bol preverený simulačným programom "Villon" pri čom bolo prihliadnuté okrem trakčnej charakteristiky vlastného vozidla (súpravy) aj k smerovým pomerom, polohám navrhovaných zastávok a ich vzájomnej vzdialenosti. Na základe toho bol v návrhu sklonových pomerov použitý max. sklon nivelety v hodnote 40,00 %, min. sklon je navrhovaný 3 % z dôvodu zabezpečenia odvodnenia trate.

Pre úsek prevádzkovaný len električkovou dopravou (Bosákova – zast. Chorvátske rameno), koľaje otočky električiek a spojovacie koľaje do vozovne boli pri návrhu pozdĺžneho profilu rešpektované max.

hodnoty sklonov podľa normy STN 73 6405 Projektovanie električkových tratí, kde je povolený max. sklon u nových stavieb do 70 ‰.

Úsek odb. Dunaj - zast. Chorvátske rameno

Výškové riešenie tohoto úseku je determinované polohou odb. Dunaj, ktorá bude realizovaná v stavbe "Prepojenie koridorov". Výšková poloha koľají v koľajovom rozplete, ktorý umožňuje vedenie oboch koľají v dvoch samostatných jednokoľajných tuneloch do žst. Ba Petržalka a súčasne umožňuje odbočenie dvoch koľají v dvoch samostatných jednokoľajných tuneloch v smere do Janíkovho dvora je určená niveletou trate medzi žst. Ba filiálka a Ba Petržalka na bratislavskej strane trasy, kde sú limitujúcimi podmienkami stavebné konštrukcie zakladania už realizovaného objektu "Eurovea". Na petržalskej strane je limitujúcou podmienkou nutnosť bezpečného križovania pri realizácii ľavej tunelovej rúry (koľaj č. 1) vedenej do žst. Ba Petržalka a oboch tunelových rúr medzi odb. Dunaj a zast. Chorvátske rameno. Všetky tunelové rúry v tomto priestore budú realizované razením mechanizovaným štítom pod ochranou bentonitovej alebo zeminovej suspenzie v čele štítu.

Koniec úseku je v zast. Chorvátske rameno. Výšková poloha nivelety koľaje v zastávke vyplýva z návrhu priestorového usporiadania konštrukcie tunelovej rúry a nutnosťou podísť dno Chorvátskeho ramena a zabezpečiť trvalé zachovanie súčasnej funkciu Chorvátskeho ramena znižovať hladinu podzemných vôd v MČ Petržalka a odvádzať ju do Dunaja.

Najnižším bodom nivelety koľaje je údolnicový lom na výške 102,595 m.n.m. navrhovaný v mieste križovania tunelových rúr. Maximálny navrhovaný pozdĺžny sklon je 31,38 ‰ navrhovaný pred zast. Chorvátske rameno z dôvodu potreby čo najrýchlejšieho vystúpania tesne pod úroveň dna Chorvátskeho ramena za účelom minimalizácie realizácie zemných prác. V tomto úseku je navrhovaná zast. Einsteinova v pozdĺžnom sklone 13,50 ‰.

Vzhľadom na uvedené limity na začiatku úseku (odb. Dunaj) a na konci úseku (výšková poloha zast. Chorvátske rameno) je pozdĺžny profil pre všetky varianty výškového vedenia rovnaký.

Úsek zast. Chorvátske rameno - zast. Juh

Predmetný úsek umožňuje navrhnúť a následne vyhodnotiť výhody a nevýhody všetkých požadovaných variantov výškového vedenia. Na jeho začiatku limituje návrhy poloha zast. Chorvátske rameno a na konci zast. Juh.

Estakádny variant

Základnou filozofiou estakádneho variantu je vyriešiť potrebu mimoúrovňového križovania všetkých priečne vedených komunikácií a to ulíc Romanova, Kutlíkova, Šintavská a Lietavská tým, že navrhovaná trať je vedená nad existujúcim terénom.

Niveleta koľaje na estakáde zohľadňuje konštrukčnú výšku vlastného mostného objektu a výhľadové riešenie MHD v MČ Petržalka, kde doplnkovú dopravu by mala zabezpečovať trolejbusová doprava, ktorá bude svoje linky viesť uvedenými priečnymi komunikáciami. Vo výškovom riešení estakády (v návrhu nivelety koľaje) sa predpokladá čiastočné zníženie úrovne priečne vedených komunikácií Kutlíkova, Šintavská a Lietavská s cieľom znížiť celkovú výšku estakády nad okolitým terénom a tým spraviť estakádny variant prijateľnejší z urbanistického hľadiska. Výšková poloha Romanovej ulice vzhľadom na polohu okolitej zástavby a pripojenia ostatných obslužných komunikácií v priestore križovania (prístup do obch. centra Kaufland) ostáva na súčasnej úrovni. V prípade prijatia estakádneho riešenia bude presná úroveň možného zapustenia priečných komunikácií preverená v ďalšom stupni dokumentácie.

Maximálny sklon v hodnote 40 ‰ je navrhovaný v medzizastávkovom úseku Chorvátske rameno – Zrkadlový háj vzhľadom na potrebu rýchleho vystúpania nad Romanovu ul. Na konci estakády v medzizastávkovom úseku Veľký Draždiak – Juh je navrhovaný sklon 21,72 ‰. Minimálny sklon v hodnote 3 ‰ zabezpečuje možnosť pozdĺžneho odvedenia vôd do odvodňovacieho systému na estakáde. Najnižší lom nivelety je navrhovaný na výške 141,342 m.n.m. a najvyšší na výške 143,442 m.n.m. pred zast. Zrkadlový háj.

Povrchový variant

Pri tomto variante je niveleta trate vedená miestami na úrovni terénu a miestami v miernom záreze tak, aby ešte bola zachovaná možnosť odvodnenia drenážnych vôd z pláne železničného spodku a presiaknutých dažďových vôd prirodzeným spôsobom do pozdĺžneho drenážneho systému. Z tohto dôvodu je nevyhnutné rešpektovať dlhodobu vysledovanú hladinu podzemnej vody, ktorej izohypsy postupne klesajú južným smerom. Maximálny navrhovaný pozdĺžny sklon 28,03 ‰ je vyvolaný potrebou výškového prevedenia trate mostným objektom ponad Chorvátske rameno, ktoré križuje trať v medzizastávkovom úseku Zrkadlový háj – Stred. Minimálny sklon je navrhovaný v hodnote 3 ‰. Najnižší lom nivelety je navrhovaný na výške 131,967 m.n.m. a najvyšší na moste nad Chorvátskym ramenom 139,900 m.n.m.

Polozapustený variant

Polozapustený variant vychádza z pôvodnej koncepcie vedenia trasy NS MHD na území MČ Petržalka, tak ako bola navrhovaná v dokumentácii stavebného zámeru verejnej práce „Nosný systém MHD v Bratislave“ (vypracoval DOPRAVOPROJEKT, a.s., rok 2000). Jedným z prepravných systémov, ktoré boli navrhované a posudzované v predmetnej dokumentácii bolo návrhové "koľajové vozidlo", ktoré malo technické parametre a priechodný prierez obdobný vozidlám metra zo spodným odberom trakčného prúdu (z 3-ej koľajnice). Vzhľadom na uvedené bola stavebná konštrukcia navrhovaného hĺbeného tunela prispôbena týmto základným podmienkam a konštrukcia mala vonkajší rozmer 5,50 m.

Z hľadiska investičných nákladov bola prijatá koncepcia zakladania objektu nad hladinou podzemnej vody, ktorá je v MČ Petržalka prakticky regulovaná Chorvátskym ramenom, ktorého účelom je okrem iného hlavne zabezpečiť funkciu trvalého drénu pre znižovanie hladiny podzemnej vody. Na základe tejto skutočnosti sa hladina pohybuje na úrovni 131,50 m v severnej časti (medzi Rusovskou a Romanovou ul.) a 130,50 m v južnej časti územia (lokalita Janíkov dvor).

Úroveň hladiny podzemnej vody je regulovaná vybudovanými haťami na Chorvátskom ramene. Vzhľadom na túto skutočnosť sa navrhovala úroveň základovej škáry tesne nad hladinu podzemnej vody, čo umožnilo realizovať stavebnú konštrukciu tunela v medzistaničných úsekoch prakticky v otvorenom výkope. Odstránilo sa tým investične náročné budovanie podzemných tesniacich a pažiacich konštrukcií potrebných pre zabezpečenie stavebnej jamy. Takáto úroveň zakladania však spôsobila že súčasný povrch územia bolo potrebné v koridore tunela, ale súčasne aj navrhovanej Jantárovej cesty výškovo zdvihnúť. Zdvihnutie predstavovalo cca 2,0 až 2,5 m čo bolo vzhľadom na polohu existujúcej zástavby vzdialenej cca 80 m na každú stranu akceptovateľné.

Zmena priechodného prierezu vyplývajúca z prevádzky železničných (električkových) vozidél s horným odberom trakčného prúdu, predstavuje významnú zmenu do pôvodnej koncepcie hlavne z hľadiska vzťahu zakladania objektu tunela, z toho vyplývajúcich investičných nákladov a prijateľnej výšky vytvorenia nadnásypu nad konštrukciou tunela. Spracovaný návrh v zásade rešpektuje pôvodnú koncepciu budúcej urbanizácie územia z hľadiska prijateľnej výšky nadnásypu a výškového vedenia Jantárovej cesty. Vzhľadom na iný priechodný prierez a tým podstatne vyššiu konštrukciu tunelovej rúry je nutné navrhovanú niveletu koľaje znížiť, čo má následne dopad na investičné náklady stavby.

Okrem uvedeného je návrh nivelety koľaje ovplyvnený aj nutnosťou križovania Chorvátskeho ramena v úseku medzi Romanovou a Kutlíkovou ulicou. Križovanie je navrhované vybudovaním mostného objektu. Spodná hrana mostnej konštrukcie je vedená cca 3,0 m nad bermou tak, aby umožňovala vykonávanie údržby, ale aj prípadný pohyb cyklistov pozdĺž vodného toku.

V úseku medzi ul. Lietavská a Betliarska je niveleta významne ovplyvnená križovaním kanalizačného zberača „stoka B“ DN 4200/3300 mm, ktorý prechádza z pravej strany na ľavú a pozdĺž Betliarskej ulice pokračuje do čističky odpadových vôd. Vzhľadom na jeho výškovú polohu je v tomto variante navrhované jeho vykrižovanie vedením nivelety koľaje nad zberačom. Po vykrižovaní kanalizačného zberača už je trasa až do zast. Juh vedená ako povrchová.

Vzhľadom na uvedené dôvody je max. pozdĺžny sklon v hodnote 30,0 ‰ navrhovaný v úseku pred a za mostným objektom nad Chorvátskym ramenom. Minimálny navrhovaný sklon je 3 ‰. Najnižší lom nivelety je navrhovaný na výške 127,940 m.n.m.

Navrhovanú koncepciu výškového vedenia trasy a to prijateľnú možnosť nadvýšenia dopravného koridoru, ktorým bude budúca niveleta Jantárovej cesty, je potrebné urbanisticky zohľadniť v rámci spracovania dokumentácie jednotlivých investičných aktivít potencionálnych investorov, pre ktorých sa územie dopravného koridoru s navrhovanými zastávkami stane vysoko zaujímavým.

Podpovrchový variant

Tento variant predstavuje vedenie trasy v celej dĺžke v tuneli vr. úseku križovania Chorvátskeho ramena v úseku medzi ul. Romanova a Kutlíkova a vr. križovania kanalizačného zberača B medzi ulicami Lietavská a Betliarska. Maximálny pozdĺžny sklon je v úseku križovania predmetného kanalizačného zberača a to v hodnote 25,71 ‰, ktorý zabezpečí najrýchlejšie vystúpanie do zast. Juh. Minimálny navrhovaný sklon je 0 ‰ v dĺžke zast. Zrkadlový háj. Najnižší lom nivelety je navrhovaný na výške 115,886 m.n.m. ktorý zabezpečuje vykrižovanie tunelovej rúry s kanalizačným zberačom v medzizastávkovom úseku Veľký Draždiak – Juh.

Úsek zast. Juh - žst. Janíkov dvor

V tomto úseku je limitnou hodnotou pre návrh pozdĺžneho profilu pre všetky varianty existujúci mostný objekt na Panónskej ceste. Jedná sa o mostný objekt s 5-imi otvormi. Vzhľadom na spodnú hranu mostnej konštrukcie a priechodný prierez pre elektrifikovanú železničnú trať, je niveleta koľaje vedená cca na úrovni existujúceho terénu.

Úsek žst. Janíkov dvor - odb. Janíkov dvor

V tomto úseku sú navrhované samostatné jednokoľajné trate a to v smere do žst. Ba Petržalka kde je navrhnutý najväčší sklon v hodnote 10,55 ‰ a v smere do žst. Rusovce je najväčší sklon navrhnutý v hodnote 10,27 ‰.

Úsek zast. Janíkov dvor – KÚ (výhľad predĺženie do priestoru Petržalka Juh)

Tento úsek predstavuje vybudovanie dvojkoľajnej trate ako zárodok budúceho pokračovania trate NS MHD do rozvojového územia Petržalka Juh, nachádzajúceho sa južne od železničnej trate Petržalka – Rusovce. Navrhované koľaje vybudované v rámci tejto stavby budú dočasne slúžiť na odstavenie niektorých vlakových súprav počas rannej špičkovej trojhodiny a potreba ich vybudovania vyplynula z dopravnej technológie.

Z hľadiska výškového vedenia je niveleta ovplyvnená existujúcou žel. traťou Petržalka – Rusovce a nutnosťou vybudovania mostného objektu. Maximálny pozdĺžny sklon je navrhovaný v hodnote 16,40 ‰, ktorý vyplýva z potreby zabezpečiť dostatočnú podjazdnú výšku v uvedenom mostnom objekte.

Úseky prevádzkované len električkovou dopravou

Úsek Bosákova - zast. Chorvátske rameno

Tento úsek bude prevádzkovaný len električkovou dopravou. Z hľadiska výškového vedenia je niveleta limitovaná návrhom mimoúrovňového kríženia električkovej trate s ul. Bosákova podľa spracovanej dokumentácie pre územné rozhodnutie 1. etapy realizácie NS MHD. Navrhovaná trasa následne po prekročení Bosákovej ulice na estakáde klesá na úroveň existujúceho terénu kde je ukončená dočasne otočkou.

Vzhľadom na zapojenie el. koľají do nivelety žel. koľají v zast. Chorvátske rameno bude zrušená dočasná otočka električkových vozidiel. Násyp el. telesa bude zčásti upravený s prihliadnutím na navrhovanú niveletu koľají el. trate, ktorá klesá do podpovrchovej zast. Chorvátske rameno. Maximálne navrhovaný pozdĺžny sklon je 52,30 ‰ (podľa normy STN 73 6405 Projektovanie električkových tratí max. povolený sklon u nových stavieb je 70 ‰). Pri definovaní technických parametrov duálneho vozidla pre cieľový stav t.j. prevádzkovanie na železničnej infraštruktúre medzi zast. Chorvátske rameno – Janíkov dvor je potrebné zadať výrobcovi aj túto hodnotu.

V prípade, že takéto duálne vozidlo nebude možné vyrobiť, bude potrebné v projektovej dokumentácii stavby 1. etapy realizácie NS MHD medzi Šafárikovým námestím a Bosákovou ulicou upraviť dĺžku navrhovanej estakády (alebo jej výškovú polohu, alebo jej pozdĺžny sklon) tak, aby nadväzujúci pozdĺžny sklon nemal hodnotu vyššiu ako 50 ‰.

V dokumentácii je doložený návrh pozdĺžneho profilu pre estakádny variant s tým, že estakáda pre električku vybudovaná v rámci 1. etapy električkovej trate nad križovatkou Bosákova by pokračovala s plynulým napojením na estakádu v úseku Chorvátske rameno – Juh. Stykovou stanicou by sa sala zast. Zrkadlový háj.

Otočka električkových vozidiel v Janíkovom dvore

Poloha otočky v osi pokračovania trasy NS MHD do rozvojového územia Petržalka Juh vyžaduje mimoúrovňové riešenie križovania trojkoľajovej otočky a dvojkoľajnej trate do územia Petržalka Juh. Z tohto dôvodu električkové koľaje stúpajú v sklone 21 ‰ (prakticky do úrovne existujúcej žel. trate Ba Petržalka – Rusovce) tak, aby bolo umožnené mimoúrovňové križovanie a následne klesajú v sklone 21,3 ‰ aby sa zapojili do koľají hlavnej trasy.

Zapojenie vozovne električkových vozidiel

Umiestnenie vozovne električkových vozidiel vyžaduje viesť obe pripojovacie koľaje po vonkajšom obvode otočky, pričom obe koľaje súčasne križujú mostným objektom jednokoľajnú žel. trať Janíkov dvor – Ba Petržalka. Maximálny navrhovaný sklon na električkových pripojovacích koľajách je 40 ‰ a je vyvolaný potrebou mimoúrovňového križovania s jednokoľajnou traťou žst. Janíkov dvor – žst. Ba Petržalka.

6.2 Železničný spodok a zvršok

Z hľadiska konštrukcie železničného zvršku je najdôležitejšie rozhodnutie, aký bude cieľový stav prevádzky na trati. To znamená, že je už pred začiatkom projektovej prípravy potrebné poznať rozhodnutie, či cieľovým stavom bude prevádzka dvoch systémov s dvomi rozchodmi (tzv. duálna prevádzka), alebo bude prevádzka čisto železničná s normálnym rozchodom. Toto rozhodnutie zásadne ovplyvňuje konštrukciu železničného zvršku a určuje podmienky stavebnej pripravenosti. Obzvlášť v prípade rozhodnutia, že na danej trati budú v jednej osi prítomné oba rozchody (duálna prevádzka) a teda že je potrebné sa zaoberať konštrukciou tzv. koľajnicovej spleti. Tento variant cieľového stavu je pochopiteľne technicky najkomplikovanejší a umožňuje použiť najmenej štandardných komponentov v konštrukcii železničného zvršku. V podstate bude potrebné vyvinúť úplne novú zostavu upevnenia jednak pre šírú trať a jednak pre výhybkové konštrukcie v koľajnicovej spleti. Možnosť požitia štandardných prvkov pre tento prípad bude dokumentovaný nižšie.

Nemenej dôležitým prvkom v zostave železničného zvršku je podopretie koľajnicových pásov. Aj tu prvotné rozhodnutie, či bude cieľová prevádzka duálna alebo monosystémová, hrá zásadnú úlohu.

U monosystémových alternatív je možné použiť štandardné, vyvinuté a bežne dostupné konštrukcie vo forme priečných koľajnicových podpôr – podvalov uložených v štrkovom lôžku alebo systémy bezštrkové s uzlami upevnenia spriahnutými priamo do nosnej betónovej dosky, tzv. pevnú jazdnú dráhu.

U duálneho zvršku bude potrebné pre oba princípy podopretia koľajnic uzly upevnenia a samotné podpory (hlavne priečne podvaly) vyvinúť. Aby bola situácia ešte zložitejšia, je potrebné sa hneď na začiatku projektovej prípravy stavby rozhodnúť, či usporiadanie koľajnic v koľajnicovej spleti bude symetrické voči osi koľaje (4 koľajnicový systém) alebo asymetrické (3 koľajnicový systém s jednou spoločnou koľajnicou pre oba rozchody). Výhody a nevýhody budú rozobraté v nasledujúcich kapitolách, najmä 6.2.5 až 6.2.7.

Tu je potrebné ešte upozorniť, že výber systému železničného zvršku a vertikálne silové účinky v trati majú zásadný vplyv na návrh konštrukcie železničného spodku. U železničného spodku je zásadný rozdiel v konštrukčnej skladbe a v požiadavke na deformačnú odolnosť pri klasických štrkových systémoch zvršku a pri pevnej jazdnej dráhe. Preto je bezštrkový systém zvršku vhodný najmä v prostredí s tuhým podložím, teda v tuneloch s dolnou klenbou alebo skalným podložím, na mostoch a estakádach, v zárezoch s betónovým dnom, kde je nedeformovateľnosť podložia zvršku dlhodobou zaručená.

Osobitným prípadom cieľového stavu v Bratislave je zjednotenie rozchodov, resp. prerozchodovanie električkových tratí zo súčasného rozchodu 1000 mm na rozchod 1435 mm. Zúženie problematiky jazdy električkových i železničných vozidiel v spoločnej koľaji len na otázku jednotného rozchodu je veľmi

zjednodušené videnie problému. Preto sa duálnej prevádzke na trati so spoločným rozchodom venuje kapitola 6.2.3 podrobnejšie.

6.2.1 Električková prevádzka

Električková prevádzka (prevádzka len električkových vozidiel) je len dočasným riešením do doby prepojenia železničnej infraštruktúry v MČ Petržalka na žel. trať vybudovanú v rámci Projektu TEN-T.

Električkový zvršok

Konštrukcia zvršku pre stav kedy električková prevádzka predstavuje len prvú etapu prevádzky pred zavedením duálnej prevádzky je zložitejší problém a musí spĺňať niekoľko základných požiadaviek:

- preniesť zvislé i vodorovné statické i dynamické účinky od nápravového tlaku 18 t pri rýchlosti 80 km/h
- konštrukcia zvršku a najmä koľajnicové podpory musia byť pripravené na bezproblémovú montáž ďalších dvoch koľajníc s normálnym rozchodom (vznik koľajnicovej spleti), či premontovanie úzkeho rozchodu na normálny rozchod.
- úseky trate, kde budú vložené koľajové konštrukcie (špeciálne výhybky) na oddelenie oboch rozchodov od seba, musia byť na to vopred pripravené
- vzťah koleso – koľajnica musí byť vyhovujúci pre cieľový stav bez potreby vykonávať zložité úpravy v konštrukcii železničného zvršku a železničný zvršok už musí byť od počiatku na cieľový stav pripravený
- priestorové usporiadanie trate (osová vzdialenosť koľají, vzdialenosť pevných konštrukcií a umelých stavieb od osi koľaje a pod.) musí vyhovovať cieľovému stavu

Električkový spodok

Konštrukcia spodku predstavuje podložie trate a od jeho únosnosti a trvalej deformačnej odolnosti závisí bezporuchová prevádzka trate. Železničná a aj duálna prevádzka vyžaduje navrhovať konštrukciu pre nápravový tlak 18 t a rýchlosť 80 km/h.

Zároveň musí byť koncepčne vyriešená otázka stavebného typu zvršku – štrkový zvršok alebo pevná jazdná dráha. Toto rozhodnutie je závažné hlavne v úsekoch trate na zemnom telese, kde sú v stavbe spodku pre spomenuté stavebné typy zvršku zásadné rozdiely. Menšie rozdiely sú už v úsekoch v tuneloch, zárezoch s tuhým dnom a na mostoch.

6.2.2 Železničná prevádzka

Železničný zvršok

Železničná prevádzka je zo stavebného pohľadu čistým, jednoznačným riešením. Ako pre štrkové, tak aj pre bezštrkové systémy zvršku existuje množstvo odskúšaných a schválených riešení a komponentov.

Dá sa povedať, že väčšina komponentov na trhu je dimenzovaná na nápravový tlak do 22,5 t a preto použitie ľahších vozidiel nie je z pohľadu zvršku problém.

Údaj o maximálnom nápravovom tlaku je zaujímavý u pevnej jazdnej dráhy, kde rozmery a stupeň vystuženia betónovej dosky môžu byť pri nižšom zaťažení menšie.

Železničný spodok

U železničného spodku musí byť koncepčne vyriešená otázka stavebného typu zvršku ako je popísané v kapitole 6.2.1. Plán telesa spodku má u železnice základnú šírku 6,0 m u jednokoľajnej trate v priamej a u dvoj a viackoľajnej trate musí byť okraj pláne vzdialený od osi krajnej koľaje min. 3,0 m.

6.2.3 Duálna prevádzka

Železničný zvršok

U duálnej prevádzky sa v podmienkach Bratislavy môžu v jednej koľaji vyskytovať dva rozchody koľaje a v koľaji sa budú pohybovať dva typy vozidiel – železničné a duálne.

V úvodnom texte do kapitoly 6.2 boli spomenuté dve riešenia usporiadania koľajníc v koľaji – 3 koľajnicové (3K) nesymetrické s jednou spoločnou koľajnicou a 4 koľajnicové (4K) symetrické so segregovanými koľajnicami pre každý rozchod.

Obe riešenia 3K a 4K sú atypickými konštrukciami kde je obmedzené použitie štandardných komponentov zvršku.

U zostavy 3K je vďaka spoločnej koľajnici viac priestoru na uzly upevnenia a preto je možné použiť napríklad štandardné rebrové podkladnice S4 alebo S4pl. Vyvinúť však bude treba podval, v prípade štrkovej alternatívy zvršku. Rovnako bude treba vyvinúť riešenie uzlov upevnenia pre potreby pevnej jazdnej dráhy, kde sa už nehodí použitie rebrových podkladníc, ktoré nezabezpečujú dostatočnú pružnosť uzla upevnenia, čo je u pevnej jazdnej dráhy vyžadované. Spoločná koľajnica predstavuje nevýhodu z dôvodu dvojnásobného zaťaženia prevádzkou oproti ostatným dvom koľajniciam, pojazdu kolesami s tvarovo rozdielnymi obručami a s rizikom nadmerného a rýchleho opotrebovania.

Zostava 4K má oproti 3K nevýhodu v zmenšenom priestore pre uzly upevnenia a okrem atypického podvalu bude potrebné vyvinúť aj atypický systém upevnenia. Problém vyriešenia upevnenia sa týka aj pevnej jazdnej dráhy. Oproti zostave 3K má však zostava 4K prevádzkovú výhodu:

- pre každý z rozchodov sú k dispozícii jeho dve vlastné koľajnice a teda aj predpoklad asymetrického opotrebovania koľajníc odpadá
- každý z rozchodov je zaťažovaný iným vlastným nápravovým tlakom
- zvislé zaťaženie konštrukcie zvršku od vozidiel je symetrické voči osi koľaje a aj uzly upevnenia a aj ich podklad a podložie sú vhodnejšie namáhané

Okrem konštrukčných výhod samotného zvršku má zostava 4K výhodu aj v symetrickom usporiadaní priechodných priezov, čo má vplyv na riešenie nástupíšť zastávok a polohu trakčného vedenia voči zberaču vozidiel.

Výhybkové konštrukcie, ako osobitný subsystém zvršku, sú popísané v kapitole 6.2.7.

Z dvoch spomenutých zostáv zvršku odporúčame zostavu 4K, teda so štyrmi koľajnicami symetricky uloženými voči osi koľaje.

V prípade koľajnicovej spleti je vhodné spomenúť aj možnosti údržby. V prípade klasickej konštrukcie zvršku s priečnymi podvalmi a štrkovým lôžkom sú aj pre normálny rozchod aj pre rozchod 1000 mm vyvinuté stroje pre smerovú aj výškovú úpravu koľaje. Pre koľajnicovú spleť však bez radikálnej technickej úpravy štandardnú mechanizáciu nebude možné použiť – týka sa to hlavne podbíjania koľaje. V tejto súvislosti sa zvršok typu pevná jazdná dráha javí ako vhodnejšia konštrukcia.

Pri pohľade na komplikácie vyplývajúce z existencie dvoch rôznych rozchodov, môže byť nastolená otázka ich zjednotenia a „prerozchodovania“ električkových tratí v Bratislave na normálny rozchod 1435 mm.

Toto zdanlivo jednoduché riešenie však nespočíva len vo vyriešení otázky rozchodu, ale aj vo vyriešení otázky vzťahu koleso – koľajnica, ktorý je podrobnejšie popísaný v kapitole 6.2.6. Zjednodušene je možné povedať, že okrem hodnoty rozchodu je potrebné vyriešiť zásadnejšie otázky, akými sú tvar a rozmery obruče kolesa a prechodnosť koľajovými konštrukciami (šírka a hĺbka žliabkov, vedenie kolesa v srdcovkách a pod.).

V prípade prestavby siete električkových tratí na rozchod 1435 mm sú práve rozmery a tvar prierezu obruče jedny z najdôležitejších kritérií, ktoré je potrebné zosúladiť s podmienkami železničnej prevádzky. Tvar a rozmery obruče ovplyvňujú prechodnosť dvojkolesia cez srdcovky výhybiek a križovatiek a ich prídržnice. Tu je určujúca šírka žliabku, ktorá je funkciou hodnoty rozkolesia a rozchodu dvojkolesia.

Rozmery žliabkov u železničnej koľaje sú striktné dané. Ak má byť zaistená kompatibilita (schopnosť jazdy v spoločnej koľaji) oboch systémov, musí sa električková trať vyššie spomínanými parametrami priblížiť, resp. zjednotiť so podmienkami železničnej trate. V rámci tvaru obruče sa jedná o rozmery okolesníka a nákolesníka v mieste čiar rozchodu. Šírka obruče už môže byť užšia ako UIC-ORE, avšak taká, aby bolo zabezpečené preberanie hmotnosti vozidla krídlovou koľajnicou v mieste kritickej šírky klinu srdcovky. Z toho potom vyplýva aj použitie iných typov žliabkových koľajnic napríklad NT4. Vzhľadom na požadovanú šírku okolesníka 32,5 mm a šírku žliabku koľajnice môže byť problémom prechodnosť dvojkoľesia v oblúkoch 20 – 25 m, ktoré sa vyskytujú v križovatkách v meste a takisto v obrátkach. Problematickou prechodnosť spôsobuje vzpriechenie okolesníka v žliabku koľajnice v spomenutom malom polomere oblúka. Základným bodom v technickom zadaní prerozhodovania električkových tratí je teda určenie typu žliabkovej koľajnice a tvaru obruče kolesa električkových vozidiel v prípade, že bude aktuálna požiadavka prevádzky duálnych vozidiel v navrhovanom úseku trate v MČ Petržalka. Táto problematika je však natoľko zložitá, že si vyžaduje osobitný priestor nad rámec tejto štúdie.

Železničný spodok

Pre železničný spodok duálnej prevádzky platia rovnaké zásady ako pre spodok železničnej prevádzky čo sa týka zaťaženia, konštrukcie a aj rozmerov pláne telesa.

6.2.4 Prechod z električkovej na železničnú alebo duálnu prevádzku

Všeobecne je možné konštatovať, že z hľadiska konštrukcie železničného zvršku a spodku musia byť zohľadnené špecifiká, ktoré sú opísané v kapitole 6.2.3.

Šíra trať

Pri prechode z električkovej prevádzky na železničnú prevádzku sa zdemontuje konštrukcia s rozchodom 1000 mm a nahradí sa konštrukciou s rozchodom 1435 mm. Rozsah tejto rekonštrukcie je závislý na skutočnosti v akom rozsahu bude konštrukcia železničného zvršku predpripravená na budúci prechod železničnej prevádzky s rozchodom 1435 mm. V prípade, že z hľadiska investičných nákladov pre zavedenie 1. etapy s električkovou prevádzkou budú realizované nejaké úsporné opatrenia, bude rozsah rekonštrukcie väčší, pokiaľ budú konštrukcie v čo najväčšom rozsahu realizované na cieľový stav (železničná, alebo duálna prevádzka) bude rozsah rekonštrukcie menší.

Prechod z električkovej prevádzky na duálnu bude prakticky predstavovať domontovanie jednej koľajnice u variantu 3K a dvoch koľajnic u variantu 4K pre normálny rozchod. V oboch prípadoch môžu byť uzly upevnenia predmontované (úplne alebo čiastočne), alebo montované súčasne s koľajnicami. Toto sa týka hlavne zvršku typu pevná jazdná dráha. Samotná nosná doska už musí byť vyhotovená vo výsledných dimenziách už pred spustením električkovej prevádzky.

U štrkovej konštrukcie zvršku neodporúčame pokladať najprv podvaly čisto pre úzky rozchod a následne ich vymieňať za podvaly pre obojrozchodný zvršok. Okrem dvojnásobného finančného nákladu na podvaly a upevnenie by bola dôsledkom aj veľká časová náročnosť prechodu. Čiže neekonomické riešenie.

V prípade zjednotenia rozchodu električkových tratí a železničnej trate na 1435 mm musí byť vyriešený vzťah koleso koľajnica v zmysle úvah spomenutých v kapitole 6.2.3.

Výhybky, križovatky a koľajové rozvetvenia

V miestach styku oboch dráh v Janíkovom dvore a v zastávke Chorvátske rameno budú zabezpečovať rozplet oboch rozchodov špeciálne výhybky. Tu sú možné dva scenáre postupu výstavby

- a) výhybkové konštrukcie budú vložené do trate už v 1. etape pri zavedení električkovej prevádzky s tým, že ich časť pre normálny rozchod nebude používaná,
- b) výhybky budú do trate vložené až pri doplnení trate o normálny rozchod.

Scenár b) síce šetrí úvodné investičné náklady, vytvára však problém, ako vyriešiť úseky, kde budú v budúcnosti špeciálne výhybky vložené. Toto je obzvlášť problematické u železničného zvršku typu pevná jazdná dráha. Je veľmi pravdepodobné, že dodatočné vytvorenie stavebnej pripravenosti na vloženie

výhybiek až pri prechode na duálny rozchod by si vyžiadalo búracie práce náročné na čas, financie a veľkú prácnosť. Zatiaľ čo pridanie koľajníc a dovybavenie uzlov upevnenia nepredstavuje časovo náročný úkon, vkladanie špeciálnych výhybiek áno.

Okrem toho si treba uvedomiť, že v prípade trasy v tuneli, pri stiesnených priestorových podmienkach a zlom odvetraní je vykonávanie akýchkoľvek stavebných prác veľmi náročné.

Preto u výhybiek odporúčame použiť scenár a) prednostné vloženie špeciálnych výhybiek už pri zavedení 1. etapy električkovej prevádzky.

Konštrukcie železničného spodku už musia byť vybudované a stavebne ukončené na cieľový stav duálnej prevádzky ešte pred spustením električkovej prevádzky. Neskoršia prípadná prestavba by bola nesmierne náročná a neekonomická.

V prípade zjednotenia rozchodu električkových tratí a železničnej trate na 1435 mm musí byť vyriešený vzťah koleso koľajnica v zmysle úvah spomenutých v kapitole 6.2.3. V tom prípade odpadá potreba provizórnych riešení a môžu byť pre koľajové spojenia a rozvetvenia použité štandardné pomerové výhybky.

6.2.5 Rozchod koľají

Električkové trate v Bratislave používajú rozchod s hodnotou 1000 mm. Rozchod používaný v sieti ŽSR má hodnotu 1435 mm (normálny rozchod).

Tento základný fakt je prvotnou komplikáciou, ktorá bráni jednoduchšiemu styku siete električkových tratí s celoštátnymi traťami normálneho rozchodu a ešte viac komplikuje integráciu oboch systémov do jedného systému hromadnej dopravy na území Bratislavy a jej regiónu. Keďže prítomnosť dvoch hodnôt rozchodu je reálny stav a už dlhšiu dobu neprebiehajú žiadne prípravné a ani realizačné práce súvisiace so zmenou rozchodu električkových tratí na normálny rozchod, je rozchod 1000 mm uvažovaný ako vstupný parameter pre styk električkovej trate a železničnej trate normálneho rozchodu.

Tolerancie rozchodu:

električková trať

koľaj v priamej a v oblúku s polomerom 500 m a väčšom	+3 mm +10 mm	-2 mm (u novostavieb) -3 mm (v prevádzke)
koľaj v oblúku s polomerom menším ako 500 m	+3 mm +15 mm	0 mm (u novostavieb) 0 mm (v prevádzke)

železničná trať normálneho rozchodu, rýchlostné pásmo RP2 do 90 km/h

koľaj v priamej a oblúku	+3 mm +20 mm +10 mm	-2 mm (u novostavieb) -5 mm (v prevádzke – medzné) -4 mm (v prevádzke - odporúčané)
--------------------------	-------------------------------	---

Z uvedených hodnôt vyplýva, že hlavne u trojkoľajnicového usporiadania železničného zvršku, kde jedna koľajnica bude spoločná pre oba rozchody a systémy, môže medzné hodnoty rozchodu v prevádzke tvoriť prienik intervalov medzných hodnôt oboch systémov, teda interval +10 mm, -3 mm pre polomery oblúkov väčšie a rovné ako 500 m a interval +10 mm, 0 mm pre polomery oblúkov menšie ako 500 m. O medzných kritériách rozchodu však v konečnom dôsledku musí rozhodnúť dráhový správny orgán. Problematika tolerancií rozchodu totiž priamo súvisí so vzťahom koleso – koľajnica.

Definitívne stanovenie tolerancií rozchodu u duálnej prevádzky je jedným z dôležitých vstupných údajov pre návrh upevnenia koľajníc. Upevnenie bude musieť umožňovať úpravu rozchodu tak, aby bolo možné dosiahnuť rozchod koľaje v rámci povolených tolerancií jednak pri stavbe a rovnako aj počas prevádzky.

V prípade zjednotenia rozchodu električkových tratí a železničnej trate na 1435 mm musí byť vyriešený vzťah koleso koľajnica v zmysle úvah spomenutých v kapitole 6.2.3. V prípade vyriešenia tohto vzťahu sa problémy s rozchodom koľaje redukujú na minimum.

6.2.6 Analýza vzťahu koľajnica – koleso

Vzťah koleso – koľajnica je veľmi zložitá problematika, ktorej úplné vyriešenie v podmienkach duálnej prevádzky presahuje rámec tejto štúdie. Je však možné poukázať na niektoré špecifické problémy, ktoré bude potrebné v prípade rozhodnutia o duálnej prevádzke ďalej rozpracovať odborníkmi – strojármi zaoberajúcimi sa konštrukciou podvozkov železničných vozidiel.

Základným problémom, ktorý je potrebné vyriešiť je prevádzka tvarovo i rozmerovo rozdielnych obručí kolies v jednej koľaji, obzvlášť v prípade trojkoľajnicového usporiadania železničného zvršku.

Klasická železničná trať používa tvar jazdného obrysu kolesa (obruče kolesa) S 1002 UIC-ORE. Jedná sa v zjednodušenom význame o kužeľovitý tvar nákolesníka, kde časť obruče medzi okolesníkom a styčnou kružnicou nákolesníka je definovaná špeciálnou krivkou, ktorá tvarovo vychádza z tvaru hlavy širokopätnej koľajnice, ktorej zvislá os je sklonená v pomere 1:40. Tvar obruče UIC-ORE zabezpečuje v ideálnom stave dotyk kolesa s koľajnicou v podstate len v jedinej malej oblasti. To má za následok kľudnejšiu jazdu vozidla v koľaji a vykonávanie pravidelného sinusového pohybu v pozdĺžnom smere. Zároveň sa minimalizuje opotrebenie obruče a aj hlavy koľajnice na prijateľnú mieru. Pred zavedením profilu UIC ORE bol používaný kužeľový profil obruče zložený z viacerých kužeľových plôch a zaoblenia medzi nákolesníkom a okolesníkom. Tento tvar nekopiroval dostatočne tvar hlavy koľajnice a pri natlačení okolesníka na hlavu koľajnice sa obruč stýkala s hlavou koľajnice vo viacerých bodoch (ploškách), ktoré mali v danom okamihu rôznu obvodovú rýchlosť, čím dochádzalo k nepatrnému preklzovaniu a opotrebeniu obruče aj hlavy koľajnice.

Mestské dráhy používali v počiatočných prevádzkach valcové nákolesníky a teda náprava nebola počas jazdy vystredovaná do stredu koľaje (vystredovanie zabezpečujú kužeľovité nákolesníky). Zároveň problém rôznych obvodových rýchlostí v rámci prierezu obruče na styku s hlavou koľajnice bol ešte viac viditeľný a opotrebenie ešte výraznejšie čo je ešte znásobované malými polomerami oblúkov. Neskôr sa valcové nákolesníky začali nahrádzať kužeľovitými, čo je aj prípad Dopravného podniku Bratislava. Stále sa však jedná o jednoduchú kužeľovú plochu, ktorá nekopíruje tvar hlavy koľajnice.

Prehľad rozmerov obručí a poloha prierezu obruče voči rôznym prierezom hláv koľajnic je dokumentovaná vo výkresových prílohách č. 14.3 až 14.5.

Z výkresov je zrejmé, že súčasne používaná obruč električkového vozidla (v štúdiu používaný pracovný názov TRAM DPB) sa pri opretí kolesa o koľajnicový pás dotýka hlavy koľajnice v dvoch bodoch – ploškách súčasne a to na nákolesníku a aj okolesníku. Z prezentovaných prierezov koľajnic, z ktorých sa u Dopravného podniku Bratislava používa žliabková koľajnica NT1 a Vignolova koľajnica S49 je tvarová rozdielnosť obruče a hlavy koľajnice najviac viditeľná u práve u najrozšírenejšej koľajnice NT1, pričom nejde o rozpor v tvare žliabku ale v tvare samotnej hlavy. Dôsledkom musí byť značné opotrebenie obručí aj koľajnic. Pre bezpečnosť prevádzky sa stanovila max. povolená rýchlosť na 50 km/h.

Pre odstránenie tvarovej nekompatibility obruče typu TRAM DPB s bežnými typmi koľajnic a hlavne so širokopätnou Vignolovou koľajnicou prierezu S49, je vo výkrese č. 14.4 navrhnutý nový tvar prierezu obruče pracovne v štúdiu nazvaný TRAM REMING. Úprava spočíva v úprave prierezu medzi styčnou kružnicou a okolesníkom, vložením časti profilu obruče UIC-ORE v dĺžke 20,1 mm. Výsledkom je priblíženie tvaru prierezu obruče tvaru hlavy Vignolovej koľajnice S49 a niektorým bežným typom žliabkových koľajnic.

Uvedený návrh nerieši prípadnú zmenu prierezu okolesníka. Upravenú obruč tvaru TRAM REMING bude potrebné posúdiť a odskúšať kvalifikovnou inštitúciou. Konečným cieľom úpravy je jednoduchým presústružením obruče umožniť jazdu duálnych vozidiel jednak na mestských tratiach s vhodným koľajovým zvrškom a rovnako aj na radiále v Petržalke rýchlosťou do 80 km/h.

Úprava obruče sa zaoberá hlavne zmenou profilu nákolesníka. Veľmi pravdepodobne bude potrebné upraviť aj rozmery samotného okolesníka. Samotným odobratím materiálu v mieste stykovej kružnice o 1,6 mm sa zmenší o rovnakú hodnotu polomer kola v zóne nákolesníka a o rovnakú hodnotu zas narastie hĺbka okolesníka.

Toto by mohol byť problém pri prejazde srdcovkami tratí v meste. Preto je potrebné tento problém doriešiť osobitne, mimo tejto štúdie.

Pri diskusii o možnosti jazdy duálnych vozidiel na železničnej dráhe normálneho rozchodu je potrebné uviesť si nasledujúce skutočnosti:

- električková trať a železničná trať musia mať rovnaký rozchod 1435 mm,
- šírka obruče železničného vozidla tvaru UIC – ORE má šírku 135 mm a šírka obruče električkového vozidla len 95 mm,
- šírka okolesníka železničného vozidla má 32,5 mm a električkového vozidla 28 mm,
- hĺbka okolesníka železničného vozidla má hodnotu 28 mm, električkového 20 mm,
- kolesá električkového vozidla majú menší priemer
- tvar prierezu obruče TRAM DPB nekopíruje tvar hlavy širokopätnej koľajnice.

Posledne uvedený rozdiel je však čiastočne riešiteľný presústružením na vyhovujúcejší profil.

Ostatné rozdiely však predstavujú vážnejší problém a to hlavne z hľadiska bezpečnosti prejazdu výhybkami a križovatkami v mieste srdcoviek. Kvôli rozdielnej šírke obruče a šírke okolesníka sú potrebné aj rozdielne šírky žliabkov pri prídržniciach a v srdcovkách. Teda žliabok klasickej železnice so šírkou 40 mm by určite nevedel zabezpečiť bezpečný prejazd srdcovkou pre električku. Navyše v srdcovkách je aj konštrukčný rozdiel, u mestských dráh sa používajú tzv. plytké žliabky a u klasickej železnice hlboké žliabky. V praxi to znamená, že koleso električkového vozidla sa doslova pri prejazde srdcovkou odvaluje po okolesníku a nákolesník nie je využitý a nemá dotyk s hlavou koľajnice a naopak u klasickej železnice je pri prejazde srdcovkou celé zvislé zaťaženie prenášané cez nákolesník a okolesník nemá žiadny kontakt s dnom žliabku.

Teda mechanika prejazdu električkového vozidla a železničného vozidla cez srdcovky je iná. Prejazd električkového vozidla cez srdcovku s hlbokým žliabkom so šírkou žliabku pre železničné vozidlo 44 mm predstavuje problém, lebo šírka obruče v mieste, kde koleso opúšťa ohyb krídlovej koľajnice a nabieha na klin srdcovky je nedostatočná a obruč opustí krídlovú koľajnicu skôr, ako má klin srdcovky dostatočný prierez na to, aby bez rýchleho opotrebovania dokázal preniesť celú hmotnosť polovičného zaťaženia nápravy. Riešením by bolo zväčšenie šírky električkovej obruče napríklad na 115 až 125 mm, čo konštrukcia dnešného úzkorozchodného podvozku neumožňuje. Musel by sa prispôbiť konštrukčne zvršok časti zadráždených tratí v meste. Zadrážba - jej konštrukcia a technický stav - predstavuje riziko v prípade použitia širšej obruče ako 95 mm. Riziko spočíva v tom, že pôvodné zadrážbové panely, ktoré sa len pokladali na podvaly a podvalové dosky, nie sú spojené pevne s koľajnicou a teda nie je tu zaručený konštantný priestorový vzťah hlavy koľajnice a zadrážby. V prípade „utopenia“ koľajnice medzi zadrážbovými panelmi, či iným tuhým krytom, môže reálne nastať situácia, kedy sa nákolesník vyšplhá po hrane priľahlej zadrážby nad hlavu koľajnice a môže dôjsť k vykoľajeniu vozidla. Uvedený problém úzko súvisí s dodržaním dolnej časti priečného prierezu v oblasti kola, U „veľkej“ železnice platia pre tento prípad prísne pravidlá, ktorými sa riadi napríklad konštrukcia a rozmery zadrážby železničných priecestí. Preto rozšírenie obruče duálneho vozidla musí byť podmienené dôkladnou analýzou technického stavu zadráždených úsekov jestvujúcich tratí, kde by sa takéto vozidlo pohybovalo, úprava by bola však jednorázová, zadrážbové panely sa nachádzajú už len na najstarších traťových úsekoch.

Záverom je teda možné konštatovať, že bezpečná jazda električkových vozidiel rýchlosťami do 80 km/h po širokopätných koľajniciach s rozchodom 1000 mm je možná len v prípade, ak dôjde k úprave tvaru prierezu obruče električkového kola. Možné riešenie je naznačené v tejto štúdii, ale musí byť detailne preskúmané a odskúšané organizáciou, ktorá má na takéto riešenia skúsenosti, oprávnenia a možnosti. Takouto organizáciou nie je projektová organizácia, ktorá môže v dokumentácii navrhovať len odskúšané a schválené konštrukcie. Je potrebné takisto povedať, že úlohou štúdie je hlavne o pomenovanie jedného z viacerých vážnych problémov, ktoré je potrebné v budúcnosti vyriešiť. Z hľadiska vplyvu na prípadné

rozhodovanie sa medzi koľajnicovou spleťou s tromi alebo štyrmi koľajnicami, projektant neodporúča riešenie s tromi koľajnicami.

Riešenie problematiky srdcoviek, hlavne v mieste styku dráh oboch rozchodov, je popísané v kapitole Výhybkové konštrukcie.

V prípade zjednotenia rozchodu električkových tratí a železničnej trate na 1435 mm musí byť vyriešený vzťah koleso koľajnica v zmysle úvah spomenutých v kapitole 6.2.3.

Prejazd jednoduchou a dvojistou srdcovkou je dokumentovaný vo výkrese 14.5.

6.2.7 Výhybkové konštrukcie

Električková prevádzka a výhybkové konštrukcie.

Variant električkovej prevádzky v 1. etape v úseku Bosákova ul. - Janíkov dvor nepredstavuje z pohľadu výhybkových konštrukcií žiadny technický problém.

Aj v prípade použitia Vignolových koľajnic bez žliabkov je možné do trate vložiť štandardné „žliabkové“ výhybky a križovatky s plytkým žliabkom. Akurát je potrebné počítať s rýchlosťami jazdy cez takéto výhybky v súlade s platným Dopravným a návestným predpisom pre električkovú dopravu.

Podľa informácie výrobcu je však možné vyrobiť aj úzkorozchodné výhybky s hlbokým žliabkom z vignolových koľajnic.

Železničná prevádzka a výhybkové konštrukcie.

Variant čisto železničnej prevádzky predstavuje najmenší technický problém, z hľadiska použitia výhybiek a jazdy rýchlosťou 80 km/h. Na trhu existuje celá škála moderných výhybkových konštrukcií, bezproblémovo použiteľných v trati so štrkovým lôžkom, či s pevnou jazdnou dráhou.

V prípade zjednotenia rozchodu električkových tratí a železničnej trate na 1435 mm musí byť vyriešený vzťah koleso koľajnica v zmysle úvah spomenutých v kapitole 6.2.3.

Duálna prevádzka a výhybkové konštrukcie

Jedná sa o najnáročnejší problém z hľadiska riešenia výhybkových konštrukcií. V spoločnej koľaji budú jazdiť dva odlišné systémy s dvomi rôznymi rozchodmi a s dvomi rôznymi tvarmi obručí kolies. Klasické výhybky sú pre koľajové spojenia a rozvetvenia oboch systémov naraz v jednej výhybke prakticky nepoužiteľné, prípadne konštrukčné úpravy by boli veľmi komplikované, čo je prvotný predpoklad nespôahlivosti. Jednak z rozmerových dôvodov a takisto aj z dôvodov problémov so šírkami obručí a ich prejazdom srdcovkami.

U duálnej prevádzky s koľajnicovou spleťou je preto navrhnutý nasledovný princíp koľajových rozvetvení:

1. najprv sa musia od seba oddeliť (odbočiť) oba rozchody do samostatných koľají
2. ďalšie koľajové rozvetvenia (zhlavia), koľajové spojky už potom budú vyhotovené zo štandardných výhybkových konštrukcií, ktoré sú k dispozícii pre každý rozchod ako typizované výrobky

Kvôli bodu č. 1 štúdia navrhuje špeciálne výhybky pre odbočenie (rozplet) z koľajnicovej spleti a to pre variant 3 koľajnicový a aj pre variant 4 koľajnicový. Výkresovo sú dokumentované v prílohách 14.1 a 14.2. Návrh vychádza z nasledovných okrajových podmienok:

- polomer odbočnej vetvy musí byť aspoň 300 m, aby umožňoval rýchlosť jazdy v odbočke aspoň 50 km/h
- uhol (pomer) odbočenia musí byť taký, aby medzi koncom oblúka odbočnej vetvy a následným protismerným oblúkom súbežnej koľaje bola medzi priama s dĺžkou minimálne 6 m, čo vyhovuje podmienkam STN 736360 a splňuje aj kritérium pre zaklesnutie nárazníkov. Táto podmienka musí byť splnená vždy, bez ohľadu na rozchod odbočujúcej koľaje.
- uhol odbočenia zároveň musí umožniť (pri medzi priamej 6 m), rozvetvenie do súbežnej koľaje s osovou vzdialenosťou 4,30 m (viď. výkresy 14.1 a 14.2), ktorá zodpovedá priečnemu usporiadaniu súbežných dráh s priechodnými prierezmi UIC-C a TRAM v dopravni. Medzi zvislými okrajmi

priechodných prierezov oboch dráh musí byť vzdialenosť min. 0,35 m pre umiestnenie pevných trakčných zariadení, návěstidiel a iných konštrukcií podľa predpisu ŽSR P1.

Vo výkrese 14.1 pre 4 koľajnicovú spleť sú zobrazené 4 riešenia (V 4-1 až V 4-4) pokrývajúce možné alternatívy odbočenia z koľajnicovej spleti. Obdobne vo výkrese 14.2 je zobrazených 5 typov riešenia pre 3 koľajnicovú spleť.

U oboch konštrukčných typov dvojrozchodového zvršku bolo potrebné podrobnejšie analyzovať prejazd dvojkolesia srdcovkami, kde projektant upozornil na problémy popisované v kapitole 6.2.6 Analýza vzťahu koľajnica – koleso.

Z analýzy vyplýva odporúčanie vyhnúť sa v konštrukcii špeciálnych výhybiek použitiu pevných srdcoviek a naopak použiť srdcovky s pohyblivými hrotmi. Tým sa odstránia problémy s rôznou šírkou obruči a okolesníkov a súčasne žliabkov v prídržniciach a srdcovkách.

Použitie pohyblivých hrotov má navyše tú výhodu, že je možné jednoznačne v zabezpečovacom zariadení vyhodnocovať, do ktorého smeru je výhybka prestavená.

Z hľadiska sumarizácie potreby zavedenia neštandardných konštrukcií je jednoznačne možné konštatovať, že sa jedná práve o vyššie popisované špeciálne výhybky. Cieľom výkresov 14.1 a 14.2 doložených v štúdiu je naznačiť možnosť typizácie takýchto konštrukcií. Po stanovení typizácie by mala nasledovať štandardizácia rozmerov, určenie dovolených tolerancií a odchýlok a ich prenesenie do predpisov a ďalšej technickej dokumentácie.

6.2.8 Priestorové usporiadanie nástupísk

Usporiadanie nástupísk, resp. priestorové vzťahy medzi koľajou, priechodným prierezom a konštrukciou nástupiska sú jednoznačne dané a známe pre trate normálneho rozchodu (sieť ŽSR) a takisto aj pre električkové trate. Ako samostatné systémy majú priestorové vzťahy zadefinované v technických normách. Čo je dôležité spomenúť je skutočnosť, že pre trate normálneho rozchodu sa výška nástupiska navrhuje obvykle +0,550 m nad spojnicou temien koľajnicových pásov v koľaji bez prevýšenia a vo vzdialenosti 1725 mm od osi koľaje v priamej. U električkových tratí sa výška nástupiska navrhuje obvykle +0,160 m nad spojnicou temien koľajnicových pásov v koľaji bez prevýšenia a vo vzdialenosti 1300 mm od osi koľaje v priamej.

Dĺžka nástupiska sa riadi dĺžkou súprav jazdiacich po trati. Pre železničnú súpravu má požadovaná dĺžka nástupiska hodnotu 100 m (táto dĺžka je výsledkom simulácie dopravnej technológie). Pre električkovú súpravu sú v súčasnosti v Bratislave vybudované nástupiská v súlade s predpisom PTMD časť druhá § 13 v dĺžke 65 m. Na základe záverov dopravnej technológie vychádza potrebná dĺžka električkového nástupiska pre vlak (súprava električkových vozidiel) 48 m pre navrhovanú 1. etapu prevádzky a 75 m pre električkový vlak v cieľovom stave (duálna prevádzka). Šírka nástupísk (a teda plocha) vyplýva z frekvencie cestujúcich. Z hľadiska potreby umiestniť na nástupiská aj ďalšie potrebné konštrukcie, neodporúča sa bočné nástupiská budovať so šírkou menšou ako 3,0 m.

Z dôvodu predpokladanej prítomnosti osôb so zníženou schopnosťou pohybu a orientácie je potrebné stavebné konštrukcie tomu prispôbiť. Zvlášť dôležité je vyznačenie prístupových trás a bezpečnostného odstupového pruhu reliéfnou dlažbou spôsobom obvyklým ako na modernizovaných tratiach ŽSR.

Komplikácia v priestorovom usporiadaní nástupísk nastáva v prípade, že požadujeme, aby v jednej koľaji premávali oba systémy – železničný aj električkový. Tento prípad tzv. duálnej prevádzky je najzložitejší a preto bude podrobnejšie popísaný v ďalšom texte.

Duálna prevádzka – polohy nástupísk

Z rozdielných rozmerových vzťahov pre železničnú trať a električkovú trať vyplýva, že nemôžeme uvažovať s nástupom a výstupom cestujúcich na rovnakom úseku nástupiska. Každý systém preto musí mať svoj úsek nástupiska, ktorý je rozmerovo i stavebne tomuto systému prispôbený. Do úvahy prichádzajú dve varianty usporiadania – za sebou a vedľa seba (viď. výkres č. 13).

Usporiadanie za sebou

využíva tzv. traťovú osovú vzdialenosť koľají a nástupiská pre oba systémy na seba nadväzujú. Výhodou takéhoto usporiadania je, že stavebná šírka zastávky je menšia (užšia), riešenie prístupových komunikácií (schodiská, výťahy) je jednoduchšie, ale dĺžka zastávky je rovná súčtu dĺžok nástupných hrán pre oba systémy (100+75+3 m) 178,0 m.

Usporiadanie vedľa seba

dôsledne segreguje nástupný priestor pre každý systém zvlášť. Usporiadanie využíva skutočnosť, že železničné súpravy majú dvere pre nástup a výstup po oboch stranách a električkové súpravy (súčasnú, jednosmernú) len vpravo v smere jazdy. Ostrovné nástupisko teda slúži pre výstup a nástup do železničného vozidla, bočné pre električku.

Dĺžka takejto zastávky je daná dĺžkou dlhšieho nástupiska, teda 100,0 m. Nevýhodou je väčšia stavebná šírka celej zastávky a väčší počet schodísk, výťahov a prístupových komunikácií.

Vplyv usporiadania koľajového zvršku a priechodných prierezov

Dôležitým faktorom pre stavebné usporiadanie nástupísk je usporiadanie koľajového zvršku – koľajnic v koľajnicovej spleti. Vo variantoch usporiadania dokumentovaných vo výkrese č. 13 je dokumentované usporiadanie pre 3 koľajnicovú spleť a pre 4 koľajnicovú spleť. K uvedeným variantom je ešte pridaná možná kombinácia priechodných prierezov.

Vzájomnou kombináciou usporiadania vedľa seba/za sebou, usporiadania zvršku 3K/4K a použitia priechodných prierezov dostávame 8 možných riešení usporiadania nástupísk v zastávke.

Vzhľadom na závery z predchádzajúcich kapitol o železničnom zvršku a o výhybkách, odporúčame ďalej sledovať variant s usporiadaním za sebou, so 4 koľajnicovým symetrickým usporiadaním zvršku a priechodným prierezom UIC-C v kombinácii s prierezom TRAM.

Prechod na duálnu prevádzku

V prípade prijatia koncepcie duálnej prevádzky ako cieľového stavu s uvažovaním električkovej prevádzky v 1. etape a neskoršom dobudovaní a spustení aj duálnej prevádzky navrhujeme nasledovný postup pri budovaní zastávok a nástupísk:

1. Stavebne (hlavné nosné konštrukcie) vybudovať zastávky v celej dĺžke aj s nástupnými hranami a plochami pre „klasické“ železničné súpravy, teda 178 m. Rozmerovo stavby prispôbiť pre priechodný prierez UIC-C.
2. Informačné systémy, mobiliár atd. osadiť len pre električkovú prevádzku a urobiť stavebnú pripravenosť pre rýchle doplnenie systémov a infraštruktúry pre železnicu.
3. Prístupové komunikácie vybudovať rozmerovo i kapacitne pre cieľový stav. Odporúča sa osadenie výťahov a eskalátorov do časti nástupiska určeného pre železničné súpravy a to hlavne pri usporiadaní vedľa seba (ostrovné nástupisko)
4. Technické zázemie rovnako priestorovo vybudovať v definitívnej podobe, osadenie vybraných technológií je potrebné posúdiť vzhľadom na ich potrebu pre električkovú prevádzku a rozsah dovybavenia pre cieľový stav.

6.2.9 Infraštruktúra duálnej dráhy, problematika prechodu el. tratí na rozchod 1435 mm

Vo variante trate s rozchodom 1435 mm v spoločnom traťovom úseku pre prevádzku električkových, duálnych a železničných vozidiel bude koľaj len dvoj pásová, bez neštandardných prvkov, nebudú potrebné náklady pri prechode medzi jednotlivými prevádzkovými stavmi, duálne vozidlo bude vo vyhotovení ktorého realizovateľnosť je možné preukázať. V prípade využitia duálneho vozidla od začiatku prevádzky medzi spoločným traťovým úsekom a električkovou sieťou je možné spoločný traťový úsek vybudovať v cieľovom vyhotovení vrátane pevných trakčných zariadení a prechod na prevádzku so železničnými vozidlami by nevyžadoval ďalšie neprímerané náklady (za podmienky že konštrukcia duálneho vozidla bude mať vyriešený problém rozdielnej polohy nástupiskovej hrany) a väčšie prerušenie prevádzky. Prípadné nevybudovanie obrátiska v Janíkovom dvore je potrebné posúdiť

s celkovou koncepciou riešenia doplnkovej dopravy. Pri vhodnej voľbe miesta styku trakčných sústav by nebolo potrebné vybudovať meniareň na pravom brehu Dunaja, úsek od Šafárikového námestia po miesto styku trakčných sústav by bolo zrejme možné napájať z existujúcej meniarne na Olejkárskej ktorá má dostatočnú výkonovú rezervu. Vozovňa (depo) by bolo postavené v optimálnom variante bez zmeny užívania. Meniareň v Janíkovom dvore by mala menší inštalovaný výkon len pre potrebu napájania vlastných koľají.

Ako už bolo uvedené v predchádzajúcich častiach problémom duálneho prevádzkovania t.j. súčasného prevádzkovania železničných a električkových vozidiel je problémom nekompatibilita dvoch vzájomne spolupôsobiacich prvkov a to hlavy koľajnice a okolku kolesa. Tieto prvky vo svojich kombináciách

- železničná koľajnica vr. jej úpravy v železničných výhybkových konštrukciách, železničné koleso,
- električková koľajnica vr. jej úpravy v električkových výhybkových konštrukciách, električkové koleso

vykazujú rozdiely, ktoré majú dopad na bezpečnosť dopravy a vyššie nároky na údržbu. Problém je riešiteľný stanovením optimálneho profilu kolesa duálneho vozidla vhodného pre obidve infraštruktúry.

Vzhľadom na skutočnosť, že existujúce električkové trate v meste majú rozchod 1000 mm, infraštruktúra je postavená na prevádzkovanie električkových vozidiel a v značnej časti mesta v úrovni komunikácií a sú prevádzkované vozidlami s podvozkom pre takúto infraštruktúru sa otázka návrhu rozchodu 1435 mm resp. prevádzkovania vozidiel s rozchodom 1435 mm dostáva mimo územný rámec riešenia koľajovej trate na území mestskej časti Bratislava Petržalka.

Z technického hľadiska prechod z rozchodu 1000 mm na rozchod 1435 mm nie je problémom. Vo väčšine úsekov električkových tratí sú použité podvaly prispôbenede možnostiam prechodu na rozchod 1435 mm, resp. sú uložené na panely VUIS, ktoré umožňujú zmenu rozchodu posunom upevnenia koľajnic do novej polohy. Nevyhnutnou podmienkou k tomu je výluka električkovej dopravy na príslušnom úseku, premontovanie konštrukčných prvkov koľajového zvršku do už pripraveného usporiadania pre rozchod 1435 mm. U tratí vedených v úrovni komunikácie k tomu pristupuje rozobratie krytu koľajového zvršku a jeho následné obnovenie. U výhybkových konštrukcií na podvaloch je potrebné vymeniť aj podvaly, prevažná časť koľajových konštrukcií je uložená na paneloch VUIS na ktorých je možné zriadiť i trojpásovú koľajovú konštrukciu. Po rekonštrukcii bude už možná prevádzka vozidiel len s rozchodom 1435 mm, na zvršku s panelmi VUIS je možné zriadiť i trojpásovú koľaj pre obidva rozchody, to platí prakticky pre celé centrum mesta.

Z tohto dôvodu je možné takéto úpravy robiť len v ucelených úsekoch v nadväznosti na vozovne, pričom súčasne s tým musia byť urobené aj všetky ostatné nevyhnutné (a vyvolané) úpravy v samotnej vozovni. Nakoľko v Janíkovom dvore sa navrhuje vybudovanie novej električkovej vozovne je časť problému s odstavovaním, údržbou a opravami vozidiel s rozchodom 1435 mm jednoduchšia.

Na ľavobrežnej časti mesta po prechode Starého mosta by bola normálne rozchodná el. trať na Šafárikovom námestí napojená do existujúcej jednokoľajnej el. trate rozchodu 1000 mm vedenej z Vajanského nábrežia do Štúrovej ul. vytvorením koľajovej splietky 3K na existujúcom zvršku VUIS. Pre pokračovanie trate rozchodu 1435 mm bude potrebné stanoviť cieľ, ktorý vytvorí zmysuplnú trasu električkových i duálnych vozidiel, v minimálnom variante s pokračovaním Štúrova – Jesenského – Mostová – Vajanského nábržie s návratom na Starý most. (analógia obratiska Pressburgerbahn z polovice minulého storočia). Významnejším cieľom by mohla byť napr. hlavná stanica ŽSR, táto trasa by obsluhovala viacero prestupných bodov na električkové trate do všetkých častí mesta. Prevádzka duálnych vozidiel bez ohľadu na rozchod bude vždy vyžadovať stanovenie vhodnej trasy v ľavobrežnej časti mesta pretože z dôvodu efektívneho využitia ich počet bude zrejme obmedzený.

Dočasným riešením pre prevádzkovanie električkových vozidiel v Petržalke s rozchodom 1435 mm by mohlo byť vybudovanie obratiska vozidiel z Petržalky v Alžbetínskej ulici. V priestore Šafárikového námestia by sa tak vybudoval prestupový uzol el. tratí medzi ľavobrežnou a pravobrežnou časťou mesta. Podmienkou by však bolo zdvojkoľajnenie existujúcej el. trate na Štúrovej ul. a Vajanského nábreží a prevádzkovanie obojsmerných električkových vozidiel na petržalskej radiále. Dĺžka týchto električkových vlakov by bola obmedzená možnosťou vybudovania potrebnej dĺžky obratových koľají v Alžbetínskej ulici.

6.2.10 Koľajový spodok

Koľajový spodok (železničný, električkový) je rozdielny podľa variantov výškového vedenia. Zatiaľ čo pri estakádnom, polozapustenom a podpovrchovom variante prakticky spodok je nahradený železobetónovými konštrukciami pri povrchovom variante a pri povrchových úsekoch ostatných variantov je klasickej konštrukcie. V týchto úsekoch je trať vedená striedavo na násypoch a zárezoch tak ako sú tieto definované v spracovaných návrhoch pozdĺžneho profilu.

Vzhľadom na potrebu vybudovania kvalitného podlažia pod koľajový zvršok, ktorý by mal v budúcnosti slúžiť prevádzkovým nárokom vyplývajúcim z vysokej intenzity či už električkovej dopravy v 1. etape, alebo železničnej dopravy v cieľovom stave, je v konštrukcii navrhovaná vrstva cementovej stabilizácie.

Odvodnenie pláne je riešené systémom drenáží s odvedením do pozdĺžnych vsakovacích drénov. V úsekoch kde je trať vedená na násype je odvodnenie spodku riešené len priečnym vypádovaním pláne na svah násypu. Vzhľadom na budúcu výstavbu Jantárovej cesty ako 4 pruhovej smerovo rozdelenej komunikácie, bude pri jej realizácii potrebné v týchto úsekoch vyriešiť odvodnenie pláne.

Funkcii odvodňovacích zariadení je potrebné venovať mimoriadnu pozornosť, nakoľko hladina podzemných vôd v Petržalke, je v priamej hydraulikkej závislosti na kolísaní hladiny vody v Dunaji a dobrej funkcii Chorvátskeho ramena. Snahy o prípadné doplnenie funkcie Chorvátskeho ramena (dnes umelo vytvorený drén na udržanie stanovenej hladiny spodnej vody), aj o prípadné iné využitie spojené so zvýšenou hladinou vody, môžu ovplyvniť navrhovanú niveletu povrchovo vedenej trate.

Pri posudzovaní koncepcie stavby trate pri variante povrchového vedenia a v povrchovo vedených úsekoch pri ostatných variantoch bude potrebné navrhnuť protihlukovú stenu, ktorá zabezpečí hygienickú ochranu okolitého územia pred negatívnymi vplyvmi prevádzky na navrhovanej trati. Zvlášť je problematika návrhu protihlukových opatrení dôležitá pri prechode na prevádzku v cieľovom stave t.j. pri železničnej prevádzke.

Súčasne pri navrhovanom intervale následného chodu 3 min. bude potrebné pri vypracovaní ďalšieho stupňa dokumentácie preveriť bezpečnostné hľadiská z hľadiska zaistenia bezpečnosti prevádzky na povrchových úsekoch a bezpečnosti obyvateľov sídliska MČ Petržalka. Dodatočné vloženie koľajového dopravného systému do „zabývaného“ sídliska si môže vyžadovať vybudovanie súvislých zábran tak, aby pohyb obyvateľov bol sústredený do priečne vedených mimoúrovňových cestných križení.

6.3 Tunely a železobetónové vane

Všeobecne

Priečne usporiadanie vychádza z priečného prierezu železničného vozidla typu C. Šírkové usporiadanie vyplýva z osovej vzdialenosti dvojkolajnej trate, vzdialenosti voľného schodného priestoru 3,00 m a rezervy 0,15 m na umiestnenie zariadení na steny podzemného vedenia (madlo, osvetľovacie telesá) a rezervy na stavebné tolerancie.

Svetlá výška pre stanovenie polohy priečných rozopieracích trámov stropnej konštrukcie vychádza z výšky trolejového drôtu nad temenom koľajnice a konštrukčnej výšky vlastného trolejového vedenia.

Objekt tunela, alebo železobetónovej vane bude zrealizovaný v stavebnej jame vyhlbenej pod ochranou pilótovej steny zhotovenej z prerezávaných pilót profilu 900 mm s osovou vzdialenosťou 0,70 m alebo pilót profilu 1200 mm s osovou vzdialenosťou 0,85 m (záleží od hĺbky stavebnej jamy). Na realizáciu pilotovej steny bude použitý betón C25/30 (B30) a oceľ R 10 505. Sekundárne pilóty v pilótovej stene sú armované na svoju celú výšku.

Zemné práce budú pozostávať z niekoľkých etáp:

- vytvorenie predvýkopu na realizáciu pažiacich konštrukcií,
- postupný výkop stavebnej jamy po realizovaní pažiacich a tesniacich stien, koordinovaný so súčasnou realizáciou rozperných konštrukcií až po dno stavebnej jamy,

- realizácia spätných zásypov ukončených pod úrovňou pre spätné zahumusovanie, zahumusovanie v úsekoch, kde bude železobetónová vaňa prestropeňá.

Počas výkopu stavebnej jamy bude vykonávané postupné odčerpávanie podzemnej vody uzavretej vo vnútri paženia. Prípadné priesaky podzemnej vody a zrážkovej vody treba v rámci pôdorysu stavebnej jamy sústrediť do záchytných jám s možnosťou odčerpania mimo jamy.

V prípade že z hľadiska postupu výstavby bude nevyhnutné realizovať objekt na viacero etáp, je možné túto etapizáciu preniesť aj do realizácie pažiacej konštrukcie. Jama bude v takom prípade priečne predelená tesniacou stenou zhotovenou so samotvrdnúcej suspenzie. Táto stena bude plniť funkciu dočasného tesnenia jamy v priečnom smere.

Objekt s dnom hrúbky 1 200 až 1500 mm bude osadený na podkladnom betóne hrúbky 150 mm. Výstužou je dno prepojené s pažiacou pilótovou stenou a plní funkciu rozpery. Bočné steny budú vytiahnuté do úrovne stropu (pri vani do výšky budúceho terénu) v hrúbke 600 mm. Pri vani budú nadvýšené stienkou hrúbky 250 mm s výškou 1,6 m vo funkcii zábradlia.

Jednopoľová konštrukcia stropu bude pozostávať z prievlakov šírky 800 mm s výškou 1 400 mm, ktoré budú zmonolitnené doskou hrúbky 300 mm. Osová vzdialenosť týchto priečnikov bude v závislosti na zaťažení nadloží navrhnutá 4 200 mm až 6 000 mm.

Pri výrobe všetkých nosných železobetónových konštrukcií bude nevyhnutné použiť betóny minimálne triedy pevnosti C25/30 (pre stĺpy a vybrané steny C30/37 až C40/50) a oceľ R 10 505. Základová doska, steny tunela budú izolované bentonitovými rohožami. Časť základovej dosky v miestach spojenia s pažiacou pilótovou stenou bude z vodostavebného betónu.

V prípade návrhu železobetónovej otvorenej vane bude v úsekoch v ktorých budú nad ňou prevedené priečne komunikácie, alebo inžinierske siete, bude otvorená konštrukcia prekrytá stropnou doskou, ktorá bude buď plná alebo trémová, v závislosti od výšky nadložia a dĺžky prekrytia.

Horná plocha stropu bude opatrená betónovou mazaninou z vodostavebného betónu vyspádovanou v priečnom sklone od osi smerom k pažiacim stenám.

V bočných stenách budú vytvorené niky pre osadenie požiarneho hydrantu a elektrických zásuvkových skríň pre možnosť pripojenie el. spotrebičov určených pre možnosť kontroly a údržby tunela.

Súčasťou konštrukcie:

- je výplňový betón položený na spodnú dosku v celej šírke, vytvára podklad pod konštrukciu pevnej jazdnej dráhy a postranné vyvýšené obslužné chodníky (s funkciou únikových chodníkov) v ktorých sú umiestnené rozvody inžinierskych sietí,
- sú tvárnicové trasy umiestnené pod chodníkmi po oboch stranách vane pre:
 - káblové rozvody NN a rozvody oznamovacích a zabezpečovacích zariadení, ktoré sú vedené po jednej strane,
 - káblové vedenia VN 22 kV vedené po druhej strane v kábelovode,
- je chránička pre vedenie požiarneho vodovodu navrhovaného ako suchovod,
- je kanalizačná rúra DN 300 uložená v základovej doske,
- madlo osadené na oboch stenách tunela.

V medzizastávkovom úseku nebudú umiestnené bezpečnostné výklenky pre pracovníkov údržby, údržba sa bude vykonávať v nočných hodinách, v čase dopravného pokoja. Vzhľadom na využívanie žel. trate pre vedenie vlakov mestskej dopravy v intervale následného chodu 3 minúty, údržba a ani kontrola v denných hodinách nie je možná.

V celom úseku otvorenej železobetónovej vane budú vnútorné bočné steny osadené akustickými zvukopohltivými obkladmi do výšky, ktorú spresní hluková štúdia.

Električková prevádzka

Električková prevádzka sa predpokladá zaviesť v 1. etape prevádzkovania navrhovanej infraštruktúry. Napriek tomu, že požiadavky na priestorové usporiadanie konštrukcie tunelovej rúry pre električkovú

prevádzku by boli vzhľadom na podstatne menšie rozmery prechodného prierezu úspornejšie, je nevyhnutné tieto stavebné objekty realizovať na cieľový stav prevádzkovania, ktorým je železničná doprava.

Železničná prevádzka

Zavedenie železničnej prevádzky z hľadiska nosných konštrukcií medzizastávkových úsekov nevyžaduje realizovať žiadne práce, nakoľko všetky konštrukcie budú už v 1. etape vybudované na cieľový stav. To znamená že priestorové usporiadanie vyplývajúce z prechodného prierezu UIC-C bude v úsekoch od zast. Einsteinova po cieľovú jamu (situovaná medzi zast. Einsteinova a Chorvátske rameno) kde bude realizovaný kruhový profil tunela razeného mechanizovaným štítom a v úseku od cieľovej jamy až po koniec trate kde budú konštrukcie budované hĺbením bude dodržané.

Duálna prevádzka

Duálna prevádzka predstavuje zachovanie električkovej prevádzky a súčasné zavedenie aj železničnej prevádzky. Ako je uvedené v predchádzajúcom odseku ani v tejto alternatíve prevádzkovania nie je nutné realizovať žiadne úpravy.

6.4 Mosty

Všeobecne

Železničné mosty rešpektujú priestorové usporiadanie trate ŽSR, ktoré je vyhovujúce aj pre električkovú prevádzku. Jednotlivé druhy prevádzky nemajú na koncepciu a technické riešenie mostov vplyv. Návrh uvažuje so zaťažením vyhovujúcim železničnej prevádzke, ktoré je vyššie ako zaťaženie električkou. Druh prevádzky má vplyv len na zvršok železničných mostov. Ten je riešený na celom úseku rovnako v závislosti od prevádzky v danom čase.

Cestné mosty sú navrhované len v povrchovom variante (6.4.5) v miestach mimoúrovňového križovania priečne vedených komunikácií s traťou. Z hľadiska priečne vedených komunikácií jedná sa o mosty na uliciach Romanova, Kutlíkova, Šintavská, Lietavská. Chorvátske rameno je potrebné premostiť na Kutlíkovej ulici. Pod mostami sú dodržané prechodné prierezy tratí pre železničné a aj električkové vozidlo.

Pri polozapustenom variante vedenom v otvorenej železobetónovej vani, bude v miestach križovania vybudované prestropenie, ktoré bude súčasťou nosnej konštrukcie vlastnej vane. Šírka prestropenia bude zodpovedať požiadavkám šírkového usporiadania príslušnej komunikácie.

6.4.1 Mosty železničné a električkové

Železničná estakáda

Základné údaje o moste:

Charakteristika mosta	: spriahnutá oceľo-betónová konštrukcia
Dĺžka premostenia	: 2013 m
Dĺžka mosta	: 2030 m
Šikmosť mosta	: 100g
Šírka nosnej konštrukcie	: v šírej trati – 11,50 m v mieste zastávky – 15,35 m
Šírka mosta medzi zábradliami	: v šírej trati – 10,80 m v mieste zastávky – 14,65 m
Výška mosta	: 13,9 m
Stavebná výška	: 2,80 m
Plocha mosta	: 23 664 m ²
Zaťaženie mosta	: podľa STN 73 6203

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie:

Estakáda je navrhnutá ako nosný prvok pre trať ŽSR v MČ Petržalka. Smerové a výškové vedenie trasy mostného objektu je zhodné s vedením osi trate v danom úseku Janíkov dvor – Bosákova ulica.

Charakter prekážky a prevádzanej komunikácie:

Územie objektu sa nachádza v intraviláne mesta Bratislava, v mestskej časti Petržalka. Ide o rovinaté územie s bytovou a občianskou výstavbou. Trasa je vedená vo vymedzenom koridore pozdĺž Jantárovej cesty, novonavrhovanej komunikácie B a premostuje ulice Lietavská, Šintavská, Kutlikova, Romanovova, miestne komunikácie a Chorvátske rameno.

Základové pomery v úseku estakády sú tvorené navážkami, povodňovými súdržnými ílovitými a piesčitými zeminami. Štrkové vrstvy pod nimi sú nakyprené a vzhľadom na vysokú hladinu podzemnej vody navrhujeme hĺbkové zakladanie.

Popis konštrukcie mosta

Spodná stavba je tvorená krajnými oporami, kyvnými stojkami vo vzdialenosti cca 40m a mohutnejšími dilatačnými podperami (cca 200 m) votknutými do základových pätičiek na pilótach.

Celá dĺžka nosnej konštrukcie estakády 2020 m je rozdelená na 10 dilatačných úsekov s dĺžkou 160-240 m. Maximálnym rozpätím poľa 50m je v mieste kríženia s Chorvátskym ramenom. Rozpätia vzorového dilatačného celku sú 5x40 m. Most pre každú koľaj je riešený samostatnou nosnou konštrukciou. Nosnú konštrukciu tvorí spriahnutá železobetónová nosná doska na oceľovej zvaranej konštrukcii zo šikmých I prierezov, ktoré sú vystužené vodorovným zavetrovaním. Staticky sa jedná o spojitú konštrukciu s konštantnou výškou prierezu po celej dĺžke.

Technológia výstavby je navrhnutá pomocou pevnej alebo výsuvnej podpornej skruže.

Vybavenosť mosta

Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu navrhujeme kalotové ložiská. Odvedenie zrážkových vôd uvažujeme pomocou odvodňovacích žľabov, odvodňovačov a potrubného odvodnenia napojeného do kanalizácie plánovanej komunikácie B. Zberné potrubie je podvesené pod nosnou konštrukciou medzi I-nosníkmi. Po celej dĺžke mosta na oboch stranách navrhujeme oceľové zábradlie. Protihlukovú bariéru uvažujeme zakotviť do ríms podobne aj konštrukciu pre trolejové vedenie. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt navrhujeme prechodové dosky.

Železničný most nad Chorvátskym ramenom

Základné údaje o moste

Charakteristika mosta	: spriahnutá oceľo-betónová konštrukcia
Dĺžka premostenia	: 116 m
Dĺžka mosta	: 132 m
Šikmosť mosta	: 31g
Šírka nosnej konštrukcie	: 11,50 m
Šírka mosta medzi zábradliami	: 10,80 m
Výška mosta	: 7,7 m
Stavebná výška	: 2,80 m
Plocha mosta	: 1 426 m ²
Zaťaženie mosta	: podľa STN 73 6203

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie

Most je navrhnutý ako nosný prvok pre vlaky ŽSR. Smerové a výškové vedenie trasy mostného objektu je zhodné s vedením osi trate v danom úseku Janíkov dvor – Bosákova ulica.

Charakter prekážky a prevádzanej komunikácie

Územie objektu sa nachádza v intraviláne mesta Bratislava, v mestskej časti Petržalka. Ide o rovinaté územie s bytovou a občianskou výstavbou. Trasa je vedená vo vymedzenom koridore pozdĺž Jantárovej cesty, plánovanej komunikácie B a premost'uje Chorvátske rameno.

Základové pomery v úseku estakády sú tvorené navážkami, povodňovými súdržnými ílovitými a piesčitými zeminami. Štrkové vrstvy pod nimi sú nakyprené a vzhľadom na vysokú hladinu podzemnej vody navrhujeme hĺbkové zakladanie.

Popis konštrukcie mosta

Spodná stavba je tvorená krajnými oporami a kyvnými stojkami votknutými do základových pätiiek na pilótach.

Celá dĺžka nosnej konštrukcie estakády 124 m s rozpätiami polí 35 m+50 m+35 m. Most pre každú koľaj je riešený samostatnou nosnou konštrukciou. Nosnú konštrukciu tvorí spriahnutá železobetónová nosná doska na oceleovej zvaranej konštrukcii zo šikmých I prierezov, ktoré sú vystužené vodorovným zavetrovaním. Staticky sa jedná o spojitú konštrukciu s konštantnou výškou prierezu po celej dĺžke.

Technológia výstavby je navrhnutá pomocou pevnej alebo výsuvnej skruže.

Vybavenosť mosta

Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu navrhujeme kalotové ložiská. Odvedenie zrážkových vôd uvažujeme pomocou odvodňovacích žlabov, odvodňovačov a potrubného odvodnenia napojeného do kanalizácie. Zberné potrubie je podvesené pod nosnou konštrukciou medzi I-nosníkmi. Po celej dĺžke mosta na oboch stranách navrhujeme oceľové zábradlie. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt navrhujeme prechodové dosky.

Most na železničnej trati Ba Petržalka - Rusovce nad žel. traťou v km 5.434

Základné údaje o moste

Charakteristika mosta	: Trojpoľový spojitý oceľový most
Dĺžka premostenia	: 37,40m
Dĺžka mosta (dĺžka NK)	: 41,00m
Šikmosť mosta	: 100g
Šírka vozovky medzi obrubníkmi	: 5,40m
Šírka chodníka	: služobný 0,75m
Šírka mosta medzi zábradliami	: 6,05m
Výška mosta	: 8,0m
Stavebná výška	: 1.8m
Plocha mosta	: $41,00 \times 6,05 = 248,1 \text{m}^2$
Zaťaženie mosta	: podľa STN 73 6203

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie

Objekt premost'uje žel. trať a umožňuje premostiť aj štvorpruhovú smerovo rozdelenú komunikáciu.

Popis konštrukcie mosta

Nosná konštrukcia mostného objektu je navrhnutá ako trojpoľový spojitý nosník konštantnej výšky prierezu. Mostný objekt tvoria dva samostatné identické mosty. Rozpätia jednotlivých polí sú 12,0+15,0+12,0 m. Výška nosnej konštrukcie je 1,00 m, šírka nosnej konštrukcie je 6,15 m.

Spodná stavba mostov pozostáva z dvoch krajných opôr a dvoch medziľahlých podpier. Zakladanie krajných opôr predpokladáme v otvorených stavebných jamách, u medziľahlých podpier v pažených jamách s čerpaním podzemnej vody. Predpokladáme založenie opôr a podpier na vítaných pilótach. Výstavba nosnej konštrukcie mostného objektu bude realizovaná na pevnom podporovacom lešení.

Vybavenosť mosta

Konštrukcia vozovky je navrhnutá v zmysle STN 736242. Izolácia bude celoplošná s odvzdušnením na okraji nosnej konštrukcie .

Na mostoch sú navrhnuté jednostranné služobné chodníky šírky 0,75 m.

Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov nad krajnými oporami. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu sú navrhnuté hrncové ložiská. Ložiská budú uložené na betónových vystužených blokoch vodorovne. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt sú navrhnuté prechodové dosky.

Most na el. trati, otočka Janíkov dvor koľaj č. 1-4

Základné údaje o moste

Charakteristika mosta	: Jednopoľový spriahnutý
Dĺžka premostenia	: 13 m
Dĺžka mosta (dĺžka NK)	: 16 m
Šikmosť mosta	: 100g
Šírka chodníka	: služobný 0,75 m
Šírka mosta medzi zábradliami	: 5,5 m
Výška mosta	: 8,4 m
Stavebná výška	: 1.9 m
Plocha mosta	: 110 m ²
Zaťaženie mosta	: podľa STN 73 6203

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie

Most je navrhnutý ako nosný prvok pre električkové vozidlo. Smerové a výškové vedenie trasy mostného objektu je zhodné s vedením osi trate v danom úseku Janíkov dvor – Bosáková ulica.

Objekt premostuje dvojkoľajnú železničnú trať.

Popis konštrukcie mosta

Nosná konštrukcia mostného objektu je navrhnutá ako jednopoľová železobetónová doska so zabetónovanými I nosníkmi s konštantnou výškou prierezu. Rozpätie mosta je 15,0 m. Výška nosnej konštrukcie je 0.95 m, šírka nosnej konštrukcie je 5.5 m.

Spodná stavba mostov pozostáva z dvoch krajných opôr. Predpokladáme založenie opôr na vrtaných pilótach. Výstavba nosnej konštrukcie mostného objektu bude realizovaná na skruži.

Vybavenosť mosta

Na moste sú navrhnuté služobné chodníky šírky 0,75 m. Nosná konštrukcia je celoplošne zaizolovaná. Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov nad krajnými oporami. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu sú navrhnuté kalotové ložiská. Ložiská budú uložené na betónových vystužených blokoch vodorovne. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt sú navrhnuté prechodové dosky.

Most na električkovej trati, odbočka Janíkov dvor – vozovňa v km 0,851

Základné údaje o moste

Charakteristika mosta	: Jednopoľový spriahnutý
Dĺžka premostenia	: 9,80m
Dĺžka mosta (dĺžka NK)	: 12,00m
Šikmosť mosta	: 100g
Šírka trate medzi obrubníkmi	: 10,20m
Šírka chodníka	: služobný 0,75m

Šírka mosta medzi zábradliami	: 11,7m
Výška mosta	: 8,3m
Stavebná výška	: 1.5m
Plocha mosta	: $12,00 \times 11,7 = 140,4\text{m}^2$
Zaťaženie mosta	: podľa STN 73 6203

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie

Objekt premostí uje jednokoľajnú železničnú trať.

Popis konštrukcie mosta

Nosná konštrukcia mostného objektu je navrhnutá ako jednopóľová železobetónová doska so zabetónovanými I nosníkmi s konštantnou výškou prierezu. Mostný objekt tvoria dva samostatné identické mosty. Rozpätia mosta je 11,0 m. Výška nosnej konštrukcie je 0.65 m, šírka nosnej konštrukcie je 12,2 m.

Spodná stavba mostov pozostáva z dvoch krajných opôr. Zakladanie krajných opôr predpokladáme v otvorených stavebných jamách s čerpaním podzemnej vody. Predpokladáme založenie opôr a podpier na víťaných pilótoch. Výstavba nosnej konštrukcie mostného objektu bude realizovaná bez potreby pevného podporovacieho lešenia.

Vybavenosť mosta

Konštrukcia vozovky je navrhnutá v zmysle STN 736242. Izolácia bude celoplošná s odvzdušením na okraji nosnej konštrukcie .

Na mostoch sú navrhnuté jednostranné služobné chodníky šírky 0,75 m.

Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov nad krajnými oporami. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu sú navrhnuté hrncové ložiská. Ložiská budú uložené na betónových vystužených blokoch vodorovne. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt sú navrhnuté prechodové dosky.

6.4.2 Mosty cestné

Most na Romanovej ulici nad žel. traťou v km 2,347

Základné údaje o moste

Charakteristika mosta	: Päťpoľový spojitý doskový most
Dĺžka premostenia	: 42,60m
Dĺžka mosta (dĺžka NK)	: 45,80m
Šikmosť mosta	: ľavá 87g
Šírka vozovky medzi obrubníkmi	: 14,00m
Šírka chodníka	: obojstranný 2,25m
Šírka mosta medzi zábradliami	: 18,50m
Výška mosta	: 7,2m
Stavebná výška	: 1,09m
Plocha mosta	: $63,40 \times 18,50 = 1172,9\text{m}^2$
Zaťaženie mosta	: Zaťažovacia trieda "A" (STN 73 6203)

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie

Objekt premostí trasu žel. trate pri povrchovom variante jej vedenia a rešpektuje budúci návrh štvorpruhovej smerovo rozdelenej komunikácie, ktorá bude vedená v dopravnom koridore.

Popis konštrukcie mosta

Nosná konštrukcia mostného objektu je navrhnutá ako päťpoľový spojitý nosník konštantnej výšky prierezu. Rozpätia jednotlivých polí sú 8,8+12,5+19,2+12,5+8,8m. Výška nosnej konštrukcie je 1,0 m, šírka nosnej konštrukcie je 18,51 m.

Spodná stavba mostov pozostáva z dvoch krajných opôr a štyroch medziľahlých podpier. Zakladanie krajných opôr predpokladáme v otvorených stavebných jamách, u medziľahlých podpier v pažených jamách s čerpaním podzemnej vody. Predpokladáme založenie opôr a podpier na vŕtaných pilótach.

Vybavenosť mosta

Konštrukcia vozovky je navrhnutá v zmysle STN 736242. Izolácia bude celoplošná s odvzdušnením na okraji nosnej konštrukcie. Na moste sú navrhnuté obojstranné verejné chodníky šírky 2,25 m.

Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov nad krajnými oporami. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu sú navrhnuté hrncové ložiská. Ložiská budú uložené na betónových vystužených blokoch vodorovne. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt sú navrhnuté prechodové dosky.

Most na Kutlíkovej ulici nad žel. traťou v km 3,068

Základné údaje o moste

Charakteristika mosta	: Päťpoľový spojitý doskový most
Dĺžka premostenia	: 77,40m
Dĺžka mosta (dĺžka NK)	: 80,60m
Šikmosť mosta	: ľavá 98g
Šírka vozovky medzi obrubníkmi	: 11,25m
Šírka chodníka	: jednostranný 3,75m
Šírka mosta medzi zábradliami	: 15,50m
Výška mosta	: 7,6m
Stavebná výška	: 0,99m
Plocha mosta	: $80,60 \times 15,50 = 1249,3\text{m}^2$
Zaťaženie mosta	: Zaťažovacia trieda "A" (STN 73 6203)

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie

Objekt premostňuje trasu žel. trate pri povrchovom variante jej vedenia a rešpektuje budúci návrh štvorpruhovej smerovo rozdelenej komunikácie, ktorá bude vedená v dopravnom koridore.

Popis konštrukcie mosta

Nosná konštrukcia mostného objektu je navrhnutá ako päťpoľový spojitý nosník konštantnej výšky prierezu. Mostný objekt tvoria dva samostatné identické mosty. Rozpätia jednotlivých polí sú 12,5+18,0+18,0+18,0+12,5 m. Výška nosnej konštrukcie je 0,9 m, šírka nosnej konštrukcie je 15,65 m.

Spodná stavba mostov pozostáva z dvoch krajných opôr a štyroch medziľahlých podpier. Zakladanie krajných opôr predpokladáme v otvorených stavebných jamách, u medziľahlých podpier v pažených jamách s čerpaním podzemnej vody. Predpokladáme založenie opôr a podpier na vŕtaných pilótach. Výstavba nosnej konštrukcie mostného objektu bude realizovaná na pevnom podporovacom lešení.

Vybavenosť mosta

Konštrukcia vozovky je navrhnutá v zmysle STN 736242. Izolácia bude celoplošná s odvzdušnením na okraji nosnej konštrukcie. Na mostoch sú navrhnuté jednostranné verejné chodníky šírky 3,75 m.

Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov nad krajnými oporami. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu sú navrhnuté hrncové ložiská. Ložiská budú uložené na betónových vystužených blokoch vodorovne. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt sú navrhnuté prechodové dosky.

Most na Kutlíkovej ulici nad Chorvátskym ramenom

Základné údaje o moste

Charakteristika mosta	: Trojpoľový spojitý doskový most
Dĺžka premostenia	: 54,60m
Dĺžka mosta (dĺžka NK)	: 57,60m
Šikmosť mosta	: pravá 72g
Šírka vozovky medzi obrubníkmi	: 11,25m
Šírka chodníka	: jednostranný 3,75m
Šírka mosta medzi zábradliami	: 15,50m
Výška mosta	: 6,9m
Stavebná výška	: 1,29m
Plocha mosta	: $57,60 \times 15,50 = 892,8\text{m}^2$
Zaťaženie mosta	: Zaťažovacia trieda "A" (STN 73 6203)

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie

Objekt premostí Chorvátske rameno vzhľadom na rekonštrukciu Kutlíkovej ulice vyvolanú povrchovým vedením žel. trate. Chorvátske rameno má ponechaný voľný prietokový profil s podchodnou výškou v úrovni bermy 3,0 m.

Popis konštrukcie mosta

Nosná konštrukcia mostného objektu je navrhnutá ako trojpoľový spojitý nosník konštantnej výšky prierezu. Mostný objekt tvoria dva samostatné identické mosty. Rozpätia jednotlivých polí sú 16,0+24,0+16,0 m. Výška nosnej konštrukcie je 1,20 m, šírka nosnej konštrukcie je 15,65 m. Návrh nosnej konštrukcie spĺňa požiadavku OZ Povodie Dunaja na svetlú výšku podhľadu mosta nad spodnou bermou min. 3,0 m.

Spodná stavba mostov pozostáva z dvoch krajných opôr a dvoch medziľahlých podpier. Zakladanie krajných opôr predpokladáme v otvorených stavebných jamách, u medziľahlých podpier v pažených jamách s čerpaním podzemnej vody. Predpokladáme založenie opôr a podpier na vŕtaných pilótach. Výstavba nosnej konštrukcie mostného objektu bude realizovaná na pevnom podporovacom lešení.

Vybavenosť mosta

Konštrukcia vozovky je navrhnutá v zmysle STN 736242. Izolácia bude celoplošná s odvzdušením na okraji nosnej konštrukcie. Na mostoch sú navrhnuté jednostranné verejné chodníky šírky 3,75 m.

Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov nad krajnými oporami. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu sú navrhnuté hrncové ložiská. Ložiská budú uložené na betónových vystužených blokoch vodorovne. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt sú navrhnuté prechodové dosky.

Most na Šintavskej ulici nad žel. traťou v km 3,579

Základné údaje o moste

Charakteristika mosta	: Päťpoľový spojitý doskový most
Dĺžka premostenia	: 57,25m
Dĺžka mosta (dĺžka NK)	: 59,30m
Šikmosť mosta	: -
Šírka vozovky medzi obrubníkmi	: 8,00m
Šírka chodníka	: bez
Šírka mosta medzi zábradliami	: 10,00m
Výška mosta	: 7,5m
Stavebná výška	: 1,24m

Plocha mosta : $58,70 \times 10,00 = 587,0 \text{m}^2$
Zaťaženie mosta : Zaťažovacia trieda "A" (STN 73 6203)

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie

Objekt premostňuje trasu žel. trate pri povrchovom variante jej vedenia a rešpektuje budúci návrh štvorpruhovej smerovo rozdelenej komunikácie, ktorá bude vedená v dopravnom koridore.

Popis konštrukcie mosta

Nosná konštrukcia mostného objektu je navrhnutá ako päťpolový spojitý nosník konštantnej výšky prierezu. Rozpätia jednotlivých polí sú $13,0+22,9+22,2 \text{m}$. Výška nosnej konštrukcie je 1,15 m, šírka nosnej konštrukcie je 9,80 m.

Spodná stavba mostov pozostáva z dvoch krajných opôr a štyroch medziľahlých podpier. Zakladanie krajných opôr predpokladáme v otvorených stavebných jamách, u medziľahlých podpier v pažených jamách s čerpaním podzemnej vody. Predpokladáme založenie opôr a podpier na vŕtaných pilótach. Výstavba nosnej konštrukcie mostného objektu bude realizovaná na pevnom podporovacom lešení.

Vybavenosť mosta

Konštrukcia vozovky je navrhnutá v zmysle STN 736242. Izolácia bude celoplošná s odvodušením na okraji nosnej konštrukcie. Na moste nie sú navrhnuté verejné chodníky.

Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov nad krajnými oporami. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu sú navrhnuté hrncové ložiská. Ložiská budú uložené na betónových vystužených blokoch vodorovne. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt sú navrhnuté prechodové dosky.

Most na Lietavskej ulici nad žel. traťou v km 4,140

Základné údaje o moste:

Charakteristika mosta : Trojpoľový spojitý doskový most
Dĺžka premostenia : 40,17 m
Dĺžka mosta (dĺžka NK) : 42,40 m
Šikmosť mosta : -
Šírka vozovky medzi obrubníkmi : 10,30m
Šírka chodníka : bez
Šírka mosta medzi zábradliami : 11,30 m
Výška mosta : 7,8 m
Stavebná výška : 0,99m
Plocha mosta : $44,50 \times 11,30 = 502,9 \text{m}^2$
Zaťaženie mosta : Zaťažovacia trieda "A" (STN 73 6203)

Účel mosta a požiadavky na jeho umiestnenie

Objekt premostňuje trasu žel. trate pri povrchovom variante jej vedenia a rešpektuje budúci návrh štvorpruhovej smerovo rozdelenej komunikácie, ktorá bude vedená v dopravnom koridore.

Popis konštrukcie mosta

Nosná konštrukcia mostného objektu je navrhnutá ako trojpoľový spojitý nosník konštantnej výšky prierezu. Rozpätia jednotlivých polí sú $11,5+15,5+14,2 \text{m}$. Výška nosnej konštrukcie je 0,90 m, šírka nosnej konštrukcie je 11,45 m.

Spodná stavba mostov pozostáva z dvoch krajných opôr a dvoch medziľahlých podpier. Zakladanie krajných opôr predpokladáme v otvorených stavebných jamách, u medziľahlých podpier v pažených jamách s čerpaním podzemnej vody. Predpokladáme založenie opôr a podpier na vŕtaných pilótach. Výstavba nosnej konštrukcie mostného objektu bude realizovaná na pevnom podporovacom lešení.

Vybavenosť mosta

Konštrukcia vozovky je navrhnutá v zmysle STN 736242. Izolácia bude celoplošná s odvzdušnením na okraji nosnej konštrukcie. Na moste nie sú navrhnuté verejné chodníky.

Predpokladáme použitie mechanických mostných záverov nad krajnými oporami. Pre uloženie nosnej konštrukcie na spodnú stavbu sú navrhnuté hrncové ložiská. Ložiská budú uložené na betónových vystužených blokoch vodorovne. Pre plynulý prechod zo zemného telesa na mostný objekt sú navrhnuté prechodové dosky.

Prechod z električkovej na železničnú prevádzku

Všeobecne je možné konštatovať, že prechod z električkovej na železničnú alebo duálnu prevádzku sa prejaví len v prestavbe železničného zvršku, úprave trolejového vedenia pri ktorom základné nosné konštrukcie budú zachované a vo vybudovaní zabezpečovacieho a oznamovacieho zariadenia. Pre vedenie kábelových vedení budú už pripravené príslušné tvárnice trate.

6.5 Zastávky

Všeobecne

Charakteristickým znakom pripravenej urbanistickej koncepcie a kompozície dotknutého priestoru, je striedanie úsekov intenzívne urbanizovaných lokalít, s medzipriestormi zastávok kde sa zachováva prírodný charakter územia vo väzbe na tok Chorvátskeho ramena s rekreáciou a oddychom vo verejnej zeleni. Zastávky a stanice koľajovej trate na území Petržalky (stanice nosného systému MHD) sú lokalizované v ťažiskách uzlových priestorov budúcej mestskej triedy Jantárová cesta (komunikácia B), vo väzbe na jej križovania s priečnymi komunikáciami Rusovská, Romanova, Pajštúnska – Kutlíkova, Šintavská, Lietavská a Betliarska. Urbanizácia priestoru zastávok, ktoré sú situované v bezprostrednej nadväznosti na uvedené priečne komunikácie, bude však výrazne ovplyvnená prijatím niektorej z koncepcií výškového vedenia trasy (estakádny, povrchový, polozapustený, podpovrchový).

Prípadná koncepcia „vostavať“ zastávky do objektov občianskej vybavenosti je významne ovplyvnená jednotlivými variantmi výškového vedenia trate. U povrchového variantu nutnosť mimoúrovňového križovania trate s priečnymi komunikáciami, bude výrazne určovať možnosť dostavby okolia zastávok, ale i možnosť zakomponovania zastávok do prípadných objektov občianskej vybavenosti. Cestnými nadjazdmi bude znehodnotený aj samotný priestor pripravovanej urbanizácie.

Z hľadiska urbanistického najlepším riešením trate, by bol pravdepodobne variant tunelový vedený v tzv. polozapustenej trase, ktorý umožní dostavbu územia s prihliadnutím na súčasné výškové polohy vstupov do objektov, ktoré sú prevažne prístupné z existujúcich terás..

Einsteinova

Navrhovaná zastávka je situovaná pod dopravným koridorom, v ktorom je vedená diaľnica, štvorpruhová, smerovo (diaľničným telesom) rozdelená miestna komunikácia Einsteinova ulica a dvojkoľajná železničná trať úseku Bratislava ÚNS – Bratislava Petržalka. Poloha zastávky umožňuje prístup na električkovú trať aj obyvateľom, ktorí by mali využívať jej polohu pri plánovanej zástavbe priestoru východne od Jantárovej cesty. Súčasne by mala slúžiť aj ako prestupná zo železničnej zástavky Petržalka Centrum (výhľad), prímestskej autobusovej dopravy, uzol Park and Ride.

Chorvátske rameno

Stanica je umiestnená v priestore križovatky Rusovskej cesty s Chorvátskym ramenom, východne od Jungmanovej ulice a južne od navrhovanej preložky Rusovskej cesty. Stanica priamo nadväzuje na zastávky doplnkovej dopravy. Lokalita predstavuje jeden z najvýznamnejších priestorov s potenciálom vybudovania centra vybavenosti pre celú mestskú časť. Vlastný objekt stanice je vo všetkých výškových variantoch navrhovaný ako podpovrchový, na povrchu je situovaný len vstupný vestibul s distribúciou cestujúcich do jednotlivých smerov. Hlavný pohyb cestujúcich z vestibulu je vedený chodníkmi na Rusovskú cestu, Námestie hraničiarov a Gessayovu ulicu

Zrkadlový háj

Navrhovaná zastávka je situovaná južne od križovatky súčasnej komunikácie Romanova s navrhovanou koľajovou traťou, medzi obytnými domami sídliska Dvory II. Hlavný pohyb cestujúcich z vestibulu je vedený ku Romanovej ulici, po ktorej je priamy prístup z okolitej zástavby a prestup z doplnkovej dopravy po nej vedenej. Pre variant estakádny a podpovrchový je navrhovaná zastávka s prístupom z úrovne existujúceho terénu, pri variante povrchovom a polozapustenom, je zastávka prístupná z mostného objektu nad koľajovou traťou.

Stred

Zastávka je situovaná medzi sídliskom Lúky II. a Lúky VI. južne od križovatky Jantárovej cesty s Kutlíkovou ulicou, pokračuje Pajštúnska. Zastávka obsluhuje lokálne centrum občianskej vybavenosti na severnej strane Kutlíkovej ulice. Hlavný pohyb peších je vedený ku Kutlíkovej ulici s možnosťou doplnkovej dopravy, ďalšie pešie ťahy sú do ulíc Holíčska a Topolčianska.

Pre variant estakádny a podpovrchový je navrhovaná zastávka s prístupom z úrovne existujúceho terénu, pri variante povrchovom a polozapustenom, je zastávka prístupná z mostného objektu nad koľajovou traťou.

Veľký Draždiak

Zastávka je umiestnená západne od sídliska Lúky III. medzi ním a ohybom Chorvátskeho ramena, v bezprostrednej blízkosti nákupného strediska, zdravotníckeho zariadenia a v dobrej dostupnosti športových zariadení areálu Veľký Draždiak. Hlavný pohyb peších je vedený ku Jantárovej ceste s možnosťou doplnkovej dopravy a do zastavaného územia mestskej časti s nadväzujúcimi ulicami Znievska a Strečianska.

Pre variant estakádny a podpovrchový je navrhovaná zastávka s prístupom z úrovne existujúceho terénu, pri variante povrchovom a polozapustenom, je zastávka prístupná z lávky pre peších nad koľajovou traťou s jej vyústením na Znievskej ulici a Jantárovej ceste.

Juh

Zastávka je situovaná v časti medzi sídliskom Lúky V. a Lúky VII., južne od križovatky Betliarskej ulice s Jantárovou cestou, v osi dnes voľného nezastavaného priestoru. Obsluhuje lokálne centrum občianskej vybavenosti a v dosahu je aj južná časť športovo-rekreačného areálu Veľký Draždiak.

Hlavný pohyb peších bude vedený ku Jantárovej ceste s možnosťou doplnkovej dopravy a do zastavaného územia mestskej časti s nadväzujúcimi ulicami Jasovská a Beňadická.

Vzhľadom na výškové vedenie jednotlivých variantov je zastávka – podpovrchová s nástupom peších z úrovne terénu alebo povrchová s miernym zapustením. Pohyb peších zo zastávky je v takomto prípade vedený na verejnú lávku pre peších spájajúcu územie mestskej časti po oboch stranách Jantárovej cesty, ktoré je v úrovni terénu prerušené koľajovou traťou.

Janíkov dvor

Stanica je umiestnená južne od Panónskej cesty. V nadväznosti na zastávku, bude v budúcnosti situovaná konečná otočka autobusov doplnkovej dopravy, ktorá zabezpečí prestup obyvateľov z MČ Rusovce, Jarovce a Čunovo na žel. trať. Výhľadovo bude obsluhovať územie budúcu zástavbu Južného mesta a môže byť nástupom aj do hlavných peších trás do športovo-rekreačných zariadení v priestore Jarovského ramena. Koncepcia zastávky je rovnaká pre všetky varianty výškového vedenia.

6.5.1 Prevádzkovo-technologické riešenie zastávok

etapa 1, električková prevádzka – dočasný stav

- rozchod koľají 1000 mm
- dĺžka nástupiska pri nasadení súčasných električkových vozidiel K2, T3, T3 - 48 m, čo je 3 x T6, v prípade že už budú do prevádzky nasadené duálne vozidlá, bude dĺžka nástupiska prispôbená skutočnej dĺžke vozidla,

- vzdialenosť hrany nástupiska od osi koľaje 1300 mm
- výška nástupiska 160 mm, 350 mm pri nasadení duálneho vozidla s príslušnou úpravou skrine

etapa 2.a, železničná prevádzka – cieľový stav

- rozchod koľají 1435 mm
- dĺžka nástupiska pri nasadení 6-článkovej súpravy - 100 m
- vzdialenosť hrany nástupiska od osi koľaje 1725 mm
- výška nástupiska 550 mm

etapa 2.b, duálna prevádzka – cieľový stav

Z rozdielnych rozmerových vzťahov pre železničné vozidlo a duálne vozidlo vyplývajúcich z príslušných priechodných prierezov súčasne vyplýva, že nie je možné uvažovať s nástupom a výstupom cestujúcich na rovnakom úseku nástupiska. Každý systém preto musí mať svoj úsek nástupiska, ktorý je rozmerovo i stavebne tomuto systému prispôsobený. Do úvahy prichádzajú dve varianty usporiadania nástupísk – za sebou a vedľa seba.

Špeciálnym prípadom je riešenie zast. Chorvátske rameno v ktorej sú navrhované 2 priebežné koľaje pre električkové vozidlá v 1. etape a duálne vozidlá v cieľovom stave a dve vonkajšie koľaje určené pre železničnú prevádzku. Priebežné koľaje pokračujúce za zhlavím do Janíkovho dvora sú štvorpásové, vnútorné určené pre rozchod 1000 mm a vonkajšie pre rozchod 1435 mm.

V prípade, že na základe vyhodnotenia výhod a nevýhod bude rozhodnuté že duálna prevádzka je nevýhodná, bude zast. Chorvátske rameno slúžiť ako koncová zastávka pre električkové vozidlá z ľavobrežnej časti mesta. Koľajové riešenie bude doplnené o spojku medzi vnútornými koľajami, ktorá umožní návrat električkových vozidiel pričom tieto koľaje sa predĺžia o potrebnú dĺžku vyplývajúcu z električkového vozidla (vlak). Stredové koľaje nebudú zapojené do zhlavia ale budú ukončené tupíkom. Toto riešenie si vyžaduje nasadenie obojsmerných električkových vozidiel. Prestup cestujúcich v pokračujúcom smere bude na tom istom nástupisku.

Usporiadanie nástupísk za sebou

V tomto usporiadaní sa využíva spoločná os koľaje pre oba dopravné systémy a nástupiská pre oba systémy na seba nadväzujú. Výhodou takéhoto usporiadania je, že stavebná šírka zastávky je menšia (užšia), riešenie prístupových komunikácií (schodiská, výťahy) je jednoduchšie, ale dĺžka zastávky - nástupiska je rovná súčtu dĺžok nástupných hrán pre oba systémy (100 + 75 + 3 m vyrovnávací rampa) 178 m.

Usporiadanie nástupísk vedľa seba

V tomto usporiadaní sa dôsledne segreguje nástupný priestor pre každý systém zvlášť. Ostrovné nástupisko teda slúži pre výstup a nástup do železničného vozidla na jednej nástupnej hrane, druhá nástupná hrana je určená pre duálne vozidlo.

Dĺžka takejto zastávky je daná dĺžkou dlhšieho nástupiska, teda 100 m. Nevýhodou je väčšia stavebná šírka celej zastávky a väčší počet schodísk, výťahov a prístupových komunikácií.

Vzhľadom na závery z predchádzajúcich kapitol o železničnom zvršku a o výhybkách odporúčame ďalej sledovať variant s usporiadaním nástupísk za sebou, so 4 koľajnicovým symetrickým usporiadaním zvršku a priechodným prierezom UIC-C v kombinácii s priechodným prierezom duálneho vozidla (v štúdiu označenie TRAM).

Usporiadanie nástupísk vedľa seba je vhodné len v prípade stykovej stanice Chorvátske rameno, kde je električková (v 1. etape)/duálna doprava situovaná uprostred dvoch ostrovných nástupísk a železničná doprava je vedená po vonkajších hranách.

Situovanie nástupísk za sebou pre železničné vozidlo

- rozchod koľají 1435 mm
- dĺžka nástupiska pri nasadení 6-článkovej súpravy - 100 m

- vzdialenosť hrany nástupiska od osi koľaje 1725 mm
- výška nástupiska 550 mm

Situovanie nástupísk za sebou pre duálne vozidlo

- rozchod koľají 1000 mm, resp. 1435 mm
- dĺžka nástupiska pri nasadení vozidiel 2 x 37 m - 75 m
- vzdialenosť hrany nástupiska od osi koľaje 1300 mm
- výška nástupiska 160 (350) mm

Problém rozdielnych rozchodov je riešený štvorkoľajnicovým riešením ako koľajová spleťka s totožnou osou oboch rozchodov. Rozdielne výšky nástupiskových hrán budú prekonané vyrovnávajúcou rampou. Rozdiel vo vzdialenosti nástupiskovej hrany od osi koľaje duálneho vozidla $1725 - 1300 = 425$ mm bude riešený v konštrukcii električkového vozidla formou výsuvnej plošiny.

Situovanie nástupísk vedľa seba pre železničné vozidlo

- rozchod koľají 1435 mm
- dĺžka nástupiska pri nasadení 6-článkovej súpravy - 100 m
- vzdialenosť hrany nástupiska od osi koľaje 1725 mm
- výška nástupiska 550 mm

Situovanie nástupísk vedľa seba pre duálne vozidlo

- rozchod koľají 1000 mm, resp. 1435 mm
- dĺžka nástupiska 100 m
- vzdialenosť hrany nástupiska od osi koľaje 1300 mm
- výška nástupiska 160 (350) mm

Rozdiel výšky nástupiskových hrán bude riešený rozdielnou niveletou koľají jednotlivých systémov pri zachovaní totožnej výšky ostrovného nástupiska.

6.5.1.1 Estakádny variant

V estakádnom variante sa úroveň koľajiska a úroveň nástupiska zastávky Zrkadlový háj, Stred a Veľký Draždiak nachádza na mostnom objekte – estakáde. Nástup cestujúcich do zastávok je z úrovne jestvujúceho terénu dvoma zvislými komunikačnými jadrami na bočné nástupiská v úrovni II. nadzemného podlažia. Bočné nástupiska sú súčasťou mostného objektu – rozšírené rímasy mosta a už v 1. etape budú vybudované v dĺžke podľa konečného stavu 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku.

Zastávka Chorvátske rameno je riešená ako podpovrchová a zast. Juh a Janíkov dvor ako povrchová.

etapa 1. – električková prevádzka

V tejto etape prevádzky bude pre cestujúcich sprístupnené nástupisko v dĺžke 48 m s výškou 160 (350) mm nad temenom koľajnice s požadovanou vzdialenosťou hrany nástupiska od osi koľaje 1300 mm. Sprístupnené nástupisko je situované v priamom dotyku s vertikálnymi komunikáciami do vstupného vestibulu zastávky, pričom vertikálne komunikácie sú navrhnuté na konečné výškové riešenie – 550 mm rozdiel medzi temenom koľajnice a úrovňou nástupiska.

Zvyšná časť už vybudovaného nástupiska nebude cestujúcim sprístupnená, umožnený však bude únik osôb na príslušné mostné objekty v prípade mimoriadnej udalosti.

etapa 2.a. 2.b – železničná prevádzka, duálna prevádzka – cieľový stav

V železničnej prevádzke bude pre cestujúcich sprístupnená celá dĺžka nástupiska vybudovaná v 1. etape v dĺžke podľa konečného stavu 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku.

Zmeny a úpravy pri prechode z električkovej na železničnú alebo duálnu prevádzku predstavujú úpravu nástupiska vybudovaného v 1. etape pre električkovú prevádzku takto:

- úroveň nástupiska bude zvýšená na dosiahnutie výšky nástupnej hrany 550 mm od temena koľajnice, teda o 390 (200) mm.
- odstránená bude dočasná úprava na nástupnej hrane, ktorá zabezpečovala jej vzdialenosť od osi koľaje 1300 mm, konečná vzdialenosť bude 1725 mm.
- v celom rozsahu nástupiska budú dokončené povrchové úpravy.

Doplnenie koľajového riešenia, technického a technologického vybavenia je popísané v iných kapitolách tejto správy.

6.5.1.2 Povrchový variant

V povrchovom variante sa úroveň koľajiska a úroveň nástupiska zastávky Zrkadlový háj, Stred, Veľký Draždiak, Juh a Janíkov dvor nachádza v zásade na jestvujúcom teréne, resp. na teréne ktorý bude upravený pri trvalej výškovej úprave dopravného koridoru trať + Jantárová cesta. Nástup cestujúcich do zastávok je mimoúrovňový – podchodom alebo nadchodom podľa miestnej nadväznosti na jestvujúce pešie ťahy v území. Vzhľadom na vedenie koľajovej trate majú všetky zastávky okrem zastávky Juh bočné nástupiská. Zastávka Juh má jedno ostrovné nástupisko s koľajami po bokoch.

Zastávka Chorvátske rameno je riešená ako podpovrchová.

etapa 1. – električková prevádzka

V tejto etape prevádzky bude pre cestujúcich vybudované nástupisko v dĺžke 48 m s výškou 160 (350) mm nad temenom koľajnice s požadovanou vzdialenosťou hrany nástupiska od osi koľaje 1300 mm. Nástupisko je situované v priamom dotyku s vertikálnymi komunikáciami do vstupného vestibulu zastávky, ktorý umožňuje mimoúrovňový prístup cestujúcich a bude vybudovaný v rozsahu konečného stavu. Vertikálne komunikácie sú navrhnuté na konečné výškové riešenie – 550 mm rozdiel medzi temenom koľajnice a úrovňou nástupiska.

Električkové nástupisko bude prestrešené, protihlukové opatrenia pred a za nástupiskom budú šírkoovo rešpektovať budúce dobudovanie nástupiska v dĺžke pre konkrétny cieľový stav.

etapa 2.a, 2.b – železničná prevádzka, duálna prevádzka – cieľový stav

V tejto etape bude dobudovaná celá dĺžka nástupiska v dĺžke podľa konečného stavu - 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku.

Zmeny a úpravy pri prechode z električkovej na železničnú alebo duálnu prevádzku predstavujú úpravu nástupiska vybudovaného v 1. etape pre električkovú prevádzku takto:

- úroveň nástupiska bude zvýšená na dosiahnutie výšky nástupnej hrany 550 mm od temena koľajnice, teda o 390 (200) mm.
- odstránená bude dočasná úprava na nástupnej hrane, ktorá zabezpečovala jej vzdialenosť od osi koľaje 1300 mm, konečná vzdialenosť bude 1725 mm.

Doplnenie koľajového riešenia, technického a technologického vybavenia je popísané v iných kapitolách tejto správy.

6.5.1.3 Polozapustený variant

V polozapustenom variante sa úroveň koľajiska a úroveň nástupiska zastávky Stred a Veľký Draždiak nachádza zapustená pod úrovňou terénu – v otvorenej vaňovej konštrukcii. Nástup cestujúcich do zastávok je mimoúrovňový - z úrovne jestvujúceho terénu dvoma zvislými komunikačnými jadrami na bočné nástupiská situované v úrovni I. podzemného podlažia.

Zastávka Chorvátske rameno je podpovrchovou, zast. Zrkadlový Háj, Juh a Janíkov dvor sú povrchovými zastávkami.

etapa 1. – električková prevádzka

Bočné nástupiská zastávky sú súčasťou náročnej podzemnej železobetónovej konštrukcie a už v 1. etape budú vybudované v dĺžke podľa konečného stavu 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku.

V tejto etape prevádzky bude pre cestujúcich sprístupnené nástupisko v dĺžke 48 m s výškou 160 (350) mm nad temenom koľajnice s požadovanou vzdialenosťou hrany nástupiska od osi koľaje 1300 mm. Vybudované budú i únikové komunikácie určené pre únik cestujúcich na povrch v prípade mimoriadnej udalosti.

Sprístupnené nástupisko je situované v priamom dotyku s vertikálnymi komunikáciami do vstupného vestibulu zastávky, pričom vertikálne komunikácie sú navrhnuté na konečné výškové riešenie – 550 mm rozdiel medzi temenom koľajnice a úrovňou nástupiska.

Zvyšná časť už vybudovaného nástupiska nebude cestujúcim sprístupnená, umožnený však bude prístup ku únikovým komunikáciám.

etapa 2.a. 2.b – železničná prevádzka, duálna prevádzka – cieľový stav

V železničnej prevádzke bude pre cestujúcich sprístupnená celá dĺžka nástupiska vybudovaná v 1. etape - v dĺžke podľa konečného stavu 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku.

Zmeny a úpravy pri prechode z električkovej na železničnú alebo duálnu prevádzku predstavujú úpravu nástupiska vybudovaného v 1. etape pre električkovú prevádzku takto:

- úroveň nástupiska bude zvýšená na dosiahnutie výšky nástupnej hrany 550 mm od temena koľajnice, teda o 390 (200) mm.
- odstránená bude dočasná úprava na nástupnej hrane, ktorá zabezpečovala jej vzdialenosť od osi koľaje 1300 mm, konečná vzdialenosť bude 1725 mm.
- v celom rozsahu nástupiska budú dokončené povrchové úpravy.

Doplnenie koľajového riešenia, technického a technologického vybavenia je popísané v iných kapitolách tejto správy.

6.5.1.4 Podpovrchový variant

V podpovrchovom variante sa úroveň koľajiska a úroveň nástupiska zastávky Chorvátske rameno, Zrkadlový háj, Stred, Veľký Draždiak a Juh nachádza pod úrovňou terénu – v uzavretom podzemnom priestore. Nástup cestujúcich do zastávok je z úrovne jestvujúceho terénu dvoma zvislými komunikačnými jadrami na bočné nástupiská situované v rôznych výškach v podzemí – podľa výškového vedenia pozdĺžneho profilu koľajovej trate.

Vzhľadom na koľajové riešenie má zastávka Juh jedno ostrovné nástupisko. Zastávka Janíkov dvor je povrchovou.

etapa 1. – električková prevádzka

Bočné nástupiska zastávky sú súčasťou náročnej podzemnej železobetónovej konštrukcie a už v 1. etape budú vybudované v dĺžke podľa konečného stavu 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku. Vybudované budú i únikové komunikácie určené pre únik cestujúcich na povrch v prípade mimoriadnej udalosti a technické priestory zabezpečujúce prevádzku podzemnej stavby, v ktorej sa zdržiavajú osoby.

V tejto etape prevádzky bude pre cestujúcich sprístupnené nástupisko v dĺžke 48 m s prevýšením 160 (350) mm od temena koľajnice s požadovanou vzdialenosťou hrany nástupiska od osi koľaje 1300 mm.

Sprístupnené nástupisko je situované v priamom dotyku s vertikálnymi komunikáciami zo vstupného vestibulu zastávky, pričom vertikálne komunikácie sú navrhnuté na konečné výškové riešenie – 550 mm rozdiel medzi temenom koľajnice a úrovňou nástupiska.

Zvyšná časť už vybudovaného nástupiska nebude cestujúcim sprístupnená, umožnený však bude prístup ku únikovým komunikáciám.

etapa 2.a. 2.b – železničná prevádzka, duálna prevádzka – cieľový stav

V 2. etape bude pre cestujúcich sprístupnená celá dĺžka nástupiska vybudovaná v 1. etape - v dĺžke podľa konečného stavu 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku.

Zmeny a úpravy pri prechode z električkovej na železničnú alebo duálnu prevádzku predstavujú úpravu nástupiska vybudovaného v 1. etape pre električkovú prevádzku takto:

- úroveň nástupiska bude zvýšená na dosiahnutie výšky nástupnej hrany 550 mm od temena koľajnice, teda o 390 (200) mm.
- odstránená bude dočasná úprava na nástupnej hrane, ktorá zabezpečovala jej vzdialenosť od osi koľaje 1300 mm, konečná vzdialenosť bude 1725 mm.
- v celom rozsahu nástupiska budú dokončené povrchové úpravy, technické vybavenie bude doplnené na cieľový stav.

Doplnenie koľajového riešenia, technického a technologického vybavenia je popísané v iných kapitolách tejto správy.

6.5.1.5 Zast. Chorvátske rameno

Zastávka Chorvátske rameno (z hľadiska dopravného styková stanica) je vo všetkých výškových variantoch podpovrchovou stanicou. Úroveň koľajiska a úroveň nástupiska sa nachádza pod úrovňou terénu – v uzavretom podzemnom priestore. Nástup cestujúcich do stanice je z úrovne jestvujúceho terénu zvislými komunikačnými jadrami na nástupiská.

V prípade, že v úrovni koľajiska nebude zapojená električková doprava, bude stanica klasická podpovrchová s dvoma bočnými nástupiskami – popísaná vyššie.

V prípade, že v úrovni koľajiska bude zapojená električková a železničná doprava, bude stanica podpovrchová s dvoma ostrovnými nástupiskami. Priebežné (stredné) koľaje budú slúžiť električkovej doprave, krajné koľaje železničnej prevádzke.

etapa 1. – električková prevádzka

Ostrovné nástupiská sú súčasťou náročnej podzemnej železobetónovej konštrukcie a už v 1. etape budú vybudované v dĺžke podľa konečného stavu 100 m pre železničnú prevádzku, čo bude vyhovovať i električkovej prevádzke s dĺžkou nástupiska 75 m. Vybudované budú i únikové komunikácie určené pre únik cestujúcich na povrch v prípade mimoriadnej udalosti a technické priestory zabezpečujúce prevádzku podzemnej stavby, v ktorej sa zdržiavajú osoby.

V tejto etape prevádzky bude pre cestujúcich sprístupnené nástupisko v dĺžke 48 m.

Sprístupnené nástupisko je situované v priamom dotyku s vertikálnymi komunikáciami zo vstupného vestibulu. Zvyšná časť už vybudovaného nástupiska nebude cestujúcim sprístupnená, umožnený však bude prístup ku únikovým komunikáciám.

etapa 2.a, 2.b – železničná prevádzka, duálna prevádzka – cieľový stav

V tejto etape bude pre cestujúcich sprístupnená celá dĺžka nástupiska vybudovaná v 1. etape - v dĺžke podľa konečného stavu 100 m. V celom rozsahu nástupiska budú dokončené povrchové úpravy, technické vybavenie bude doplnené na cieľový stav.

Doplnenie koľajového riešenia, technického a technologického vybavenia je popísané v iných kapitolách tejto správy.

6.5.1.6 Stanica Janíkov dvor

Stanica Janíkov dvor je vo všetkých výškových variantoch povrchovou. Úroveň koľajiska a úroveň nástupiska sa nachádza v otvorenom vysvahovanom priestore čiastočne pod úrovňou terénu. Nástup cestujúcich do stanice je mimoúrovňový z úrovne jestvujúceho terénu zvislými komunikačnými jadrami na nástupiská.

Koľajové riešenie umožňuje vytvoriť v stanici dve ostrovné nástupiská – koľaje uprostred budú využívané električkovou a aj železničnou prevádzkou (v smere do odstavňových koľají), koľaje po bokoch slúžia iba železničnej doprave v smere do žst. Bratislava Petržalka a do žst. Rusovce.

etapa 1. – električková prevádzka

V tejto etape prevádzky bude pre cestujúcich vybudované nástupisko v dĺžke 48 m s výškou 350 mm od temena koľajnice s požadovanou vzdialenosťou hrany nástupiska od osi koľaje 1350 mm. Vybudované budú konečné vertikálne prístupy na nástupiská a priečne prepojenia v území.

Vybudované nástupisko je situované v priamom dotyku s vertikálnymi komunikáciami do vstupného vestibulu, pričom vertikálne komunikácie sú navrhnuté na konečné výškové riešenie – 550 mm rozdiel medzi temenom koľajnice a úrovňou nástupiska.

etapa 2.a, 2.b – železničná prevádzka, duálna prevádzka – cieľový stav

V železničnej prevádzke bude dobudovaná celá dĺžka ostrovných nástupísk - v dĺžke podľa konečného stavu 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku.

Zmeny a úpravy pri prechode z električkovej na železničnú alebo duálnu prevádzku predstavujú úpravu nástupiska vybudovaného v 1. etape pre električkovú prevádzku takto:

- úroveň nástupiska bude zvýšená na dosiahnutie výšky nástupnej hrany 550 mm od temena koľajnice, teda o 200 mm.
- odstránená bude dočasná úprava na nástupnej hrane, ktorá zabezpečovala jej vzdialenosť od osi koľaje 1300 mm, konečná vzdialenosť bude 1725 mm.

Doplnenie koľajového riešenia, technického a technologického vybavenia je popísané v iných kapitolách tejto správy.

6.5.2 Architektonicko-stavebné riešenie

Architektonické riešenie

V zásade sa jedná o vybudovanie koľajovej trate ako líniovej stavby, na ktorej sa architektonické riešenie prejaví hlavne v návrhu zastávok ako objektov s charakterom pozemnej stavby. Výnimkou je estakádny variant pri ktorom výrazná línia nosnej konštrukcie s rastrom zvislých nosných konštrukcií bude minimálne do definitívnej urbanizácie okolia trate tvoriť výraznú vizuálnu dominantu v území.

Zastávka a stanica na koľajovej trati je v prvom rade účelová dopravná stavba. Preto je účel, funkčnosť a prevádzkyschopnosť determinujúcim faktorom pri návrhu objektu, ktorý výrazne ovplyvňuje jej dispozičné, architektonické a výtvarné riešenie. Všetky navrhované objekty je možné v budúcnosti zakomponovať do pripravovanej zástavby. Navrhované zastávky majú jednoduchú a orientačne jasnú priestorovú skladbu a striedme, ale architektonické a výtvarné riešenie, ktoré zohľadňuje mierku všetkých prvkov okolitého prostredia. Vhodné materiálové riešenie, návrh farebného riešenia a detailov bude zameraný na vyvážený estetický dojem, jednoduchú údržbu a odolnosť prostredia. Architektonické riešenie jednotlivých zastávok spája rešpektovanie zjednocujúcej úlohy systémového riešenia informačno - orientačnej stránky diela (informačného systému, drobnej architektúry, jednotného riešenia prvkov technického vybavenia výberom materiálov pri zohľadnení moderného urbanizovaného priestoru v bezprostrednej väzbe na stanicu).

Stavebné riešenie

Zastávky na estakáde

V estakádnom variante sa úroveň koľajiska a úroveň nástupiska nachádza na mostnom objekte – estakáde. Nástup cestujúcich do zastávok je z úrovne jestvujúceho terénu dvoma zvislými komunikačnými jadrami na bočné nástupiská v úrovni II. nadzemného podlažia.

Bočné nástupiska sú súčasťou mostného objektu – rozšírené rímasy mosta. Náplňou stavebného riešenia objektov zastávok je návrh vstupných a komunikačných priestorov, technických priestorov a konečné úpravy na nástupiskách.

Vstupné a komunikačné priestory tvorí vstupný vestibul na úrovni terénu situovaný pod mostným objektom s distribúciou cestujúcich do bočných komunikačných centier pozostávajúcich zo schodiska, eskalátorov a výťahu vedúcich na nástupisko. Konštrukcia komunikačných centier pokračuje v úrovni nástupiska konštrukciou prestrešenia priestoru – v celej šírke zastávky. Jedná sa o železobetónové zvislé

nosné konštrukcie nesúce transparentný obvodový plášť s oceľovou konštrukciou prestrešenia, ktorá bude mať nad nástupiskami priehľadnú konštrukciu. Nosné konštrukcie schodísk a eskalátorov budú monolitické železobetónové.

Technické priestory v zastávke zodpovedajú požiadavke na technické vybavenie zastávky:

- priestory pre občasný dozor, údržbu a čistenie,
- strojovňa vzduchotechniky, miestnosť pre energetické napojenie – rozvádzače,
- v určených zastávkach bude ku technickým priestorom priradená trafostanica s potrebnými technologickými priestormi a priestory pre osadenie oznamovacích zariadení.

Technické a technologické vybavenie objektu zastávky predstavuje:

- prívod pitnej vody bude zabezpečený len pre dozor a údržbu zastávky. Samostatný rozvod bude tvoriť rozvod požiarnej vody.
- oddelene budú z objektu odkanalizované splaškové a dažďové odpadové vody.
- uzavreté priestory zastávky nebudú vykurované, podľa potreby budú prevetrávané a temperované vzduchotechnickými zariadeniami.
- elektroinštalácia bude riešiť umelé osvetlenie jednotlivých priestorov, uzemnenie, silnoprúdové rozvody na pripojenie zariadení technického a technologického vybavenia.
- v rámci oznamovacích zariadení budú v objekte zastávky zabezpečené - informačné zariadenie vizuálne a zvukové, kamerový systém, elektrická požiarňa signalizácia (EPS), digitálna rádiová sieť (GSM-R), optické a metalické prepojenie, prenosový systém, štruktúrovaná kabelizácia

Konečné úpravy na nástupiskách, ktoré budú vybudované ako súčasť mostného objektu, budú pozostávať z vybudovania protihlukových opatrení, dokončujúcich prác na nášľapných vrstvách, vybavenia priestoru – osvetlenie, mobiliár.

Účelové jednotky

	2.a železničná prevádzka	2.b duálna prevádzka
Zastavaná plocha	940 m ²	940 m ²
Obostavaný priestor	12 170 m ³	12 170 m ³
Čistá plocha dvoch bočných nástupísk	700 m ²	1 225 m ²

Zastávky na povrchu

Pri zastávkach na povrchu sa úroveň koľajiska a úroveň nástupiska nachádza zhruba na jestvujúcom teréne, úroveň je určená navrhovanou niveletou koľaje. Nástup cestujúcich do zastávok je mimoúrovňový – podchodom alebo nadchodom podľa miestnej nadväznosti na jestvujúce pešie ťahy v území. Navrhujú sa realizovať prístupy do objektu zastávky v koncepcii cieľového stavu t.j. so zohľadnením polohy budúcej súbežne vedúcej komunikácie Jantárová cesta, tvoriacej mestskú triedu.

etapa 1. – električková prevádzka

V tejto etape prevádzky bude pre cestujúcich vybudované nástupisko v dĺžke 48 m. Nástupisko je situované v priamom dotyku s vertikálnymi komunikáciami, ktoré umožňujú mimoúrovňový prístup cestujúcich na nástupiská z priľahlých priestorov. Konštrukčné riešenie v rozsahu nástupiska je tvorené ľahkou oceľovou zvislou a strešnou nosnou konštrukciou, ktorá bude nad úrovňou nástupiska z priehľadných materiálov. Bočné steny budú tvoriť výplňové protihlukové konštrukcie, ktoré budú ďalej pokračovať pozdĺž trate v šírkovom usporiadaní budúceho predĺženia nástupísk.

Zvislé komunikácie sú tvorené schodiskami, eskalátormi a výťahmi s monolitickými nosnými konštrukciami.

Mimoúrovňový prístup tvorí podchod alebo nadchod, ktorý sa navrhuje vybudovať v rozsahu konečného stavu. Konštrukcie podchodu budú železobetónové s potrebnými opatreniami voči podzemnej vode.

Vstupné komunikácie budú prestrešené ľahkými oceľovými konštrukciami. V prípade nadchodu – lávky pre peších budú konštrukcie železobetónové, monolitické.

Technické priestory v zastávke v tejto etape budú tvoriť priestory pre údržbu, čistenie a energetické napájanie.

etapa 2.a, 2.b – železničná prevádzka, duálna prevádzka – cieľový stav

V 2. etape bude dobudovaná celá dĺžka nástupiska v dĺžke podľa konečného stavu - 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku.

Na pôvodnom nástupisku budú vykonané zmeny a úpravy vo výške nástupnej hrany a jej vzdialenosti od osi koľaje.

Technické a technologické vybavenie objektu zastávky v 2. etape:

- elektroinštalácia bude riešiť doplnenie umelého osvetlenia na dobudovaných nástupiskách,
- oznamovacie zariadenia budú doplnené pre cieľový stav zaisťujúci potreby železničnej prevádzky.

Účelové jednotky

	2a železničná prevádzka	2b duálna prevádzka
Zastavaná plocha	840 m ²	840 m ²
Obostavaný priestor	8 220 m ³	8 220 m ³
Čistá plocha dvoch bočných nástupísk	700 m ²	1 225 m ²
Čistá plocha dvoch bočných nástupísk v 1. etape	376,8 m ²	376,8 m ²

Zastávky podpovrchové

Zastávky podpovrchové sa nachádzajú v rámci polozapusteného ako aj podpovrchového variantu. V polozapustenom úseku sa úroveň koľajiska a úroveň nástupiska nachádza zapustená pod úroveň terénu – v otvorenej vaňovej konštrukcii. Nástup cestujúcich do zastávok je mimoúrovňový - z úrovne jestvujúceho terénu dvoma zvislými komunikačnými jadrami na bočné nástupiská situované v úrovni I. podzemného podlažia.

Objekt bude vybavený priestormi pre energetické napájanie, zabezpečovacie a oznamovacie zariadenia automatickú tlakovú stanicu zabezpečujúcu funkčnosť požiarneho vodovodu v tuneloch i priestoroch zastávky, čerpaciu stanicu ostatných vôd. Technické priestory budú prevažne umiestnené nad nástupiskovým podlažím.

V podpovrchovom úseku sú riešenia objektov zastávok prakticky rovnaké ako u polozapusteného variantu pričom rozdielnosť je výsledkom inej nivelety koľaje a vedenia koľajovej trate i zastávok v uzavretom podzemnom tuneli.

K rozsahu stavebného riešenia v jednotlivých etapách pribudnú v týchto zastávkach navyše technické priestory súvisiace s bezpečnosťou pobytu cestujúcich v priestoroch zastávky. Okrem priestorov uvedených pre zastávky polozapusteného úseku tu pribudnú hlavne priestory pre odvod dymu a tepla z priestoru nástupiska v prípade požiaru – strojovňa vzduchotechniky. Technické priestory budú prevažne umiestnené nad nástupiskovým podlažím.

etapa 1. – električková prevádzka

Vstupné a komunikačné priestory tvorí vstupný vestibul na úrovni terénu s distribúciou cestujúcich do bočných komunikačných centier pozostávajúcich zo schodiska, eskalátorov a výťahu vedúcich na nástupisko. Jedná sa o ľahkú oceľovú nosnú konštrukciu nesúce transparentný obvodový plášť s oceľovou konštrukciou prestrešenia.

Podzemné priestory zastávky sú vymedzené náročnou podzemnou železobetónovou konštrukciou a už v 1. etape musia byť vybudované v dĺžke podľa konečnej dĺžky nástupiska 100 m pre železničnú prevádzku alebo 100 + 75 + 3 m pre duálnu prevádzku.

Dispozičné riešenie podzemných priestorov v priečnom usporiadaní tvorí koľajisko uprostred s potrebným šírkovým a výškovým usporiadaním, nástupiská po bokoch v potrebnom výškovom usporiadaní. Komunikačné centrá sú potom priradené ku vonkajšej hrane nástupiska a vytvárajú výklenky v obvodovej konštrukcii, hlavné vedúce do vstupného vestibulu a únikové vedúce do voľného priestranstva na povrchu.

Konštrukciu takto usporiadaného priestoru tvorí železobetónová vaňová konštrukcia vystavaná do líniovej konštrukcie podzemných stien, ktorých úlohou je ochrana podzemných stavebných konštrukcií a postupov počas výstavby voči podzemnej vode. Dno tvorí základová doska zabezpečujúca nosnosť budúcej prevádzky v objekte, ale aj stabilitu konštrukcií voči vztlakovým silám. V úrovni stropu bude vaňová konštrukcia rozopretá trámovými konštrukciami. Prestrešenie monolitickou konštrukciou je situované v mieste hlavného komunikačného jadra pod vstupným vestibulom.

V tejto etape prevádzky bude pre cestujúcich sprístupnené nástupisko v dĺžke 48 m. Sprístupnené nástupisko je situované v priamom dotyku s vertikálnymi komunikáciami do vstupného vestibulu zastávky.

Technické priestory v zastávke zodpovedajú požiadavke na technické vybavenie zastávky:

- priestory pre občasný dozor, údržbu a čistenie,
- strojovňa vzduchotechniky, miestnosť pre energetické napojenie – rozvádzače,
- v určených zastávkach bude ku technickým priestorom priradená trafostanica s potrebnými technologickými priestormi a priestory pre osadenie oznamovacích zariadení.

Technické a technologické vybavenie objektu zastávky:

- prívod pitnej vody bude zabezpečený len pre dozor a údržbu zastávky. Samostatný rozvod bude tvoriť rozvod požiarnej vody.
- oddelene budú z objektu odkanalizované splaškové a dažďové odpadové vody, dažďové vody z úrovne nástupiska budú prečerpávané do verejnej kanalizačnej siete.
- uzavreté priestory zastávky nebudú vykurované, podľa potreby budú prevetrávané a temperované vzduchotechnickými zariadeniami. Samostatné vzduchotechnické zariadenia budú umiestnené v únikovom východe i v hlavnom komunikačnom jadre.
- elektroinštalácia bude riešiť umelé osvetlenie jednotlivých priestorov, uzemnenie, silnoprúdové rozvody na pripojenie zariadení technického a technologického vybavenia.
- v rámci oznamovacích zariadení budú v objekte zastávky zabezpečené - informačné zariadenie vizuálne a zvukové, kamerový systém, elektrická požiarne signalizácia (podrobnosti sú uvedené v samostatnej kapitole).

etapa 2.a, 2.b – železničná prevádzka, duálna prevádzka – cieľový stav

V železničnej alebo duálnej prevádzke bude pre cestujúcich sprístupnená celá dĺžka nástupiska vybudovaná v 1. etape - dokončujúcich prác na nášľapných vrstvách, vybavenia priestoru – osvetlenie, mobiliár.

Na pôvodnom nástupisku budú vykonané zmeny a úpravy vo výške nástupnej hrany a jej vzdialenosti od osi koľaje.

Technické a technologické vybavenie objektu zastávky v 2. etape:

- elektroinštalácia bude riešiť doplnenie umelého osvetlenia na dobudovaných nástupiskách,
- oznamovacie zariadenia budú doplnené pre cieľový stav zaisťujúci potreby železničnej prevádzky.

Účelové jednotky

	2a železničná prevádzka	2b duálna prevádzka
Zastavaná plocha	2 790 m ²	4 250 m ²
Obostavaný priestor	32 910 m ³	48 240 m ³
Čistá plocha dvoch bočných nástupísk	700 m ²	1 225 m ²

Rozdielne je riešená zastávka Einsteinova, ktorá bude len železničnou zastávkou. Je prvou zastávkou na navrhovanej trati od odb. Dunaj do Janíkovho dvora. Je situovaná pod dopravným koridorom, v ktorom je vedená diaľnica, štvorpruhová, smerovo (diaľničným telesom) rozdelená miestna komunikácia Einsteinova ulica a dvojkolajná železničná trať úseku Bratislava ÚNS – Bratislava Petržalka. Úroveň koľajiska a úroveň nástupiska sa nachádza pod úrovňou terénu v uzavretom priestore hlboko pod úrovňou terénu.

Nástup cestujúcich je mimoúrovňový v dvoch krokoch - z úrovne jestvujúceho terénu do podzemných vestibulov a odtiaľ zvislými komunikačnými jadrami na ostrovné nástupisko s vedením trate po bokoch.

Do podzemných priestorov zastávky sa vchádza cez vstupy umiestnené na úrovni terénu, cestujúci vstupujú zvislými komunikáciami (eskalátormi a pevnými schodiskami) do severného a južného vestibulu, umiestneného pod terénom v hĺbke cca 12,5 m. Vestibul je verejným priestorom a v rámci neho sú poskytované služby cestujúcim – informačná kancelária BIS, predajne lístkov s príslušným sociálnym zázemím, hygienické zariadenia, informačné panely a predajné automaty. Na vestibul nadväzujú vertikálne komunikácie (trojice eskalátorov, výťahy), ktoré ústia priamo na nástupisko. Nástupisko je monofunkčný priestor, slúžiaci na nástup a výstup cestujúcich z vlaku. Dve kolmé šachty, v ktorých sú umiestnené chránené únikové cesty, prechádzajú z úrovne nástupiska priamo na terén.

Okrem priestorov energetického napájania, priestorov pre zabezpečovacie a oznamovacie zariadenia sú v podzemnej časti zastávky aj priestory pre odvod dymu a tepla z priestoru nástupiska v prípade požiaru – strojovňa vzduchotechniky, automatická tlaková stanica zabezpečujúca funkčnosť požiarneho vodovodu v tuneloch i priestoroch zastávky, čerpacia stanica tunelových a ostatných vôd.

Nadzemné časti zastávky – prekrytie vstupov do podzemných vestibulov tvoria ľahké oceľové konštrukcie s transparentnými stenami a jednoduchým prekrytím.

Konštrukcie vestibulov tvorí železobetónová uzavretá konštrukcia vstavovaná do líniovej konštrukcie podzemných stien, ktorých úlohou je ochrana podzemných stavebných konštrukcií a postupov počas výstavby voči podzemnej vode a zemnému tlaku. Dno tvorí základová doska zabezpečujúca nosnosť budúcej prevádzky v objekte, ale aj stabilitu konštrukcií voči vztlakovým silám. V úrovni stropu bude konštrukcia rozopretá trámovými stropmi.

Eskalátorové tunely a samotný priestor zastávky v úrovni nástupiska a koľajiska budú realizované razením - konvenčnou technológiou razenia, bude sa uskutočňovaná cez zvislé šachty vyhlbené z povrchu, ktoré budú slúžiť na dopravu materiálu a mechanizmov potrebných pri razení. Mechanizovaný raziaci štít, ktorým budú realizované príľahlé tunely, bude zastávkou len presunutý.

Účelové jednotky

	2a železničná prevádzka	2b duálna prevádzka
Obostavaný priestor spolu	106 515 m ³	106 515 m ³
Čistá plocha ostrovného nástupiska	1 599 m ²	1 599 m ²
Zastavaná plocha severný vestibul	3 695 m ²	3 695 m ²
Obostavaný priestor severný vestibul	26 235 m ³	26 235 m ³
Zastavaná plocha južný vestibul	4 650 m ²	4 650 m ²
Obostavaný priestor južný vestibul	33 015 m ³	33 015 m ³
Zastavaná plocha v úrovni nástupiska	3 435 m ²	3 435 m ²
Obostavaný priestor razených častí	43 065 m ³	43 065 m ³

Stavebné úpravy pre osoby so zdravotným postihnutím

Všetky verejne prístupné priestory zastávok, priechody cez komunikácie, sú riešené tak, aby maximálne uľahčili pohyb osôb s telesným postihnutím. Pre tento účel navrhujú sa:

- bezbariérové priechody cez vozovky, všade tam kde chodec prechádza cez komunikáciu, t.j. na prístupových trasách do zastávok a zastávok, na chodníkoch,
- všetky stanice sú vybavené osobnými výťahmi s rozmermi kabín a vstupných dverí tak, aby vyhovovali priechodu a manipulácii s invalidným vozíkom.

Medzi užívateľov električkových tratí je treba zaradiť aj skupinu obyvateľov so zmyslovým obmedzením. Medzi takýchto potencionálnych užívateľov patria osoby so zmyslovým obmedzením:

zraku s ďalším rozdelením na osoby nevidomé a osoby slabozraké,

sluchu s ďalším rozdelením na osoby hluché a osoby nedoslýchavé.

Pre osoby s obmedzenou schopnosťou orientácie so sluchovým postihnutím, je potrebné riešiť vizuálne zobrazenie nepravidelných a neobvyklých prevádzkových stavov a pre osoby s postihnutím zraku riešiť zvukové navádzacie systémy. Predmetné zariadenia sú súčasťou komplexu oznamovacích zariadení a ich koncepcia a technické riešenie musí byť zosúladená s riešením v rámci riešenia použitého v stavbách Projektu TEN-T.

6.5.3 Požiadavky na pripojenie zastávok na technické vybavenie územia

6.5.2.1 Komunikačný systém

Na základe zadania rozsahu spracovania technicko-ekonomickej štúdie a záverov z pracovných rokovaní, táto sa nezaoberala výhľadovým riešením komunikačnej kostry v Petržalke, ktorej súčasťou je aj dnes stále chýbajúca Jantárová cesta. Účelom štúdie bolo naznačiť riešenia pre železničnú infraštruktúru nevyhnutnú pre 1. etapu prevádzky zabezpečovanú dočasne električkovou dopravou a následne prechod na železničnú a duálnu prevádzku.

Z tohto hľadiska štúdia navrhuje prístupy k navrhovaným zastávkam formou dočasných chodníkov, ktoré umožnia prístup z existujúcich komunikácií, spevnených plôch a chodníkov. Definitívne riešenie musí byť súčasťou dokumentácie pre výstavbu Jantárovej cesty, ktorá ako 4 pruhová, smerovo rozdelená komunikácia bude mať vo svojom strednom deliacom páse integrované vestibuly zastávok, nevyhnutné spevnené plochy umožňujúce prístup k nim a chodníky nadviazané aj na definitívne polohy zastávok doplnkovej autobusovej resp. trolejbusovej dopravy. Riešenie Jantárovej cesty a tým aj definitívnych prístupov k zastávkam je závislé aj na konečnom rozhodnutí a výškovej úprave (stanovení výšky 0,00) celého dnes voľného územia, ktoré by malo byť záväzným pre urbanizáciu celého územia. Pri stanovení tejto úrovne sa odporúča prihliadnuť k existujúcej zástavbe, ktorá má prakticky na úrovni terénu osadené podlažia s garážami a vstupy do objektov sa nachádzajú na 1. nadzemnom podlaží (terasy).

6.5.2.2 Vodné hospodárstvo

Všetky navrhované objekty (zastávky a budovy v depe), budú zásobované pitnou a požiarnou vodou navrhovanými prípojkami z existujúcej verejnej vodovodnej siete. Objekty budú odkanalizované novonavrhovanými kanalizačnými prípojkami, ktoré budú zaústené do jestv. verejných kanalizácií v príslušnej lokalite. Dažďové vody z parkovísk v depe, budú predčisťované v lapačoch ropných látok pred ich zaústením do kanalizácie.

Odvodnenie trate bude riešené rozdielne, podľa technických riešení jednotlivých variantov. Vzhľadom na predpokladané záporné stanovisko prevádzkovateľa kanalizačných sietí so zaústením odvodnenia žel. trate do verejnej kanalizácie, bude povrchová trať na zemnom telese a estakáda odvodnená do vsakovacích zariadení. Do verejnej kanalizácie bude odvedená tzv. ostatná voda z tunela, t.j. voda ktorá sa tam dostane z prípadného požiarného zásahu, resp. voda pri poruche požiarného vodovodu.

6.5.2.3 Zásobovanie elektrickou energiou

Zásobovanie elektrickou energiou je rozdielne vzhľadom na navrhované varianty. Vo variantoch estakádny a povrchový sú nároky na zásobovanie el. energiou vyžadované hlavne pre zabezpečenie prevádzky technologických zariadení (eskalátory, výťahy) a v menšom rozsahu na prevádzku vetrania, klimatizácie, vykurovania a osvetlenia. Na základe posúdenia kapaitných nárokov bude zásobovanie zabezpečené NN prípojkami z verejnej siete, alebo v prípade vyšších nárokov bude potrebné vybudovať transformovne s ich napojením na 22 kV verejné rozvody.

Zásadne iné nároky budú pre varianty polozapusteného a podpovrchového vedenia, kde podstatne zvýšené nároky si vyžaduje problematika bezpečnosti pri mimoriadnych situáciách v tunelových úsekoch a podzemných zastávkach. V týchto variantoch sa predpokladá, že v každej takejto zastávke bude vybudovaná transformovňa, ktorá pokryje okrem nárokov uvedených v predchádzajúcom odseku aj vysoké nároky na vzduchotechnické zariadenia, ktoré v prípade požiaru v podzemných úsekoch musia zabezpečiť odvod tepla a splodín horenia. Okrem toho zvýšené nároky bude mať vybavenie chránených únikových ciest príslušnou vzduchotechnikou. Podzemné tunelové úseky bude nutné vybaviť osvetlením a prečerpávacími stanicami na odvedenie vôd z podpovrchových úsekov do kanalizácie.

Zaistenie spoľahlivosti dodávky elektrickej energie si bude vyžadovať zdvojenie energetického vybavenia stavby t.j. zdvojenie transformátorov, 22 kV prepojení medzi jednotlivými zastávkami a súčasne ale aj zdvojenie primárneho napájania z rozvodní 110/22 kV. V prípade, že do doby sprevádzkovania koľajovej trate v Petržalke nebude vybudované 22 kV napájanie stavby „prepojenia koridorov“, bude nutné príslušné prípojky realizovať v tejto stavbe.

Vozovňa električkových vozidiel bude zásobované el. energiou z vlastnej transformovne, ktorá je umiestnená v areáli. Zapojenie na verejnú sieť 22 kV prípojkami bude predmetom ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie a bude riešené v súlade s koncepciou zásobovania pripravovanej výstavby „Južného mesta“.

6.6 Napájací systém a trakčné vedenie

Všeobecne

Návrh napájacieho a trakčného systému vychádza z požiadavky etapizácie prevádzky na navrhovanej infraštruktúre, keď sa v 1. etape predpokladá prevádzka električkových vozidiel na úseku Starý most (Šafárikovo námestie) – Janíkov dvor. Následne v 2. etape bude navrhovaná trať prevádzkovaná variantne a to alebo len železničnými vozidlami - alternatíva 2.a, alebo súčasne železničnými a električkovými vozidlami (duálna prevádzka) ako alternatíva 2.b.

Z hľadiska požiadavky na ekonomicky a prevádzkovo najvýhodnejšie riešenie definitívneho stavu ktorým je alternatíva 2.a, alebo 2.b je potrebné, aby už 1. etapa s električkovou prevádzkou - dočasný jednosmerný napájací systém vyžadoval čo najmenšie problémy s jeho prestavbou na trvalý striedavý systém. To znamená, že už DC systém bude musieť byť navrhnutý tak, aby bol v čo najväčšej miere kompatibilný s AC systémom.

Dočasné električkové napájanie bude zaistené zo stabilnej trakčnej meniarne situovanej v Janíkovom dvore spolu s vozovňou pre električkové, neskôr duálne vozidlá a z meniarne umiestnenej na Bosákovej ulici, ktorá bude realizovaná v rámci samostatnej stavby Magistrátom hl. mesta SR Bratislava. Po prechode na trvalý stav bude napájanie zaistené z novej trakčnej napájacej stanice (TNS) v Petržalke, rekonštruovanej TNS Vinohrady a Spínacej stanice (SpS) Predmestie.

Technické riešenie

Východiskový stav

Východiskovým stavom sú nasledovné predpoklady:

Realizovaná stavba električkovej trate zo Šafárikovho námestia po dočasnú otočku Bosákova s vybudovanou meniarňou. Meniareň Bosáková nebude postačovať na napájanie celého projektovaného úseku od zast. Chorvátske rameno po zast. Janíkov dvor, vr. otočky električkových vozidiel a vozovne

pre električkové vozidlá v Janíkovom dvore. Preto vo vozovni Janíkov dvor bude vybudovaná nová stabilná meniareň.

Realizovaná stavba TEN-T, vr. vybudovania trate od odb. Dunaj po navrhovanú zast. Einsteinova s trolejovým vedením, vrátane TNS Petržalka, pripravené napájače v TNS Petržalka.

Samozrejým predpokladom je aj štvorpásové symetrické usporiadanie koľaje, alebo dvojpásové normálneho rozchodu pre vozidlá oboch dráh. Je to z hľadiska kl'ukatosti vedenia a rovnomerného opotrebenia šmýkadla zberača jediné vhodné riešenie.

Východiskovým podkladom pre striedavé napájanie je DC napájanie predpripravené na úpravu AC.

Navrhovaný stav

dočasný stav električková prevádzka - 1. etapa

napät'ový systém	DC 750 V s izol. hladinou AC 25 kV, 50 Hz
prostredie	aktívne vonkajšie zložité
ochrana pred dotykom živých častí	ochrana vzdušnou vzdialenosťou, polohou ochrana prekážkami
ochrana pred dotykom neživých častí	nepriamym ukoľajnením, zariadenia triedy II

definitívny stav železničná prevádzka etapa 2.a, alebo duálna prevádzka etapa 2. b.

napät'ový systém	AC 25 kV, 50 Hz
prostredie	aktívne vonkajšie zložité
ochrana pred dotykom živých častí	ochrana vzdušnou vzdialenosťou ochrana prekážkami
ochrana pred dotykom neživých častí	priamym ukoľajnením

Pri navrhovaní trakčného vedenia je potrebné dbať na to, aby bolo navrhnuté správne po stránke elektrickej a rovnako po stránke mechanickej. Konštrukcia musí spĺňať požiadavky na jednoduchú montáž a údržbu, prevádzkovú spoľahlivosť a požadovanú životnosť. Správne dimenzovať trakčné vedenie znamená, že popri splnení všetkých technických, spoľahlivostných a bezpečnostných požiadaviek budú splnené aj požiadavky na primerané obstarávacie, prevádzkové náklady a náklady na údržbu.

Na základe požadovaného dopravného výkonu je potrebné navrhnuť najvhodnejší spôsob napájania a typ trakčného vedenia.

Návrh napájacieho a trakčného systému je vypracovaný pre dva varianty prevádzky, ktoré budú sprevádzkované v dvoch etapách:

- a./ dočasná prevádzka električkového vozidla s rozchodom 1000 mm a napájaním 750 V DC v dokumentácii označená ako alternatíva č. 1,
- b./ trvalá prevádzka železničného vozidla s rozchodom 1435 mm a napájaním 25 kV AC v dokumentácii označená ako alternatíva č. 2.a,
- c./ trvalá prevádzka električkového (duálneho) vozidla s rozchodom 1000 mm a napájaním 750 V DC a 25 kV AC a súčasná prevádzka železničného vozidla na tej istej trati s rozchodom 1435 mm a napájaním 25 kV AC v dokumentácii označená ako alternatíva č. 2.b,

Štúdia obsahuje návrh umiestnenia napájacej stanice a návrh trakčného vedenia pre DC prevádzku s predpokladaným prechodom na AC prevádzku.

Návrh obsahuje nevyhnutné zmeny v technickom riešení napájacieho systému medzi stavom dočasnej prevádzky električkového vozidla podľa bodu ad a./, trvalej prevádzky železničného vozidla podľa bodu ad b./ a trvalej prevádzky dvojsystémového duálneho vozidla a železničného vozidla podľa bodu ad c./.

Električková prevádzka

Prevádzka električkovej trate vedenej zo Starého mosta (Šafárikovo námestie), ktorej úsek po dočasnú zast. Bosákova bude realizovaný v rámci samostatnej stavby realizovanej Magistrátom hl. mesta SR

Bratislava sa navrhuje po zastávku Janíkov dvor. Za zast. Janíkov dvor je navrhované umiestnenie otočky električkových vozidiel. V Janíkovom dvore je situovaná vozovňa električkových vozidil, ktorá je na el. trať napojená dvomi samostatnými koľajami.

menovitá hodnota napätia trakčnej sústavy	750 V DC,	„+“ pól v trolejovom vodiči, „-“ pól v koľajnici
druh trolejového vedenia	jednoduché, pružné	
rozpätie závesných bodov	35-40m	
trolejový vodič	150 mm ² Cu	
celková dĺžka trolejového vedenia	cca 4,2 km + napájacie káble + trolejové vedenie vo vozovni	

Pri výpočte zaťaženia podpier je potrebné vychádzať z hmotnosti podpery, izolátorov, zaťaženia prenášaného z vedenia, vrátane zaťaženia spôsobovaného tlakom vetra na tieto vedenia. Stabilita základov sa musí kontrolovať pri rovnakej predpokladanej záťaži ako u podpier, či už ide o základy osadené v zemi, alebo nosné konštrukcie prichytené do muriva, alebo umiestnené na moste. V DC trakčnej sieti sa ukoľajnenie vodivých konštrukcií musí vytvoriť použitím prieraziek. Je nutná ochrana neživých častí pred bludnými prúdmi. Trakčná meniareň sa musí vybudovať v Janíkovom dvore. Aj po prechode na AC napájanie zostane v prevádzke a bude k dispozícii na napájanie duálnych vozidiel vo vozovni. Trakčné vedenie bude napájané dvojstranne z meniarne Bosákova a meniarne Janíkov dvor a bude rozdelené na viac úsekov.

Nová meniareň vo vozovni električkových vozidiel v Janíkovom dvore bude v stabilnom vyhotovení.

V mieste projektovaného styku sústav (odbočky do vozovne) bude v trolejovom vedení vytvorené neutrálne pole, ktoré v stave dočasnej prevádzky bude preklenuté odpínačmi. Medzi meniarňou Bosákova a ďalším stykom sústav (za zastávkou Chorvátske rameno) bude druhé neutrálne pole. Tieto polia budú v trvalej prevádzke oddeľovať napájacie sústavy - jednosmernú a striedavú.

Železničná prevádzka

Prevádzka železničnej trate z odb. Dunaj (žst. Ba Filiálka) po žst. Janíkov dvor, vr. odstavných koľají za žst. Janíkov dvor a s prepojením na trať Rusovce - Petržalka dvomi jednokoľajnými traťovými spojkami s rozchodom 1435 mm a napájaním 25 kV AC:

menovitá hodnota napätia trakčnej sústavy	25 kV AC
druh trolejového vedenia na povrchovej trati	reťazovkové, plnekompenzované
druh trolejového vedenia v tunelovom, estakádnom a polozapustenom variante	pevná trakčná koľajnica
rozpätie závesných bodov reťazovkové vedenie	40-50 m
trolejový vodič reťazovkové vedenie	100 mm ² Cu, nosné lano 50 Bz

Pri výpočte zaťaženia podpier je potrebné vychádzať z hmotnosti podpery, izolátorov, zaťaženia prenášaného z vedenia, vrátane zaťaženia spôsobovaného tlakom vetra na tieto vedenia. Stabilita základov sa musí kontrolovať pri rovnakej predpokladanej záťaži ako u podpier, či už ide o základy osadené v zemi, alebo nosné konštrukcie prichytené do muriva, alebo na umiestnené na moste. V AC trakčnej sieti sa musí použiť priame ukoľajnenie vodivých konštrukcií, ochrana neživých častí pred bludnými prúdmi nie je potrebná.

Ďalšia trakčná napájacia stanica (TNS) nie je potrebná, lebo výkon novej TNS Petržalka, rekonštruovanej TNS Vajnory a SpS Predmestie pokryje potrebu úseku odbočka Dunaj – Janíkov dvor. Pre napájanie sa využije existujúce napájacie vedenie (projektované v TEN-T), ktoré je ukončené v tuneli a je napájané z TNS Petržalka.

Pri porovnaní základných vlastností elektrických trakčných nadzemných vedení je zrejmé, že kompatibilita napájania (použitie prvkov napájania z DC systému v AC systéme) je takmer nulová. Čím sú vzájomné rozdiely oboch systémov väčšie, tým je realizácia náročnejšia. Vhodným riešením je

„predpripraviť“ DC napájanie na prechod na jednofázové striedavé napájanie s využitím čo najväčšieho množstva prvkov z DC napájania.

V TNS Petržalka sú dva rezervné napájače, ktoré by sa dali použiť na napájanie dotknutého úseku zo strany Janíkovho dvora, ale s istými technickými problémami. Napájacie vedenia by boli príliš dlhé a prechádzali by husto zastavanou oblasťou – bolo by potrebné vybudovať káblovod, alebo použiť vzdušné vedenie. Toto by bolo veľmi problematické, pretože ide o vedenie vysokého napätia.

Preto na napájanie dotknutého úseku budú použité dva napájače z TNS Petržalka, ktorými je napájaný úsek od Filiálky po tunel. Napájacie káble sú vedené v káblovode popri koľajisku žst. Petržalka a sú zakončené na odpínačoch v tuneli. Pri návrhu schémy napájania a delenia v projekte TEN-T už bolo počítané s tým, že tunel bude mať pokračovanie smerom na Janíkov dvor.

Duálna prevádzka

Duálnosť spočíva v prevádzkovaní električkového vozidla (rozchod 1000/1435 mm) a duálnym napájaním (750 V DC a 25 kV AC). Duálna prevádzka vznikne prechodom z dočasnej DC na trvalú AC sústavu s využitím zostavy TV (prúdovo dimenzovanej na jednosmerné napájanie, napätovo na striedavé napájanie).

Alternatívy riešenia zmeny trakčnej sústavy vychádzali zo samotných technických možností uskutočnenia tejto zmeny pri čo najmenšom obmedzení prevádzky ako električkovej tak aj železničnej dopravy v dotknutom úseku a samozrejme aj s ohľadom na čo najmenšie finančné náklady.

Pri výpočtoch pre železničnú prevádzku bola vypočítaná prenosová schopnosť TV pre AC napájanie a navrhnutý typ vedenia – buď ťažká reťazovka (prúdovo na DC, napätovo na AC), ľahká reťazovka so zosilňovacím vedením (spolu prúdovo na DC, napätovo na AC, alebo pevná trakčná koľajnica po demontáži zosilňovacieho vedenia prúdovo aj napätovo na AC). Energetický výpočet pre AC prevádzku je súčasťou štúdie TEN-T.

V rámci dočasnej prevádzky budú vybudované dve neutrálne polia na styku sústav. Po prechode na AC napájanie budú odpojovače preklenujúce neutrálne pole v Janíkovom dvore demontované. V rámci prechodu na duálnu prevádzku bude zastávka Janíkov dvor prepojená s úsekom trate Rusovce – Petržalka. Súčasťou výstavby tohto úseku trate bude vybudovanie ďalších zariadení potrebných pre bezpečnú a spoľahlivú prevádzku - zabuduje sa fázový delič a inštalujú sa úsekové deliče na styk dvoch trakčných vedení napájaných z rôznych napájačov TNS Petržalka na úseku Rusovce – Petržalka.

Činnosti potrebné pri prechode z DC na AC napájanie:

- prepäťové ochrany bude potrebné nastaviť na prepätie na striedavú trakčnú sústavu
- demontuje sa zosilňovacie vedenie
- úsekové deliče budú pripravené na AC napájanie
- upravia sa ukoľajnenia podpier trakčného vedenia a vodivých konštrukcií v zóne trakčného vedenia a pantografového zberača s ohľadom na AC napájanie

Presný technologický postup prechodu z jednosmernej na striedavú napájaciu sústavu bude riešený v ďalšom stupni dokumentácie, kedy už bude jasný systém predovšetkým koľajového riešenia, na ktoré naväzuje riešenie napájania.

Táto činnosť (prechod z dočasného na trvalé napájanie) nevyžaduje väčšiu časovú náročnosť ako montáž druhého koľajnicového pásu s normálnym rozchodom. To znamená, že všetky činnosti súvisiace s prechodom na trvalé napájanie je možné vykonať počas úpravy železničného zvršku a spodku.

Výhody a nevýhody prechodu z DC na AC:

Výhody:

- časovo neobmedzená prevádzka na DC napájaní, prechod na AC v ľubovoľnom čase
- doprava v dočasnom stave nebude mať žiadne obmedzenia
- v konečnom stave je v prevádzke ľahká zostava TV

Nevýhody:

- nutnosť vybudovať TM Janíkov dvor
- TV je predimenzované (cca o 30%, pri použití ZV je to bez predimenzovania)
- ZV bude demontované a nepoužiteľné
- je potrebná demontáž odpojovačov v neutrálnom poli
- sú potrebné špeciálne úpravy pre DC prvky pre fungovanie v AC režime (prierazky, bleskoistky)

Ako z uvedeného vyplýva, na koncepciu napájania nemá podstatný vplyv to, či ide o estakádny, povrchový, polozapustený alebo podpovrchový variant. Ťažiskom je nutnosť vybudovania trakčnej meniarne pre jednosmerné (električkové) napájanie a návrh takého trakčného vedenia, ktoré by po prechode na striedavé napájanie vyžadovalo čo najmenšie úpravy. A to je nezávislé od typu variantu.

Táto štúdia sa nezaobera technickými detailami – typom trakčných podpier, typom konzol a ostatného príslušenstva pre upevnenie a smerovanie trakčného vedenia, ktoré budú predmetom ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie. A práve iba tým, čo sa trakčného vedenia a napájania týka, sa od seba líšia jednotlivé varianty výškového vedenia a technického riešenia stavby a usporiadania trate.

Estakádny variant

Čo sa týka koncepcie napájania, tá je pre všetky varianty rovnaká. Pri tomto variante je potrebné klásť dôraz na špeciálne upevnenie trakčných podpier na estakáde. Je možné použiť špeciálne brány trakčného vedenia napr. oceľové kruhových prierezov. Hlavné oblúky a priečky by boli z rúrových profilov. Na horné priečky by bola upevnená zostava trakčného vedenia. Oblúkové brány by boli do konštrukcie uchytené pomocou kotevných platní.

Z hľadiska využívania trate vo funkcii nosného systému MHD je potrebné minimalizovať vznik poruchových stavov a minimalizovať nároky na údržbu TV na estakáde. Z tohto hľadiska sa navrhuje vrchné trolejové vedenie s prúdovou koľajnicou.

Povrchový variant

Povrchový variant nevyžaduje žiadne špeciálne úpravy podpier, konzol, závesov na konzolách. Budú použité štandardné zostavy TV typu „S“.

Polozapustený variant

Z hľadiska využívania trate vo funkcii nosného systému MHD je potrebné minimalizovať vznik poruchových stavov a minimalizovať nároky na údržbu TV. Z tohto hľadiska sa navrhuje vrchné trolejové vedenie s prúdovou koľajnicou.

Podpovrchový variant

Z hľadiska využívania trate vo funkcii nosného systému MHD je potrebné minimalizovať vznik poruchových stavov a minimalizovať nároky na údržbu TV. Z tohto hľadiska sa navrhuje vrchné trolejové vedenie s prúdovou koľajnicou.

6.7 Zabezpečovací a riadiaci systém

Všeobecne

Trať na území mestskej časti Bratislava Petržalka bude zabezpečená moderným staničným zabezpečovacím zariadením 3. kategórie typu elektronické stavadlo. Elektronické zabezpečovacie zariadenie (EZZ) je ďalším generačným stupňom zabezpečovacích zariadení. Rozsah využitia EZZ je určený v prvom rade hlavne variantom prevádzky a v druhom rade spôsobom vedenia trasy.

Varianty prevádzky:

- 1./ Prevádzka električkového vozidla (vlak) s rozchodom 1000 mm, napájacia sústava 750V DC (resp. 600V DC), so súčasnou prechodnosťou vozidla na povrchovo vedené električkové trate mesta, v dokumentácii označovaná ako alt. 1,

- 2./ Prevádzka železničného vozidla (vlaku) s rozchodom 1435 mm, s alebo bez napojenia na trať Petržalka – Rusovce, napájací systém 25 kV/50 Hz. Zabezpečovací systém kompatibilný so zariadením trate vybavenej systémom ERTMS (GSM-R. a ETCS 2), v dokumentácii označovaná ako alt. 2.a,
- 3./ Prevádzka električkového vozidla (vlaku) s rozchodom 1000 mm podľa odst. 1) a súčasná prevádzka železničného vozidla (vlaku) s rozchodom 1435 mm podľa odst. 2), (duálna prevádzka), s alebo bez napojenia na trať Petržalka – Rusovce, napájací systém 25 kV/50 Hz. Zabezpečovací systém kompatibilný so zariadením trate vybavenej systémom ERTMS (GSM-R. a ETCS 2), v dokumentácii označovaná ako alt. 2.b,
- 4./ Stav medzi prevádzkou električkového vozidla podľa odst. 1) a prevádzkou električkového vozidla podľa odst. 3).

Podľa zadania počíta štúdia iba s možnosťou pravostrannej jazdy električkového alebo železničného vozidla (vlaku). Predpokladá sa zastavenie električkového alebo železničného vozidla (vlaku) na každej zastávke v smere jazdy.

Varianty riešenia dopravy z hľadiska vedenia trasy sú:

- a) estakádny
- b) povrchový
- c) polozapustený
- d) podpovrchový

Maximálna traťová rýchlosť oboch systémov dopravy je 80 km/h, čomu zodpovedá podľa predpisu ŽSR Ž1 bod 68 zábrzdna vzdialenosť 700 m. Pri použití svetelných návěstidiel na riadenie dopravy, musia byť návěstidlá rozmiestnené minimálne na túto vzdialenosť.

V prípade variantu prevádzky ad 3./ bude potrebné zapracovať príslušné časti pravidiel železničnej prevádzky do predpisov MHD. Na trati budú môcť viesť električkové vozidlá len vodiči s odbornou spôsobilosťou pre trate s duálnou prevádzkou. Rozsah odbornej spôsobilosti stanoví ŽSR.

Najkomplexnejšie vybavenie trate EZZ bude potrebné pre duálnu prevádzku pri polozapustenom a zapustenom vedení trasy. Iné varianty a spôsoby vedenia trasy umožňujú redukcii zariadenia. Technický popis zariadenia EZZ je stručne uvedený v kapitole 6.7.5.

Systém bude kompatibilný so systémom ERTMS (GSM-R. a ETCS 2). Trať na území mestskej časti Bratislava Petržalka sa pripojí po realizácii trate TEN-T, alebo pri modernizácii železničného uzla Bratislava na systém ERTMS. Podľa spôsobu vedenia trasy budú použité translačné zariadenia digitálnej rádiovéj siete (polozapustená a zapustená trasa). Pre systém ETCS 2 sa umiestnia pred vchodovými návěstidlami Odb. Chorvátske rameno, stanice Janíkov dvor a návěstidlami zastávok informačné body (pevné balízy). Pre potreby spojení budú slúžiť novo navrhované optické káble.

Vybavenie lokomotív a električkových vozidiel mobilným výstrojom ETCS 2 nie je predmetom tejto štúdie.

6.7.1 Estakádny variant

Električková prevádzka

V tomto variante bude prevádzkovaná infraštruktúra električkovými vozidlami na trase Šafárikovo nám. – Bosákova – Janíkov dvor.

Predpokladá sa štandardná prevádzka električkového vozidla s jazdou na dohľad, bez zabezpečovacích zariadení. V prípade, že by sa v rámci stavebných postupov realizovali prípravné práce pre rýchlejšie zavedenie duálnej prevádzky (vloženie výhybiek), muselo by sa v primeranom rozsahu vybudovať aj zabezpečovacie zariadenie. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz.

Výhybky na otočke električkových vozidiel v Janíkovom dvore a pre cesty do vozovne budú prestavované štandardným električkovým systémom.

Železničná prevádzka

V tomto variante bude prevádzkovaná infraštruktúra železničnými vozidlami na trase Odbočka Dunaj (žst. Ba filiálka) – stanica Janíkov dvor s pripojením, alebo bez pripojenia na železničnú trať Petržalka - Rusovce.

Riešenie navrhované pre železničnú a duálnu prevádzku – EZZ (kapitola 6.7.5) bude využité v rozsahu elektrického stavadla Janíkov dvor a centralizovaný jednosmerný automatický blok Odbočka Dunaj – stanica Janíkov dvor (kontrola voľnosti trate a oddielové návěstidla). Nerealizuje sa detašovaná časť zabezpečovacieho zariadenia na Odbočke Chorvátske rameno. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25kV, 50Hz.

Traťové úseky zo stanice Janíkov dvor do žst. Petržalka resp. žst. Rusovce budú v prípade pripojenia na železničnú trať Petržalka – Rusovce zabezpečené automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu AH bez traťového hradla.

Existujúce priecestné zabezpečovacie zariadenia na trati žst. Petržalka – žst. Rusovce nebudú pripojením stanice Janíkov dvor ovplyvnené.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách č. 11.2.1 až 11.2.3.

Duálna prevádzka

Tento variant predstavuje zlúčenie dvoch predchádzajúcich, t.j. bude prevádzkovaná infraštruktúra električkovými vozidlami v trase Šafárikovo nám. – Bosákova - Odbočka Chorvátske rameno – Janíkov dvor a súčasne bude prevádzkovaná aj železničnými vozidlami v trase Odbočka Dunaj (žst. Ba filiálka) - Odbočka Chorvátske rameno – stanica Janíkov dvor s pripojením, alebo bez pripojenia na železničnú trať Petržalka - Rusovce. Riešenie navrhované pre železničnú a duálnu prevádzku – EZZ (kapitola 6.7.5) bude využité v plnom rozsahu.

Je potrebné vybudovať Odbočku Chorvátske rameno, vybaviť ju detašovaným zab. zar. a pripojiť na diaľkové riadenie a kontrolu zo stanice Janíkov dvor. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz.

Výhybky na otočke v Janíkovom dvore a pre cesty do vozovne budú prestavované štandardným električkovým systémom.

Traťový úsek od Odbočky Chorvátske rameno do Odbočky Dunaj bude zabezpečený automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu centralizovaný jednosmerný automatický blok.

Traťové úseky zo stanice Janíkov dvor do žst. Petržalka resp. žst. Rusovce budú v prípade pripojenia na železničnú trať Petržalka – Rusovce zabezpečené automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu AH bez traťového hradla.

Existujúce priecestné zabezpečovacie zariadenia na trati žst. Petržalka – žst. Rusovce nebudú pripojením stanice Janíkov dvor ovplyvnené.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách č. 11.3.1 až 11.3.3

Ani pri jednej alternatíve prevádzky nie je potrebné riešiť križovanie trate s existujúcimi cestnými komunikáciami.

6.7.2 Povrchový variant

Električková prevádzka

V tomto variante bude prevádzkovaná infraštruktúra električkovými vozidlami na trase Šafárikovo nám. – Bosákova – Janíkov dvor.

Predpokladá sa štandardná prevádzka električkového vozidla s jazdou na dohľad bez návěstidiel, bez zabezpečovacích zariadení. V prípade, že by sa v rámci stavebných postupov realizovali prípravné práce pre rýchlejšie zavedenie duálnej prevádzky (vloženie výhybiek) muselo by sa v primeranom rozsahu vybudovať aj zabezpečovacie zariadenie. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz.

Výhybky na obojkoch v Janíkovom dvore a pre cesty do vozovne budú prestavované štandardným elektrickým systémom.

Železničná prevádzka

V tomto variante bude prevádzkovaná infraštruktúra železničnými vozidlami na trase Odbočka Dunaj (žst. Ba filiálka) – stanica Janíkov dvor s pripojením, alebo bez pripojenia na železničnú trať Petržalka - Rusovce.

Riešenie navrhované pre železničnú a duálnu prevádzku – EZZ (kapitola 6.7.5) bude využité v rozsahu elektrického stavu Janíkov dvor a centralizovaný jednosmerný automatický blok Odbočka Dunaj – stanica Janíkov dvor (kontrola voľnosti trate a oddielové návěstidlá). Nerealizuje sa detašovaná časť zabezpečovacieho zariadenia na Odbočke Chorvátske rameno. Kabelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz.

Trafové úseky zo stanice Janíkov dvor do žst. Petržalka resp. žst. Rusovce budú v prípade pripojenia na železničnú trať Petržalka – Rusovce zabezpečené automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu AH bez traťového hradla.

Existujúce priecestné zabezpečovacie zariadenia na trati žst. Petržalka – žst. Rusovce nebudú pripojením stanice Janíkov dvor ovplyvnené.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách č. 11.2.1 až 11.2.3

Duálna prevádzka

Tento variant predstavuje zlúčenie dvoch predchádzajúcich, t.j. bude prevádzkovaná infraštruktúra elektrickými vozidlami v trase Odbočka Chorvátske rameno – Janíkov dvor a súčasne bude prevádzkovaná aj železničnými vozidlami v trase Odbočka Dunaj (žst. Ba filiálka) - Chorvátske rameno – stanica Janíkov dvor s pripojením, alebo bez pripojenia na železničnú trať Petržalka - Rusovce. Riešenie navrhované pre železničnú a duálnu prevádzku – EZZ (kapitola 6.7.5) bude využité v plnom rozsahu.

Je potrebné vybudovať Odbočku Chorvátske rameno, vybaviť ju detašovaným zab. zar. a pripojiť na diaľkové riadenie a kontrolu zo stanice Janíkov dvor. Kabelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz

Trafový úsek od Odbočky Chorvátske rameno do Odbočky Dunaj bude zabezpečený automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu centralizovaný jednosmerný automatický blok.

Výhybky na obojkoch v Janíkovom dvore a pre cesty do vozovne budú prestavované štandardným elektrickým systémom.

Trafové úseky zo stanice Janíkov dvor do žst. Petržalka resp. žst. Rusovce budú v prípade pripojenia na železničnú trať Petržalka – Rusovce zabezpečené automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu AH bez traťového hradla.

Existujúce priecestné zabezpečovacie zariadenia na trati žst. Petržalka – žst. Rusovce nebudú pripojením stanice Janíkov dvor ovplyvnené.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách č. 11.3.1 až 11.3.3.

Koncepcia povrchového variantu navrhuje vybudovať cestné nadjazdy na komunikáciách Romanova, Kutlíkova, Šintavská a Lietavská s cieľom odstránenia úrovňových križovaní s navrhovanou traťou. Účelové komunikácie (prístupy k objektom a parkoviskám) budú organizačnými opatreniami v jednotlivých obytných okrskoch. (dopravné značenie) napojené na iné existujúce komunikácie.

V prípade ak by sa predmetné mimoúrovňové križovania nevybudovali bolo by potrebné navrhnuť cestnú svetelnú signalizáciu na uvedených križovatkách trasy so všetkými priečne vedenými cestnými komunikáciami. Okrem trvalého kolízneho bodu ohrozujúceho bezpečnosť dopravy predstavovali by takéto cestné úrovňové križovatky obmedzenie priepustnej výkonnosti komunikačnej kostry v MČ Petržalka. Vzhľadom na intervaly následného chodu vlakov a vzdialenosti medzi priecestiami by pravdepodobne v čase rannej a poobedňajšej špičky boli priecestia permanentne uzavreté.

6.7.3 Polozapustený variant

Električková prevádzka

V tomto variante bude prevádzka električkového vozidla využívať centralizovaný jednosmerný automatický blok od zastávky Chorvátske rameno po zastávku Janíkov dvor.

Prevádzka električkového vozidla v polozapustenej trase vyžaduje použitie svetelného traťového zabezpečovacieho zariadenia, tak ako je to popísané v kapitole o riešení zabezpečovacieho zariadenia pre železničnú a duálnu prevádzku (kapitola 6.7.5).

Výhybky na otočke v Janíkovom dvore a pre cesty do vozovne budú prestavované štandardným električkovým systémom. V prípade, že by sa v rámci stavebných postupov realizovali prípravné práce pre rýchlejšie zavedenie duálnej prevádzky (vloženie výhybiek) muselo by sa v primeranom rozsahu vybudovať aj zabezpečovacie zariadenie. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách č. 11.1.1 až 11.1.3

Železničná prevádzka

V tomto variante bude prevádzkovaná infraštruktúra železničnými vozidlami v trase Odbočka Dunaj (žst. Ba filiálka) – stanica Janíkov dvor s pripojením, alebo bez pripojenia na železničnú trať Petržalka - Rusovce.

Riešenie navrhované pre železničnú a duálnu prevádzku – EZZ (kapitola 6.7.5) bude využité v rozsahu elektronické stavadlo Janíkov dvor a centralizovaný jednosmerný automatický blok Odbočka Dunaj – Janíkov dvor (kontrola voľnosti trate a oddielové návěstidlá). Nerealizuje sa detašovaná časť zabezpečovacieho zariadenia na Odbočke Chorvátske rameno. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz.

Traťové úseky zo stanice Janíkov dvor do žst. Petržalka resp. žst. Rusovce budú vedené v prípade pripojenia na železničnú trať Petržalka – Rusovce na povrchu a budú zabezpečené automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu AH bez traťového hradla.

Existujúce priecestné zabezpečovacie zariadenia na trati žst. Petržalka – žst. Rusovce nebudú pripojením stanice Janíkov dvor ovplyvnené.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách č. 11.2.1 až 11.2.3

Duálna prevádzka

Tento variant predstavuje zlúčenie dvoch predchádzajúcich, t.j. bude prevádzkovaná infraštruktúra električkovými vozidlami v trase odbočka Chorvátske rameno – Janíkov dvor a súčasne bude prevádzkovaná aj železničnými vozidlami v trase odbočka Chorvátske rameno – stanica Janíkov dvor s pripojením, alebo bez pripojenia na železničnú trať Petržalka - Rusovce. Riešenie navrhované pre železničnú a duálnu prevádzku – EZZ (kapitola 6.7.5) bude využité v plnom rozsahu.

Je potrebné vybudovať odbočku Chorvátske rameno, vybaviť ju detašovaným zab. zar. a pripojiť na diaľkové riadenie a kontrolu zo stanice Janíkov dvor. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz.

Výhybky na otočke v Janíkovom dvore a pre cesty do vozovne budú prestavované štandardným električkovým systémom.

Traťový úsek od odbočky Chorvátske rameno do Odbočky Dunaj bude zabezpečený automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu centralizovaný jednosmerný automatický blok.

Traťové úseky zo stanice Janíkov dvor do žst. Petržalka resp. žst. Rusovce budú vedené v prípade pripojenia na železničnú trať Petržalka – Rusovce na povrchu a budú zabezpečené automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu AH bez traťového hradla.

Existujúce priecestné zabezpečovacie zariadenia na trati žst. Petržalka – žst. Rusovce nebudú pripojením stanice Janíkov dvor ovplyvnené.

Pri polozapustenom variante nie je potrebné riešiť cestnú svetelnú signalizáciu na križovatkách trasy s cestnými komunikáciami.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách č. 11.3.1 až 11.3.3

Ani pri jednej alternatíve prevádzky nie je potrebné riešiť križovanie trate s existujúcimi cestnými komunikáciami.

6.7.4 Podpovrchový variant

Električková prevádzka

V tomto variante bude prevádzka električkového vozidla využívať centralizovaný jednosmerný automatický blok od zastávky Chorvátske rameno po stanicu Janíkov dvor. Prevádzka električkového vozidla v podpovrchovej trase vyžaduje použitie traťového zabezpečovacieho zariadenia, tak ako je to popísané v kapitole o riešení zabezpečovacieho zariadenia pre duálnu prevádzku (kapitola 6.7.5).

Výhybky na obočkej v Janíkovom dvore a pre cesty do vozovne budú prestavované štandardným električkovým systémom. V prípade, že by sa v rámci stavebných postupov realizovali prípravné práce pre rýchlejšie zavedenie duálnej prevádzky (vloženie výhybiek) muselo by sa v primeranom rozsahu vybudovať aj zabezpečovacie zariadenie. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách č. 11.1.1 až 11.1.3

Železničná prevádzka

V tomto variante bude prevádzkovaná infraštruktúra železničnými vozidlami v trase Odbočka Dunaj – stanica Janíkov dvor s pripojením, alebo bez pripojenia na železničnú trať Petržalka - Rusovce.

Riešenie navrhované pre železničnú a duálnu prevádzku – EZZ (kapitola 6.7.5) bude využité v rozsahu elektronickej stavby Janíkov dvor a centralizovaný jednosmerný automatický blok. autoblok Odbočka Dunaj – Janíkov dvor (kontrola voľnosti trate a oddielové návěstidlá). Nerealizuje sa detašovaná časť zabezpečovacieho zariadenia na Odbočke Chorvátske rameno. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25 kV, 50 Hz.

Traťové úseky zo stanice Janíkov dvor do žst. Petržalka resp. žst. Rusovce budú vedené v prípade pripojenia na železničnú trať Petržalka – Rusovce na povrchu a budú zabezpečené automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu AH bez traťového hradla.

Existujúce priecestné zabezpečovacie zariadenia na trati žst. Petržalka – žst. Rusovce nebudú pripojením stanice Janíkov dvor ovplyvnené.

Pri podpovrchovom variante nie je potrebné riešiť cestnú svetelnú signalizáciu na križovatkách trasy s cestnými komunikáciami.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách č. 11.2.1 až 11.2.3

Duálna prevádzka

Tento variant predstavuje zlúčenie dvoch predchádzajúcich, t.j. bude prevádzkovaná infraštruktúra električkovými vozidlami v trase Odbočka Chorvátske rameno – stanica Janíkov dvor a súčasne bude prevádzkovaná aj železničnými vozidlami v trase Odbočka Chorvátske rameno – stanica Janíkov dvor s pripojením, alebo bez pripojenia na železničnú trať Petržalka - Rusovce. Riešenie navrhované pre železničnú a duálnu prevádzku – EZZ (kapitola 6.7.5) bude využité v plnom rozsahu. Kábelizácia v tomto prípade musí vyhovovať ochrane pred vplyvom striedavej trakcie 25kV, 50Hz.

Je potrebné vybudovať Odbočku Chorvátske rameno, vybaviť ju detašovaným zab. zar. a pripojiť na diaľkové riadenie a kontrolu zo stanice Janíkov dvor.

Výhybky na obočkej v Janíkovom dvore a pre cesty do vozovne budú prestavované štandardným električkovým systémom.

Traťový úsek od Odbočky Chorvátske rameno do Odbočky Dunaj bude zabezpečený automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu centralizovaný jednosmerný automatický blok.

Traťové úseky zo stanice Janíkov dvor do žst. Petržalka resp. žst. Rusovce budú vedené v prípade pripojenia na železničnú trať Petržalka – Rusovce na povrchu a budú zabezpečené automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu AH bez traťového hradla.

Existujúce priecestné zabezpečovacie zariadenia na trati žst. Petržalka – žst. Rusovce nebudú pripojením stanice Janíkov dvor ovplyvnené.

Schéma je uvedená na výkresových prílohách prílohy č. 11.3.1 až 11.3.3

Ani pri jednej alternatíve prevádzky nie je potrebné riešiť križovanie trate s existujúcimi cestnými komunikáciami.

6.7.5. Zabezpečovacie zariadenie pre železničnú a duálnu prevádzku

Schéma zabezpečovacieho zariadenia je uvedená na výkresových prílohách č. 11.3.1 až 11.3.3. V základnom stave bude EZZ stanice Janíkov dvor ovládané miestne. V Odbočke Chorvátske rameno bude detašovaná výkonová a kontrolná časť zariadenia prislúchajúca tam umiesteným výhybkám, návěstidlám a počítačovým úsekom. Použitie zariadenia EZZ umožňuje výhľadovo centralizovať obsluhu v prijímacej budove žst. Petržalka alebo v centrálnej prevádzkovej budove bratislavského uzla v žst. Bratislava Nové Mesto.

Vnútorne zariadenie bude umiestnené v priestoroch stavadlovej ústredne, ktorá sa bude nachádzať v novej prevádzkovej budove stanice Janíkov dvor. V jednej miestnosti budú umiestnené batériové skrine, napájacie skrine a zdroj neprerušovaného napájania UPS (3,0 m x 5,0 m). Vnútorný výstroj počítačov osí a elektronika stavadla budú v ďalšej miestnosti (4,0 m x 5,0 m). Káblové skrine pre ukončenie vonkajších káblov budú umiestnené v samostatnej káblovej miestnosti (3,0 m x 3,0 m). Všetky miestnosti budú na prízemí budovy.

Detašovaná výkonová a kontrolná časť zariadenia EZZ odbočky bude umiestnená v priestoroch stavadlovej ústredne, ktorá sa bude nachádzať v novej prevádzkovej budove zastávky Chorvátske rameno. V jednej miestnosti budú umiestnené batériové skrine, napájacie skrine a zdroj neprerušovaného napájania UPS (3,0 m x 3,0 m). Vnútorný výstroj počítačov osí a elektronika stavadla budú v ďalšej miestnosti (3,0 m x 3,0 m). Káblové skrine pre ukončenie vonkajších káblov budú umiestnené v samostatnej káblovej miestnosti (3,0 m x 3,0 m). Všetky miestnosti budú na prízemí budovy. Zariadenie bude diaľkovo ovládané a kontrolované zo stanice Janíkov dvor po samostatnom optickom kábli.

Ovládacie pracovisko výpravcu bude v dopravnej kancelárii v samostatnej miestnosti stanice Janíkov dvor. V dopravnej kancelárii bude umiestnený riadiaci počítač a monitor pre výpravcu. Doporučuje sa, aby výpravca mal na monitore komplexnú kontrolu celého úseku (t.j. voľnosti, obsadenosti úsekov a návestných pojmov na návěstidlách).

Vonkajšie zariadenie EZZ tvoria návěstidlá, elektromotorické prestavníky výhybiek, snímače osí a káblové rozvody k týmto prvkom. Všetky výhybky budú ovládané elektromotorickými trojfázovými prestavníkmi. Technickým problémom je prestavovanie a kontrola tzv. duálnych výhybiek (výhybky č. 9 a 10 na prílohe č 11.3.3).

Hlavné a zriaďovacie návěstidlá budú svetelné typu AŽD 71. Návěstidlo S na Odbočke Chorvátske rameno a návěstidlo DL v stanici Janíkov dvor sa navrhuje doplniť tzv. indikátorom smeru. Na tomto indikátore sa bude pre informáciu rušňovodiča signalizovať písmenom V postavenie cesty pre vlak a pre vodiča električkového vozidla písmenom E cesta pre električkové vozidlo.

Traťový úsek medzi odbočkou Chorvátske rameno (km 1,720) a stanicou Janíkov dvor (km 5,200) bude zabezpečený elektronickým traťovým zabezpečovacím zariadením, typu centralizovaný jednosmerný automatický blok.

Úseky autobloku budú vymedzené snímačmi osí a návěstidlami. Vzďialenosť návěstidiel je určená zábrzdňou vzďialenosťou t.j. minimálne 700 m pre danú maximálnu traťovú rýchllosť 80 km/h. Situovanie návěstidiel je prednostne dané polohou zastávok, t. j. čo možno najbližšie za zastávkou

v smere chodu železničného vlaku alebo električkového vozidla. Situovanie návěstidiel musí zaisťovať ich viditeľnosť minimálne na vzdialenosť 270 m.

Na návěstidlách budú použité nasledujúce návěstné pojmy (Pravidlá železničnej prevádzky ŽSR – Ž1) : Návěst' 1, Stoj – červené svetlo, Návěst' 2, Výstraha – žlté svetlo a Návěst' 3, Voľno – zelené svetlo.

Prepínanie návěstných pojmov na návěstidle je závislé len od obsadenosti resp voľnosti úseku vymedzeného dvomi snímačmi osí. Obsadenosť resp. voľnosť traťového úseku vyhodnocuje počítač osí do ktorého sú privedené káblom informácie od snímačov osí.

Červené svetlo teda signalizuje, že nasledujúci úsek za návěstidlom je obsadený. Žlté svetlo signalizuje, že prvý úsek za návěstidlom je voľný, druhý úsek za ďalším návěstidlom v smere chodu je obsadený. Pre rušňovodiča (vodiča) to znamená, že je dovolený chod až maximálnou rýchlosťou s tým, že pred ďalším návěstidlom musí zastaviť (spravidla na zastávke). Zelené svetlo signalizuje, že minimálne dva úseky za návěstidlom sú voľné. Každá porucha zariadenia sa prejaví rozsvietením viac obmedzujúceho návěstného pojmu.

Vonkajší káblový rozvod bude v obvode stanice navrhnutý v káblových žľaboch v podpovrchovej trase. Vstup káblov do budovy bude cez vstupnú káblOVú šachtu. Vzhľadom na striedavú trakciu 25 kV/50 Hz budú navrhnuté káble, ktoré umožnia ochranu proti jej vplyvu.

Voľnosť staničných koľají, výhybkových a traťových úsekov bude kontrolovaná počítačmi osí. Ich funkcia je odvodená od ovplyvnenia snímačov osí v koľajisku. Snímače osí vymedzujú začiatok a koniec koľajových a výhybkových úsekov. V týchto miestach sú spravidla umiestnené svetelné návěstidlá. Pre zvýšenie bezpečnosti sa navrhuje použitie tzv. ochrannej dráhy (55 m). Je to dráha o ktorú sa prekrývajú koľajové úseky, aby sa zabránilo nabehnutiu vozidiel na seba.

Rozdielnosť okolesníkov vozidiel neumožňuje využitie jedného snímača osí pre obidva druhy vozidiel. Pre každý rozchod musia byť použité samostatné snímače osí. V prípade prechodu električkových vozidiel na normálny rozchod museli by byť tieto vozidlá vybavené rovnakými okolesníkmi ako železničné vozidlá. Pre rozchod 1000 mm to súčasne znamená, že v mieste montáže snímačov osí musia byť použité koľajnice typu S 49 (nemôžu byť použité žliabkové koľajnice). Niektorí dodávatelia počítačov osí definujú výšku a šírku okolesníkov nutnú pre bezpečnú funkciu snímačov osí (napr. v závislosti od priemeru kolies vozidla od 300 do 760 a od 760 do 2100 mm). Súčasnne prevádzkované električkové vozidlá majú priemer kolies 700 mm, železničné vozidlá 800 mm. Tejto problematike je treba venovať pozornosť pri výbere električkových vozidiel a dodávateľa počítačov osí.

Napájanie EZZ bude v základnom stave zo zdroja 1. triedy, t. j. zo siete 3PEN, 50 Hz, 400/230 V, 20 kVA v stanici Janíkov dvor a 10 kVA na Odbočke Chorvátske rameno. Náhradné napájanie bude z dieselaagregátu. Bezporuchová činnosť zariadenia aj pri výpadku sieťového napájania bude zaistená použitím zdroja neprerušovaného napájania.

Traťový úsek od Odbočky Chorvátske rameno do Odbočky Dunaj bude zabezpečený automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu centralizovaný jednosmerný automatický blok.

Traťové úseky zo stanice Janíkov dvor do žst. Petržalka resp. žst. Rusovce budú zabezpečené automatickým traťovým zabezpečovacím zariadením typu AH bez traťového hradla. Existujúce priestrešné zabezpečovacie zariadenia na trati žst. Petržalka – žst. Rusovce nebudú pripojením stanice Janíkov dvor ovplyvnené.

Nové EZZ nebude mať negatívny vplyv na životné prostredie.

6.7.6 Proces prechodu medzi variantmi prevádzky

V procese budovania trate na území mestskej časti Bratislava Petržalka sa z hľadiska reálneho postupu výstavby predpokladá prechod z električkovej prevádzky na prevádzku duálnu.

Prechod zo železničnej prevádzky na prevádzku duálnu by mohol byť aktuálny v prípade požiadavky na bezprestupovú električkovú dopravu (predĺženie električkovej trasy) po Janíkov dvor. Najjednoduchšie riešenie by v tomto prípade bolo zavedenie jednotného rozchodu 1435 mm pre obidva systémy s tým, že duálne vozidlo by muselo mať rovnaké okolesníky ako vozidlá železničné.

Prechod z električkovej prevádzky na prevádzku železničnú odstránením pôvodných zariadení a realizáciou nových zariadení je málo pravdepodobný.

Električková prevádzka

Predpokladá sa, že bude prevádzkovaná infraštruktúra električkovými vozidlami v trase Šafárikovo nám. – Bosákova – Janíkov dvor.

Vo variantoch trasy na estakáde a na povrchu bude štandardná prevádzka električkového vozidla s jazdou na dohľad, bez zabezpečovacích zariadení.

V prípade, že by bolo rozhodnuté v rámci stavebných postupov realizovať prípravné práce pre rýchlejšie zavedenie duálnej prevádzky (vloženie výhybiek ap.) muselo by sa v primeranom rozsahu vybudovať aj zabezpečovacie zariadenie. To isté platí pre prevádzku električkových vozidiel v polozapustenej a v podpovrchovej trase, ktorá si vyžaduje riadenie dopravy pomocou svetelných návěstídiel.

Prechod na duálnu prevádzku v polozapustenej a podpovrchovej trase :

je potrebné dobudovať všetky koľaje a výhybky pre železničnú prevádzku a zapojiť ich do systému EZZ. Týka sa to aj napojenia na Odbočku Dunaj a prípadne na trať Petržalka – Rusovce.

Železničná prevádzka:

Predpokladá sa že bude prevádzkovaná infraštruktúra železničnými vozidlami pri každej variante v trase Odbočka Dunaj (žst. Ba filiálka) – stanica Janíkov dvor s pripojením, alebo bez pripojenia na železničnú trať Petržalka - Rusovce.

Riešenie navrhované pre duálnu prevádzku – EZZ (kapitola 6.7.5) bude využité v rozsahu elektronické stavadlo Janíkov dvor a centralizovaný jednosmerný automatický blok v úseku Odbočka Dunaj – stanica Janíkov dvor (kontrola voľnosti trate a oddielové návěstídlá).

Prechod na duálnu prevádzku v polozapustenej a podpovrchovej trase :

Realizuje sa detašovaná časť zariadenia na novovybudovanej Odbočke Chorvátske rameno. Stanica Janíkov Dvor sa rekonštruje pre duálnu prevádzku. Upraví sa trať. zab. zar. Petržalka – Rusovce.

6.8 Oznamovacie zariadenia

Všeobecne

V rámci výstavby novej koľajovej trate na území mestskej časti Bratislava Petržalka bude komplexne riešené oznamovacie zariadenie, ktoré bude slúžiť pre potreby informovania cestujúcej verejnosti, pre potreby komunikácie medzi obsluhujúcimi pracovníkmi, resp. pre potreby kontroly a dohľadu nad inými technológiami, objektmi, priestormi. Súčasne rozsah navrhovaných oznamovacích zariadení zodpovedá požiadavkám zaistenia bezpečnosti cestujúcich, umiestneniu trate a zastávok oproti terénu a navrhovaných technológií. Obdobne budú oznamovacie zariadenia vybudované vo vozovni, kde budú zaisťovať bezpečnosť prevádzky v jednotlivých objektoch a prenos údajov v rámci jednotlivých objektov vozovne.

Z uvedeného dôvodu preto uvažujeme s aplikáciou nasledovných systémov a zariadení:

- informačné zariadenie vizuálne a zvukové,
- kamerový systém,
- elektrická požiarne signalizácia (EPS),
- poplachový systém narušenia (PSN),
- prístupový systém,
- digitálna rádiová sieť (GSM-R),
- optické a metalické prepojenie,
- prenosový systém,
- štruktúrovaná kabelizácia.

Rozsah aplikácie jednotlivých systémov je závislý od variantu výškového vedenia trate (estakádny, povrchový, polozapustený, podpovrchový), od koncepčného riešenia navrhovaných zastávok a ich polohy oproti terénu (povrchová, nadzemná, alebo podzemná) a čiastočne aj od druhu prevádzky (električková, železničná, duálna = električková + železničná). Umiestnenie vlastnej technológie oznamovacieho zariadenia predpokladáme v samostatnej technologickej miestnosti umiestnenej na povrchu alebo v 1. podzemnom podlaží objektu zastávky, resp. stanice.

V 1. etape prevádzky bude električková doprava vedená zo Starého mosta do Janíkovho dvora. Začiatok trate bude na konci estakády Bosákova a koniec v otočke Janíkov dvor a vozovni električkových vozidiel. Na trati budú vybudované zastávky Chorvátske rameno, Zrkadlový Háj, Stred, Veľký Draždiak, Juh a Janíkov dvor.

V cieľovom stave pri železničnej prevádzke bude doprava vedená z odb. Dunaj vybudovanej v rámci Projektu TEN-T do Janíkovho dvora s jej predĺžením do žst. Ba Petržalka a Rusovce. Duálna prevádzka predstavuje zachovanie električkovej prevádzky a súčasné zavedenie aj železničnej prevádzky. Na trati budú vybudované zastávky Einsteinova, Chorvátske rameno, Zrkadlový Háj, Stred, Veľký Draždiak, Juh a Janíkov dvor. Zastávka Chorvátske rameno bude zastávkou (stanicou) stykovou.

Jednotlivé systémy majú ďalej uvedený účel a predstavujú nasledovné riešenie:

Informačné zariadenie vizuálne a zvukové

Nevyhnutnou súčasťou každej zastávky, orientovanej na komplexné vybavovanie cestujúcich, je informačný systém poskytujúci v reálnom čase informácie o režime osobnej dopravy. Navrhujeme systém kompatibilný so systémami v súčasnosti používanými v sieti ŽSR, s určitými modifikáciami vyplývajúcimi z uvažovanej intenzity dopravy.

Navrhovaný systém bude moderný informačný prostriedok na báze súčasných elektronických a počítačových komponentov určený pre poskytovanie informácií o spojoch vo vizuálnej a zvukovej podobe. Umožňuje automatický režim prevádzky, pričom funkcia operátora je minimalizovaná na kontrolu činnosti systému a modifikáciu údajov v prípade zmien oproti aktuálnemu grafikonu. Tento systém však môže fungovať aj v poloautomatickom alebo manuálnom režime, kedy má operátor možnosť prevziať priamu kontrolu nad činnosťou informačného systému. Predpokladá sa úzka spolupráca so zabezpečovacím zariadením, napr. pri prenose čísla „vlakú“ pre poskytovanie aktuálnych a presných informácií.

Základom informačného systému bude riadiaca jednotka na báze PC s príslušným programovým vybavením, ktorá bude prepojená s informačnými tabuľami a rozhlasovou ústrednou v rámci zastávky. Pre zabezpečenie presnej časovej synchronizácie bude k riadiacej jednotke pripojený modul s prijímačom časového signálu GPS. Je však možný variant, kde prijímač GPS bude pripojený k jednej riadiacej jednotke, ostatné jednotky v ďalších zastávkach by sa synchronizovali prostredníctvom optického prepojenia jednotlivých riadiacich jednotiek. V každej riadiacej jednotke budú uložené všetky potrebné segmenty hlásení vo viacerých jazykových mutáciách.

Vizuálnu časť informačného systému bude tvoriť súbor veľkoplošných informačných tabúl a monitorovacích jednotiek ovládaných z riadiacej jednotky.

Veľkoplošné informačné tabule sú koncipované ako programovateľné zariadenia s vlastným mikroprocesorovým riadením a zabudovaným napájacím zdrojom. Toto riešenie minimalizuje kabeláž na pripojenie tabúl. Informačné tabule môžu byť jednoriadkové alebo viacriadkové a vyrábajú sa jednostrannom alebo obojstrannom prevedení. Spoločnou črtou všetkých typov tabúl je to, že celý obsah informačných riadkov je programovateľný, čo umožňuje ľubovoľnú zmenu zobrazovaných informácií na základe príkazov riadiacej jednotky.

Použitie moderných zobrazovacích prvkov zabezpečuje okrem dobrých optických vlastností aj dlhú životnosť, vysokú spoľahlivosť a minimalizáciu nákladov na prevádzku informačných tabúl.

Pre prípad budovania novej trate uvažujeme s aplikáciou informačného zariadenia na každej zastávke. Na každom nástupišti (železničnom, električkovom) by bola umiestnené jedna obojstranná informačná tabuľa, jedna jednostranná informačná tabuľa by bola umiestnená vo vestibule v budove zastávky a jedna

v každej prístupovej komunikácii na nástupisko (podchod/nadchod). Riadiaca jednotka by bola umiestnená v samostatnej technologickej miestnosti. Prepojenie jednotlivých riadiacich jednotiek by bolo prostredníctvom prenosového systému a optického kábla. Centrálné pracovisko by bolo situované v žst. Bratislava Petržalka spolu s dispečerským pracoviskom zabezpečovacieho zariadenia a iných technológií, alebo v prevádzkovo-technologickom dispečingu v žst. Ba filiálka v súlade s koncepciou podľa projektu TEN-T.

Realizácia ozvučenia by bola vo vnútorných priestoroch budovy zastávky. Ozvučenie vonkajších priestorov na zastávkach situovaných v úrovni terénu, resp. nad úrovňou terénu bude navrhované s prihliadnutím na blízkosť obytnej časti.

Vo vozovni bude realizovaná časť informačného systému a to jednotný čas, kedy budú hodiny umiestnené v jednotlivých priestoroch navrhovaných objektov a rozhlas, ktorý bude slúžiť pre informáciu zamestnancov a súčasne bude slúžiť pre potreby zaistenia požiarnej bezpečnosti.

Kamerový systém

V rámci budovania novej koľajovej trate, nových zastávok a objektov uvažujeme s aplikáciou kamerového systému. Prakticky sa bude jednať o dva nezávislé systémy. Jeden kamerový systém bude slúžiť pre monitorovanie verejne prístupných priestorov, ako napr. nástupiská, vestibuly, podchody, nadchody, eskalátory, výťahy. Druhý kamerový systém bude slúžiť na monitorovanie technológie vo vytypovaných objektoch, príp. priestory v tuneloch. Systémy budú vyvedené na pracovisko dispečera v prevádzkovo-technologickom dispečingu v žst. Ba filiálka, resp. polície. Riešenie bude spresnené v ďalšom stupni projektovej dokumentácie v súlade so systémom navrhovaným v projekte TEN-T.

V rámci každej zastávky bude v technologickej miestnosti situované centrum oboch kamerových systémov. Vlastné centrum kamerového systému bude tvoriť digitálne multifunkčné zariadenie pre záznam viacero kamier, bude umožňovať digitálny záznam na zabudovaný HDD a množstvo ďalších funkcií súvisiacich s digitálnym spracovaním video signálu. Súčasťou bude LCD monitor. Prepojenie ku kamerám navrhujeme optickými káblami vzhľadom na ich odolnosť voči rušeniu od elektrickej trakcie.

Prepojenie jednotlivých centier kamerových systémov navrhujeme prostredníctvom prenosového systému a optického kábla.

Vo vozovni električiek bude realizovaný kamerový systém hlavne v oblasti sledovania vstupu a výstupu električkových do a z vozovne.

Elektrická požiarňa signalizácia (EPS)

Predmetom riešenia je návrh systému elektrickej požiarnej signalizácie (EPS) v rámci budovania novej koľajovej trate, nových zastávok a objektov. Zariadenie bude vybudované pre včasné zaregistrovanie vznikajúceho požiaru a pri vybavení objektu automatickými statickými hasiacimi zariadeniami i jeho okamžitú likvidáciu, ako aj automatický prenos hlásení v kludovom i aktívnom stave ústredne.

Základná koncepcia riešenia systému EPS bude vychádzať z návrhu ochrany určených priestorov proti požiaru a bude ďalej upresňovaná. Pri situovaní koľajovej trate a objektov v podzemí, budú na systém EPS ako aj na iné elektrické zariadenia, resp. káble kladené prísne požiadavky.

Predpoklad nasadenia systému EPS je v medzizastávkových tunelových úsekoch (líniové hlásiče), v priestoroch zhromažďovania osôb (vestibuly, nástupiská), v technologických miestnostiach a priestoroch (napr. trafostanice, vzduchotechnické zariadenia, eskalátory, miestnosti s technológiou), v kolektoroch vybudovaných v rámci podnástupiskových priestorov a i.. Na každej zastávke uvažujeme s umiestnením ústredne EPS. Na vytypovaných miestach v rámci zastávky budú rozmiestnené hlásiče požiaru automatické, resp. tlačidlové.

Informácie z ústrední EPS budú prenášané do nadstavbového systému na pracovisko dispečera, resp. dispečing záchranného zboru v súlade s celkovou koncepciou podľa Projektu TEN-T.

Jednotlivé objekty vozovne električkových vozidiel budú vybavené celým rozsahom hlásičov, ktoré budú zohľadňovať špecifickosť prevádzky v jednotlivých objektoch od administratívneho objektu až po objekty zaisťujúce prehliadky, opravy a umývanie vozidiel resp. meniareň a trafostanicu.

Poplachový systém narušenia (PSN)

Predmetom riešenia je chránenie vytypovaných priestorov v rámci budovania novej koľajovej trate, nových zastávok a objektov voči neoprávnenému vniknutiu zabezpečením priestorov priestorovou a plášťovou ochranou. Jedná sa najmä o technologické miestnosti v rámci jednotlivých zastávok.

Jadro systému bude tvoriť ústredňa PSN umiestnená v rámci každej zastávky. Ústredňa bude umožňovať pripojenie niekoľkých poplachových slučiek s možnosťou rozšírenia pomocou rôznych expanderov. Na chránenie vytypovaných priestorov budú slúžiť rôzne snímače, detektory s rôznymi vlastnosťami podľa charakteru a spôsobu ich použitia.

Informácie z ústrední budú prenášané do nadstavbového systému na pracovisko dispečera. Systém PSN bude úzko spolupracovať s kamerovým systémom, príp. s prístupovým systémom.

Obdobne tieto zariadenia budú osadené na ochranu priestorov, ktoré budú vytypované v rámci spracovania ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie.

Prístupový systém

Jedná sa o nadstavbu poplachového systému narušenia, ktorý je určený na kontrolu a riadenie pohybu zamestnancov, príp. cestujúcej verejnosti v priestoroch zastávok. Systém považujeme za potrebný z dôvodu špecifického umiestnenia priestorov zastávok, resp. koľajovej trate v podzemí. Systémom bude kontrolovaný prístup do priestorov neprístupných verejnosti, ako aj do priestorov prístupných verejnosti v čase uzatvorenia zastávok. Informácie budú prenášané do nadstavbového systému na pracovisko dispečera.

Vo vozovni bude možné systém aplikovať aj vo funkcii dochádzkového systému.

Digitálna rádiová sieť

Využitie rádiovéj siete podstatne rozširuje možnosti dorozumenia. V rámci stavby uvažujeme s vybudovaním digitálnej rádiovéj siete GSM-R, resp. s rozšírením siete GSM-R budovanej v rámci projektu TEN-T o novú koľajovú trať. V závislosti od výškového vedenia trate je možné riešiť prenos rádiového signálu anténami na stožiaroch, resp. líniou špeciálnym káblom v tunely.

Digitálna rádiová sieť umožní priame spojenie dispečera so strojvodcom v kabíne, resp. medzi rôznymi pracovníkmi. Potrebný výstroj bude situovaný v samostatných technologických miestnostiach jednotlivých zastávok.

Prenosový systém

Pre potreby zberu a prenosu dát rôznych technológií medzi sebou, resp. na pracovisko dispečerov sa vybuduje samostatný prenosový systém na báze SDH. Prenosovým médiom bude optický kábel. Umiestnenie vlastnej technológie bude v samostatných technologických miestnostiach v rámci zastávok. Prenosový systém bude možné v prípade železničnej prevádzky začleniť do vybudovaného prenosového systému SDH v rámci uzla Bratislava.

Štruktúrovaná kabelizácia

Vo verejne neprístupných priestoroch v rámci jednotlivých zastávok bude riešený systém štruktúrovanej kabelizácie zložený z aktívnej a pasívnej časti. Tento systém bude umožňovať pripojenie rôznych hlasových a dátových koncových zariadení a komunikáciu medzi nimi, resp. do vonkajšej hlasovej a dátovej siete.

Vo verejne prístupných priestoroch jednotlivých zastávok z dôvodu zvýšenia kultúry a atraktívnosti cestovania hromadnou dopravou navrhujeme riešiť verejne prístupný bezdrôtový prístup umožňujúci prístup do siete verejných operátorov.

Všetky navrhované objekty vozovne budú vybavené štruktúrovanou kabelážou.

Optické a metalické prepojenie

Na fyzické prepojenie rôznych technológií umiestnených v zastávkach, na prenos údajov z jednotlivých zastávok do dispečingu (dopravného, prevádzkovotechnologického, elektrodíspečingu) bude vybudované

optické a metalické prepojenie. Fyzicky budú káble uložené v novej chráničkovej trase vybudovanej popri novej koľajovej trati, v podzemných a nadzemných zastávkach v kolektoroch situovaných v podnástupiskových priestoroch. Vyvedenie a ukončenie káblov bude na každej zastávke a v príslušných dispečingoch.

6.8.1 Estakádny variant

Vybavenie technológiami oznamovacích systémov bude zodpovedať výškovému vedeniu trate - časť v tuneli, časť na estakáde a časť na povrchu a z toho dôvodu aj rozdielnym polohám zastávok. Súčasne bude vybavenie zodpovedať aj požiadavkám vyplývajúcim z postupného zavedenia prevádzky a to v 1. etape električkovej prevádzky a v cieľovom stave železničnej, alebo duálnej prevádzky.

Riešenie jednotlivých zastávok a ich vybavenie zodpovedá nasledovným typom:

zast. Einsteinova – podzemná, zast. Chorvátske rameno – podzemná, zast. Zrkadlový Háj - na estakáde, zast. Stred - na estakáde, zast. Veľký Draždiak - na estakáde, zast. Juh – na povrchu, zast. Janíkov dvor – na povrchu.

Riešenie medzizastávkových úsekov zodpovedá podmienkam:

zast. Bosákova – zast. Chorvátske rameno trať v tuneli, zast. Chorvátske rameno – zast. Zrkadlový háj trať na povrchu a estakáde, zast. Zrkadlový háj – zast. Stred trať na estakáde, zast. Stred – zast. Veľký Draždiak trať na estakáde, zast. Veľký Draždiak – zast. Juh trať na estakáde a na povrchu, zast. Juh – zast. Janíkov dvor trať na povrchu.

6.8.2 Povrchový variant

Vybavenie technológiami oznamovacích systémov bude zodpovedať výškovému vedeniu trate - začiatok v tuneli, zostávajúca časť od zast. Chorvátske rameno na povrchu a z toho dôvodu aj rozdielnym polohám zastávok. Súčasne bude vybavenie zodpovedať aj požiadavkám vyplývajúcim z postupného zavedenia prevádzky a to v 1. etape električkovej prevádzky a v cieľovom stave železničnej, alebo duálnej prevádzky.

Riešenie jednotlivých zastávok a ich vybavenie zodpovedá nasledovným typom:

zast. Einsteinova – podzemná, zast. Chorvátske rameno – podzemná, zast. Zrkadlový Háj – na povrchu, zast. Stred - na povrchu, zast. Veľký Draždiak - na povrchu, zast. Juh – na povrchu, zast. Janíkov dvor – na povrchu.

Riešenie medzizastávkových úsekov zodpovedá podmienkam:

zast. Bosákova – zast. Chorvátske rameno trať v tuneli, zast. Chorvátske rameno – zast. Zrkadlový háj trať na povrchu, zast. Zrkadlový háj – zast. Stred trať na povrchu, zast. Stred – zast. Veľký Draždiak trať na povrchu, zast. Veľký Draždiak – zast. Juh trať na povrchu, zast. Juh – zast. Janíkov dvor trať na povrchu.

6.8.3 Polozapustený variant

Vybavenie technológiami oznamovacích systémov bude zodpovedať výškovému vedeniu trate - začiatok v tuneli, úseky nasledujúce z časti v otvorených železobetónových vaniach, alebo v uzatvorenom tuneli, v úseku križovania Chorvátskeho ramena a v koncovom úseku od zast. Juh na povrchu a z toho dôvodu aj rozdielnym polohám zastávok. Súčasne bude vybavenie zodpovedať aj požiadavkám vyplývajúcim z postupného zavedenia prevádzky a to v 1. etape električkovej prevádzky a v cieľovom stave železničnej, alebo duálnej prevádzky.

Riešenie jednotlivých zastávok a ich vybavenie zodpovedá nasledovným typom:

zast. Einsteinova – podzemná, zast. Chorvátske rameno – podzemná, zast. Zrkadlový Háj – na povrchu, zast. Stred – v otvorenej žel. betónovej vani (variantne v tuneli), zast. Veľký Draždiak – v otvorenej žel. betónovej vani (variantne v tuneli) , zast. Juh – na povrchu, zast. Janíkov dvor – na povrchu.

Riešenie medzizastávkových úsekov zodpovedá podmienkam:

zast. Bosákova – zast. Chorvátske rameno trať v tuneli, zast. Chorvátske rameno – zast. Zrkadlový háj prevažne v tuneli, zast. Zrkadlový háj – zast. Stred trať v nadväznosti na mostný objekt nad Chorvátskym ramenom na povrchu, zast. Stred – zast. Veľký Draždiak trať v otvorenej žel. betónovej vani (variantne v tuneli), zast. Veľký Draždiak – zast. Juh trať v otvorenej žel. betónovej vani (variantne v tuneli), zast. Juh – zast. Janíkov dvor trať na povrchu.

6.8.4 Podpovrchový variant

Vybavenie technológiami oznamovacích systémov bude zodpovedať výškovému vedeniu trate – celá trať až po križovanie s Panónskou cestou v uzatvorenom tuneli, v koncovom úseku v oblasti zast. Janíkov dvor na povrchu a z toho dôvodu aj rozdielnym polohám zastávok. Súčasne bude vybavenie zodpovedať aj požiadavkám vyplývajúcim z postupného zavedenia prevádzky a to v 1. etape električkovej prevádzky a v cieľovom stave železničnej, alebo duálnej prevádzky.

Riešenie jednotlivých zastávok a ich vybavenie zodpovedá nasledovným typom:

zast. Einsteinova – podzemná, zast. Chorvátske rameno – podzemná, zast. Zrkadlový Háj – podzemná, zast. Stred – podzemná, zast. Veľký Draždiak – podzemná, zast. Juh – podzemná, zast. Janíkov dvor – na povrchu.

Riešenie medzizastávkových úsekov zodpovedá podmienkam:

zast. Bosákova – zast. Chorvátske rameno trať v tuneli, zast. Chorvátske rameno – zast. Zrkadlový háj trať v tuneli, zast. Zrkadlový háj – zast. Stred trať v tuneli, zast. Stred – zast. Veľký Draždiak trať v tuneli, zast. Veľký Draždiak – zast. Juh trať v tuneli, zast. Juh – zast. Janíkov dvor prvý úsek v tuneli, zostávajúca časť na povrchu.

6.9 Vozovňa

Predmetom riešenia je koncepcia vybudovania priestorov a prevádzok pre zaistenie bezpečnej, pravidelnej a spoľahlivej prevádzky vozidiel na petržalskej radiále pripravovaného NS MHD v Bratislave. Komplex prevádzok bude zabezpečovať technickú obsluhu vozidiel a ich odstavenie v dobe mimo prevádzky. Lokality týchto zariadení sa umiestňujú prevažne na koncoch príslušných radiál s cieľom skracovať časy potrebné pre nástup vozidiel do prevádzky z dôvodu existujúcej urbanizácie územia Bratislavy, keď prakticky na koncových úsekoch všetkých mestských radiál sa nachádzajú zdroje ciest. Druhým cieľom je požiadavka minimalizovať jalové jazdy, ktoré predstavujú ráno nástup na linku, večer odstavenie vozidla a v priebehu dňa odstup vozidiel z linky pri prechode zo špičky do sedla, resp. naopak. V súčasnej dobe je takéto zariadenie umiestnené na račianskej radiále v lokalite Gaštanový hájik a na Vajnorskej radiále v lokalite Jurajov dvor. V západnej časti mesta dlhodobo chýba takéto zariadenie v lokalite Dúbravka (Dúbravčice). V južnej časti na petržalskej radiále je takéto zariadenie lokalizované v súlade s územným plánom a v súlade s generelom dopravy a s generelom MHD v lokalite Janíkov dvor.

Predložená koncepcia takéhoto zariadenia pre koľajové vozidlá MHD predstavuje komplexný návrh jednotlivých prevádzok vozovne, v ktorých sa bude zabezpečovať úplná technická obsluha vozidiel, činnosti súvisiace s ich prevádzkou a údržbou, v rozsahu nárastu kapacity vyplývajúcej z novej trate. Návrh technologickej časti predstavuje koncept systému technickej obsluhy vozidiel, ktoré sa predpokladá nasadiť na prevádzkovanie liniek vedených do Janíkovho dvora.

Definitívny typ vozidiel, ktoré budú prevádzkované na týchto linkách bude musieť rešpektovať v konečnom dôsledku vybraný variant výškového vedenia, t.j. či predmetné vozidlá budú prevádzkované na otvorených tratiach (variant estakádny a variant povrchový), resp. varianty tunelové či už je to polozapustený, alebo podpovrchový variant. Vozidlá budú musieť v cieľovom stave vyhovovať podmienkam duálnej prevádzky t.j. súčasnej železničnej a električkovej prevádzky. Táto požiadavka sa premieta do konštrukcie vozňovej skrine, do vybavenia silnoprúdovými zariadeniami (napájací systém duálny – 750 V DC a 25 kV, 50 Hz AC), vybavenia vozidla zabezpečovacím a oznamovacím zariadením. V prípade rozhodnutia o tunelovom variante budú musieť vozidlá vyhovovať prísny protipožiarnym predpisom, čo sa prejaví na konštrukcii vozidlovej skrine a jeho vybavení. Ďalším rozhodujúcim atribútom koľajového vozidla bude spôsob jeho prevádzkovania a to či vozidlo bude jednosmerné alebo

obojsmerné s riadiacim stanovišťom na oboch koncoch čo bude mať dopad na koľajové usporiadanie vozovne.

Znalosť technických parametrov vozidla, z ktorých niektoré sú rámcovo uvedené v predchádzajúcej časti je základným podkladom pre začatie vypracovania ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie. V súčasnej dobe vozidlo nie je známe a nie je ani známe či prevádzka električkového vozidla bude dočasná do zahájenia železničnej prevádzky na navrhovanej infraštruktúre, alebo bude pokračovať ako duálna s vozidlom (duálnym) vyhovujúcim takejto prevádzke. Projektová príprava stavby koľajovej trate na území MČ Petržalka môže začať až po konečnom rozhodnutí ktorý variant výškového vedenia sa má realizovať, ale súčasne aj či navrhovaná trať bude prevádzkovaná ako trať železničná alebo duálna. Takéto rozhodnutie určí aj základný rámec pre definitívne riešenie vozovne.

Z týchto dôvodov predložený návrh vozovne je možným koncepčným riešením zariadení, ktoré majú zaistiť dobrý prevádzkový stav vozidlového parku s cieľom zaistiť bezpečnú a pravidelnú prevádzku jedného zo subsystemov prevádzkovaných v mestskej hromadnej doprave. Okrem svojich hlavných činností spojených so zabezpečením spoľahlivosti v prevádzke, vozovňa zaistí garážovanie vozidiel v čase mimo prevádzky a deponovanie časti vozidiel v sedlovej prevádzke. Umiestnenie vozidiel v Janíkovom dvore podstatne skráti tzv. jalové kilometre, ktoré najazdia vozidlá pri nástupe a návrate z prevádzky čo významne prispeje k ekonomickej efektívnosti prevádzky systému. Spracovaný návrh vozovne súčasne preukazuje, že vzhľadom na požiadavku vybudovania traťovej spojky Janíkov dvor – žst. Ba Petržalka vzniká v lokalite Janíkov dvor významná kolízia navrhovaných dopravných zariadení s pripravovaným urbanistickým riešením. Vozovňa pre akýkoľvek typ vozidla (električkové vozidlo, duálne vozidlo, obojsmerné vozidlo) by bolo možné umiestniť len pri nevybudovaní kolíznej traťovej spojky, alebo jej premiestnení do južnej polohy za trať Petržalka – Rusovce, čo však tiež nie je v súlade s platným územným plánom.

V prípade že v koncepcii celkového riešenia električkovej dopravy ako dopravy doplnkovej k NS MHD sa upustí od požiadavky vybudovať na konci petržalskej električkovej radiály vozovňa, budú činnosti zabezpečované v existujúcich zariadeniach Dopravného podniku, a.s. resp. je potrebné urýchliť výstavbu v lokalite Dúbravčice. Posudzovania kapacít existujúcich zariadení Dopravného podniku vo vzťahu k nárastu výkonov a potrieb opravárenských a iných kapacít je nad rámec tejto technicko-ekonomickej štúdie.

6.9.1 Základné údaje charakterizujúce stavbu a jej prevádzku

Celková plocha areálu	60 330 m ²
Plocha objektmi zastavaná	11 280 m ²
Komunikácie	18 665 m ²
Príjazdová komunikácia a parkovisko	4 005 m ²
Plocha koľajiska	7 975 m ²
Chodníky	3 035 m ²
Zeleň	19 375 m ²
Dĺžka koľají	4 550 m

Počet stojísk pre údržbu a opravy	4
Počet stojísk pre umývanie	1
Počet stojísk v garážach	32
Rezerva stojísk pre údržbu a opravy	3
Rezerva stojísk v garážach	12

Charakter územia stavby

Lokalita určená pre výstavbu vozovne pre električkové vozidlá (1. etapa) a duálne vozidlá (cieľový stav) sa nachádza v južnej časti Bratislavy v Petržalke, v priestore medzi oblúkom Panónskej cesty a železničnej trate Petržalka – Rusovce v lokalite Janíkov dvor. Táto lokalita je v zmysle územného plánu dlhodobo určená pre výstavbu technickej infraštruktúry základne MHD v Bratislave.

Pozemok v celom rozsahu územia vyčleneného dopravnými koridorami je nezastavaný, využívaný ako poľnohospodárska pôda a ladom ležiaca pôda s priemerným prevýšením jedného metra. V južnej časti územia prechádza naprieč územím nevyužívaná asfaltová cesta miestami lemovaná neudržiavanými stromami a kríkovým porastom.

Urbanistické a prevádzkové zdôvodnenie

Územie pre výstavbu vozovne je priradené tesne ku železničnej trati Bratislava Petržalka – Rusovce, ktorá vytvára jeho juhozápadnú hranicu. Juhovýchodná hranica je určená polohou navrhovanej odbočky Janíkov dvor – zapojenia koľajovej trate na území Petržalky do železničnej trate Ba Petržalka – Rusovce v smere do železničnej stanice Ba Petržalka. Koľajové napojenie od odbočky Janíkov dvor musí križovať mimoúrovňovo mostným objektom elektrifikovanú koľaj vedenú do žst. Ba Petržalka čo je dôvodom navrhovaných pozdĺžnych sklonov. Následne to určilo aj situovanie vjazdu do areálu vozovne na západnej strane vyčleneného územia, nakoľko bolo potrebné z predmetného mostného objektu vyklesať na úroveň terénu..

Koľajový systém bude zokruhovaný uzavretý s jednou kontrolou vjazdu i výjazdu koľajových vozidiel v logickej postupnosti funkcií - vjazd – základná kontrola, údržba a drobné opravy – umytie – odstavenie vozidla s čistením interiéru – výjazd. Z tohto dôvodu sú navrhované objekty jednotlivých prevádzok prejazdne a usporiadané za sebou v požadovanej následnosti údržby a garážovania súprav v ľavotočivom pohybe vozidiel. Uvedené riešenie je vyhovujúce všetkým typom vozidiel, ktoré budú prevádzkované v mestskej doprave či sa jedná o električkové vozidlá v 1. etape dočasnej prevádzky alebo vozidlá duálne prevádzkované v cieľovom stave a či sa jedná o vozidlá jednosmerné alebo obojsmerné.

Nevyhnutným predpokladom pre spracovanie návrhu definitívneho riešenia vozovne je rozhodnutie aký variant výškového vedenia (trate vedené v tuneli, alebo na otvorených tratiach) bude prijatý pre ďalší postup prípravy stavby a či bude rozhodnuté o duálnej prevádzke. Na základe tohto rozhodnutia bude musieť stavebník začať rokovania o základných technických parametroch, ktorým bude musieť vozidlo vyhovovať.

Na základe týchto vstupných údajov sú objekty v areáli usporiadané dvoch radoch:

Juhozápadný - na vjazd do areálu nadväzuje objekt technických prehliadok so štyrmi prehliadkovými a opravárenskými koľajami, za týmto objektom je situovaná umyváreň vozidiel s jedným prejazdovým stáním. Druhý severozápadný pozdĺžny rad tvorí po otočení vozidiel objekt garáží, kde sa počas nočnej odstávky čistí interiér vozidla. Z objektu garáží sú vozidlá pripravené na výjazd na trať cez kontrolu vstupu a výstupu do areálu.

Okolo všetkých objektov je objazdná koľaj, ktorá umožňuje prejazd vozidiel priamo do ktoréhokoľvek objektu. Veľkosť areálu je teda určená usporiadaním objektov v uvedenej postupnosti s odstupovými vzdialenosťami ovplyvnenými určenou rezervou pre rozšírenie objektu technických prehliadok a rozšírením objektov na výhľadové rozšírenie vozového parku, dĺžkovými možnosťami rozvetvenia výhybiek a polomeri otáčania koľajovej trate.

Objekty výpravne a administratívnej budovy sú situované v čele dispozície areálu. Súvisiacimi objektami v areáli je objekt údržby areálu, meniareň, trafostanica, nachádzajú sa na opačnom konci areálu.

Hlavný vjazd a kontrola vstupu cestných vozidiel bude zabezpečovaná vo vrátnici administratívnej budovy. Komunikácie sú navrhnuté po obvode areálu a medzi objektmi tak, aby bol zabezpečený prístup vozidiel i tovarov do všetkých potrebných prevádzok v areáli. Parkovisko pre zamestnancov je situované pred vstupom do areálu, príjazd vozidiel bude z Panónskej cesty.

Pohyb zamestnancov v areáli je nasledovný :

- vodiči koľajových vozidiel po kontrole vstupu do areálu majú šatne a pobytové miestnosti v objekte výpravne, tu od výpravcov dostanú pokyny k prideleným jazdám a odchádzajú do garáže pre vozidlo pripravené na výjazd.
- Zamestnanci pracujúci v jednotlivých objektoch, majú v nich situované svoje hygienické i sociálne zázemie.
- Technickí a prevádzkoví pracovníci a vedenie pracujú v prevádzkovej budove.

Návrh počtu zamestnancov

Administratívna budova a kontrola vstupu	30
Výpravňa	78 – vodiči + 8
Technické prehliadky	27
Garáže	8
Umyváreň	2
Údržba areálu	10

6.9.2 Údaje o technologickej časti

Vstupné technické údaje

Predkladaný návrh riešenia technologickej časti je základným koncepčným návrhom pre usporiadanie objektov, ich vzájomného rozmiestnenia a určuje základné nároky na územie a jeho možné napojenie na predmetnú trať. V ďalšom stupni dokumentácie, na základe prijatého variantu, bude nutné v riešení technologickej časti s nadväzným premietnutím do stavebných objektov zohľadniť skutočné parametre vozidla určeného pre duálnu prevádzku, pričom pre 1. etapu prevádzky musia objekty a zariadenia vyhovovať aj podmienkam prepadnej prevádzky električkového vozidla.

a) Evidenčný stav a jazdný výkon vozidiel

Evidenčný stav vozidiel je navrhnutý pre prevádzkový úsek trasy Janíkov Dvor – Šafárikovo námestie. Pre túto trasu sa uvažuje celkom s 31 ks jazdných súprav. Jazdnú súpravu budú tvoriť 3 ks električkových vozidiel typu T6 vzájomne spriahnuté (vozidlo bolo vybraté ako modelové hľadiska jeho prepravnej kapacity, dĺžky a požiadaviek na údržbu, pravidelné revízie a opravy).

Jazdnú súpravu bude tvoriť vozidlo, o dĺžke 48,3 m (vr. spriahadiel),

Jazdný výkon vozidiel sa predpokladá v rozsahu 1, 924.728 km/rok. (641 576 súpravokm.)

b) Technická obsluha vozidiel (systém údržby a opráv vozidiel)

Vo vozovni sa uvažuje s nasledovnou technickou obsluhou vozidiel :

Znak	Názov	Cyklus	
	A) Denné ošetrovanie		
D _k	Denná kontrola	denne	
U _k	Umývanie karosérií	1x za 4 dni	
Č _i	Suché čistenie interiérov	denne	
	B) Údržba vozidiel		
S _k	Sústruženie kolies	1 x mesačne	
V _u	Veľké umývanie vozidiel – mokré čistenie interiérov vozidiel	Po kontrolných prehliadkach	
	c) Opravy vozidiel		

K _p	Kontrolné prehliadky	po 10 000 km	
S _p	Stredné prehliadky	po 100 000 km	
V _p	Veľké prehliadky	po 300 000 km	
C _o	Celková oprava	po 900 000 km	
B _o	Bežné opravy	Podľa potreby	
M _o	Mimoriadne opravy	Podľa potreby	

Stupne opráv stredné prehliadky, veľké prehliadky, celkové opravy sa budú zabezpečovať mimo vozovne napr. v ústredných dielňach Dopravného podniku, a.s..

Výrobný program

Výrobným programom vozovne je zabezpečiť služby, ktoré sú reprezentované hlavnými a pomocnými výrobnými činnosťami a týkajú sa hlavne úplnej technickej obsluhy a ostatných pomocných a obslužných prevádzok

Vo vozovni ktorá je situovaná v areáli Janíkov dvor, sú navrhnuté objekty, ktoré slúžia jednak na vykonávanie úplnej technickej obsluhy, ale i na zabezpečenie plynulého chodu ostatných pomocných, obslužných a údržbárskych činností.

Pre technickú obsluhu vozidiel slúžia nasledovné objekty :

- technické prehliadky
- umyváreň
- garáže

V objekte technických prehliadok sa budú vykonávať nasledovné úkony technickej obsluhy vozidiel :

- denná kontrola
- kontrolné prehliadky
- bežné a mimoriadne opravy

Celý objekt je rozdelený na opravárske stojiská vozidiel a dielenskú časť. Na opravárskych stojiskách sa vykonávajú opravy a údržba na pevnej časti vozidiel, v dielňach sa vykonávajú opravy a údržba demontovaných dielov z vozidiel. V tomto objekte je situovaný i sklad náhradných dielov a sklady olejov a horľavín. S uvedenými činnosťami súvisia nasledovné prevádzkové súbory - stojiská, dielenské zázemie, rozvod a prívod stlačeného vzduchu, prevádzkový rozvod silnoprúdu, signalizácia beznapäťového stavu, ovládanie výhybiek, trolejové vedenie

V umyvárni vozidiel sa bude vykonávať umývanie povrchu karosérií vozidiel pomocou strojnej kefovej umyvárky, taktiež sa tu bude vykonávať i tzv. veľké umývanie vozidiel, čo je ručné umytie podvozku vozidla a vnútorné mokré čistenie interiéru vozidla. V objekte je situovaná i čistička odpadových vôd z procesov umývania vozidiel. Jedná sa o prevádzkové súbory - umyváreň a čistiaca stanica odpadových vôd, prevádzkový rozvod silnoprúdu, signalizácia beznapäťového stavu, ovládanie výhybiek, trolejové vedenie.

V garážach vozidiel sa bude vykonávať garážovanie vozidiel a suché čistenie interiérov vozidiel. V tomto objekte je situované i pracovisko na bezdemontážne sústruženie kolies. Činnosti sú zahrnuté do prevádzkových súborov čistenie súprav, sústruženie kolies, kompresorová stanica a rozvod stlačeného vzduchu, prevádzkový rozvod silnoprúdu, signalizácia beznapäťového stavu, ovládanie výhybiek, trolejové vedenie.

V objekte údržby areálu sú situované dielenské priestory pre údržbu strojných základných prostriedkov, elektro, el. osvetlenia, potrubných rozvodov. Súčasťou objektu je i príručný sklad náhradných dielov pre údržbu a garáže cestných vozidiel, ktoré využívajú pre svoju činnosť pracovníci ktorí vykonávajú údržbu zariadení mimo vozovne (pre 1. etapu prevádzky).

V sklade odpadov sa budú skladovať všetky druhy odpadov, ktoré vznikajú pri technologických procesoch v jednotlivých prevádzkach opráv a údržby.

Výpravná budova slúži na vypravovanie vozidiel na trať, pridelovanie vozidiel jednotlivým vodičom a zabezpečenie prevádzky príslušných spojov.

Vo výpravnej budove je situovaný i dispečing, ktorým sa monitoruje premávka na vonkajších tratiach a stavia sa dopravná cesta vozidiel vo vozovni – od evidencie jej príchodu, cez pracovisko dennej kontroly až po jej zaparkovanie v garážach.

6.9.3 Údaje o stavebnej časti

Terénne úpravy

V rámci objektu budú vykonané nasledovné práce - vybúraná jestvujúca asfaltová komunikácia, vyrúbané jestvujúce stromy a kríková zeleň, odstránená ornica, vyrovnané územie pre výstavbu, spätné zahumusovanie.

Vegetačné úpravy

Vegetačné úpravy pozostávajú zo založenia trávnik, výsadby nízkej a vysokej zelene v rozsahu plôch areálu, ktoré sú nezastavané a nespevnené.

Spevnené plochy a komunikácie v areáli

Komunikácie v areáli pozostávajú z vozoviek, parkovísk, spevnených plôch pred vstupmi do objektov a chodníkov. Komunikácie sú navrhnuté kategórie MO 8/40 funkčnej triedy C3, chodníky majú šírku 2,00 m. Vnútro areálové komunikácie sú napojené na prístupovú komunikáciu s parkoviskom pre zamestnancov. Odvodnenie komunikácií, spevnených plôch a chodníkov bude zabezpečené priečnym a pozdĺžnym sklonom do uličných vpustov. Vody z parkoviska osobných vozidiel budú čistené v odlučovači ropných látok. Cestná pláň bude odvodnená priečnym sklonom cez drenáže do uličných vpustov a kanalizácie.

Konštrukcia vozovky bola navrhnutá z Katalógových listov netuhých vozoviek z r. 1996, nasledovného zloženia: asfaltový betón strednozrnný mastixový – modif. (ABMS I-M) 40 mm, asfaltový spojovací postrek (PS,A) 0,5 kg/m², asfaltový betón hrubozrnný modifikovaný (ABHM II) 50 mm, asfaltový spojovací postrek (PS,A) 0,5 kg/m², obalované kamenivo hrubozrnné (OKH II) 60 mm, stabilizácia cementom (SC I) 200 mm, štrkodrvina (ŠD) 150 mm, spolu 500 mm.

Pre chodníky je navrhnutá konštrukcia zámkovej dlažby v celkovej hrúbke 230 mm.

Vzhľadom na nepriaznivé fyzikálne vlastnosti v podloží pláne vozovky – vysoká hodnota prirodzenej vlhkosti, ťažká zhutniteľnosť zeminy na požadované parametre, bude potrebné v podloží vykonať sanačné práce.

Koľaje

Je delené na obvodové koľaje pre vjazd do vozovne a výjazd na trasu a z koľajiska vozovne. Konštrukcia obvodových koľají - otvorené koľajové lôžko, koľajnice upevnené na železobetónových podvaloch v lôžku zo štrkodrvy.

Aby bol umožnený pohyb vozidiel a mechanizmov cez koľajisko v areáli, konštrukcia koľají je zo žliabkových koľajnic na železobetónových podvaloch s uzavretým koľajovým lôžkom.

Administratívna budova a vstup do areálu

Objekt administratívnej budovy bude slúžiť pre situovanie priestorov pre

- kontrolu vstupu do areálu (zamestnancov, vozidiel i návštev),
- stravovanie zamestnancov, návrh uvažuje s dovozom a výdajom hotovej stravy, jej ohrevom a výdajom s potrebným zázemím,
- zhromažďovanie zamestnancov v zasadacej miestnosti,
- vedenie depa so zázemím,

- kancelárie pre technikov a THP pracovníkov,
- hygienické zariadenia a čajové kuchynky,
- technické vybavenie objektu.

Návrh dispozičného riešenia

Budova je situovaná pri vstupe vozidiel a peších do areálu, je dvojpodlažná, riešená ako dispozičný trojtrakt so stredovou chodbou, z ktorej sú prístupné hore uvedené funkcie. Súčasťou objektu je i prístrešok nad vstupom – pre peších i nad vjazdovou komunikáciou do areálu. Vstup do objektu je z prístupovej komunikácie do depa – od verejného parkoviska – pre peších. Výstup z budovy je na chodníky vo vnútri areálu.

Objekt je hmotovo rozčlenený do troch častí – hlavná – stredová – najväčšia – dvojpodlažná časť, bočná – juhozápadná – dvojpodlažná. Tretiu hmotu vytvára prístrešok nad vstupom. Tieto hmoty sú uzavreté pultovými strechami nízkych sklonov s výškovým odskokom využitým na presvetlenie vnútorných priestorov.

Zastavaná plocha : 512 m²

Obostavaný priestor : 4 735 m³

Výpravňa

Objekt výpravne (administratívna budova) bude slúžiť pre situovanie priestorov pre:

- kontrolu vstupu a výstupu do areálu – výpravňa,
- kontrolu a ovládanie zvereného úseku trasy – dispečing so zázemím,
- šatne a umyvárne pre vodičov,
- pobytové a pohotovostné priestory vodičov,
- hygienické zariadenia a čajové kuchynky,
- technické vybavenie objektu.

Návrh dispozičného riešenia

Budova je situovaná pri vstupe a výstupe koľajových vozidiel do areálu, je dvojpodlažná s klasickými murovanými konštrukciami, riešená ako dispozičný trojtrakt so stredovou chodbou. Na prvom nadzemnom podlaží je umiestnená výpravňa, dispečing s obslužnými priestormi pre technologické vybavenie, denná miestnosť s čajovou kuchynkou a hygienickým zariadením a pohotovostné miestnosti pre vodičov. Na druhom nadzemnom podlaží sú šatne a umyvárne pre vodičov. Technické vybavenie objektu tvorí kotolňa a strojovňa vzduchotechniky.

Objekt je situovaný v juhovýchodnom nároží areálu vozovne, vstup do objektu je z vnútroareálovej komunikácie. Samostatný vstup je osadený priamo z výpravne ku vstupu koľajových vozidiel.

Objekt je hmotovo rozčlenený do dvoch pozdĺžnych hmôt rôznej výšky, ktoré sú uzavreté pultovými strechami nízkych sklonov s výškovým odskokom využitým na presvetlenie vnútorných priestorov.

Zastavaná plocha : 348 m²

Obostavaný priestor : 3 995 m³

Stavebné riešenie administratívnej budovy a výpravne

Zakladanie objektu bude na základových trámoch pod nosným murivom a na základových pätkách pod piliermi 1. NP budovy i prístrešku nad vstupom. Tieto budú osadené na pilótach. Nosnou konštrukciou objektu sú obvodové, priečne a pozdĺžne múry ukončené v jednotlivých podlažiach stužujúcimi vencami. Obvodové steny a priečky sú murované z keramických tvárnic. Strešnú konštrukciu tvorí pultová strecha uložená na pozdĺžnych obvodových múroch a stredovom nosnom múre.

Technické prehliadky

Objekt slúži pre denné ošetrovanie vozidiel, ktoré pozostáva z haly dennej kontroly a z opráv a prehliadok. Uvedenými technologickými úkonmi je stanovené riešenie objektu – časť halová pre denné ošetrovanie, opravy laku, opravy a prehliadky – 5 stojísk. V tejto časti sa uvažuje s dostavbou ďalších stojísk pri

rozšírení kapacity v budúcnosti. Druhú časť tvoria obslužné priestory, dielne a sklady materiálov, technické vybavenie objektu, sociálne a hygienické priestory pre zamestnancov, ktoré sú priradené ku halovej časti v dvoch podlažiach.

Návrh dispozičného riešenia

Budova je situovaná za vjazdom vozidiel do areálu vo vzdialenosti potrebnej na rozvetvenie koľají do jednotlivých vstupov do halovej časti objektu. Návrh situovania rešpektuje aj budúce rozšírenie kapacity objektu.

Halová časť objektu pozostáva zo samostatného pracoviska pre opravy laku, samostatného pracoviska pre denné ošetrovanie a troch stojísk pre opravy a prehliadky. Dvojpodlažná časť je ku hale pričlenená zo strany objazdnej komunikácie, odkiaľ je do objektu situovaný prístup zamestnancov i tovarov. Objekt je hmotovo rozčlenený do dvoch častí. Pôdorysne väčšia – výškovo nižšia halová časť a vyššia a dlhšia časť dvojpodlažného prístavku. Tieto hmoty sú uzavreté pultovými strechami nízkych sklonov s výškovým odskokom využitým na presvetlenie vnútorných priestorov.

Zastavaná plocha : 2 907 m²

Obostavaný priestor : 25 100 m³

Garáže

Objekt slúži pre odstavovanie vozidiel počas nočnej prestávky. V tom čase bude interiér vozidiel čistený vysávaním a umývaním. Súčasťou objektu je aj ošetrovacie stánisko - sústruženie kolies a podvozkov. Zázemie objektu tvoria priestory sociálno-hygienické pre zamestnancov, technické vybavenie objektu a kompresorová stanica. Tieto sú umiestnené medzi garážami a stojiskom sústruženia kolies.

Kapacita garáží je 32 vozidiel, územná rezerva pre rozšírenie vozidiel uvažuje s rozšírením kapacity o 12 vozidiel.

Návrh dispozičného riešenia

Budova je situovaná v celej dĺžke dispozície areálu v jeho severo-západnej časti so vzdialenosťami potrebnými na rozvetvenie koľají do jednotlivých vstupov do objektu na strane vjazdu a na strane výjazdu s koľajovými vedeniami zbiehajúcimi sa do jednej výjazdovej koľaje. Návrh situovania rešpektuje aj budúce rozšírenie kapacity objektu.

Objekt je hmotovo rozčlenený do troch častí rešpektujúcich dispozičné riešenie. Garáže a ošetrovacie stánisko – výškovo i členením otvorov na fasádach rovnakej časti sú prerušené pozdĺžnym traktom obslužných priestorov – navrhnutým ako nižší vstavok. Tieto hmoty sú uzavreté pultovými strechami nízkych sklonov s výškovým odskokom využitým na presvetlenie vnútorných priestorov.

Zastavaná plocha : 6 663 m²

Obostavaný priestor : 51 975 m³

Umyváreň vozidiel

Objekt umyvárne slúži na umývanie karosérií a podvozkov koľajových vozidiel. Na tento úkon je navrhnutá prejazdna hala dĺžky 57 m s potrebným technologickým vybavením.

Zázemie objektu tvorí prístavok, v ktorom sú situované priestory sociálno-hygienické pre zamestnancov, technické vybavenie objektu a recirkulačná čistiaca stanica odpadových vôd - strojovňa, sklad chemikálií. Recirkulačný systém vody má mimo objektu osadené sedimentačné podzemné nádrže.

Návrh dispozičného riešenia

Budova je v celkovej dispozícii areálu situovaná za objektom technických prehliadok vo vzdialenosti potrebnej pre koľajové vedenie do vstupu do umývacej linky z objektu technických prehliadok alebo so samostatnej objazdnej koľaje.

Objekt je hmotovo rozčlenený do dvoch častí rešpektujúcich dispozičné riešenie. Umývacia hala a prístavok – každá inej výšky i pôdorysného rozsahu. Tieto hmoty sú uzavreté pultovými strechami nízkych sklonov s výškovým odskokom využitým na presvetlenie vnútorných priestorov.

Zastavaná plocha : 639 m²
Obostavaný priestor : 4 675 m³

Stavebné riešenie technických prehliadok, garáží a umyvárne

Zakladanie objektov bude na základových trámoch pod nosným murivom a na základových pätkách pod piliermi. Tieto budú osadené na pilótach. V halovej časti budú nosnú konštrukciu tvoriť železobetónové stĺpy s oceľovou nosnou konštrukciou strešného plášťa v dilatačných celkoch. Obvodové steny budú murované. Nosnou konštrukciou prístavku a vstavku sú obvodové, priečne a pozdĺžne múry ukončené v jednotlivých podlažiach stužujúcimi vencami. Obvodové steny a priečky sú murované z keramických tvárnic. Stropné konštrukcie sú polomontované stropy, t.j. nosníky a vložky. Strešnú konštrukciu tvorí pultová strecha uložená na pozdĺžnych obvodových múroch a stredovom nosnom múre.

Vonkajšie výplne otvorov na prístavku budú z plastových konštrukcií, krytinu bude tvoriť trapézový plech s farebnou povrchovou úpravou. Vonkajšie výplne otvorov na halovej časti budú z hliníkových otváracích vrát, okien oceľovej konštrukcie a svetlíkov z polykarbonátu, krytinu bude tvoriť trapézový plech s farebnou povrchovou úpravou.

Trafostanica a náhradný zdroj elektrickej energie, meniareň

Objekt je situovaný v južnom nároží areálu. Objekt bude slúžiť na prevod elektrickej energie z VN na NN, v objekte bude situovaná, rozvodňa VN a NN, náhradný zdroj elektrického prúdu pre vybraté prevádzky v areáli a hlavná rozvodňa NN pre vnútroareálovú distribúciu elektrickej energie. Situované tu bude i ovládanie verejného osvetlenia v areáli.

Zastavaná plocha : 525 m²
Obostavaný priestor : 4 275 m³

Údržba areálu

Objekt údržby areálu pozostáva zo samostatnej budovy garáží – 4 stánia pre osobné a drobné užitkové vozidlá. Dielenské priestory so sociálnym a hygienickým zariadením pre zamestnancov tvorí tiež samostatnú budovu. Jedná sa o zámočnícku dielňu a elektrodielňu, ku obom je pridružený vlastný sklad náhradných dielov a súčiastok. Po okrajoch objektu sú na celú šírku objektu situované dielne, uprostred sú ostatné priestory, všetky prístupné z chodby.

Zastavaná plocha : 590 m²
Obostavaný priestor : 3 135 m³

Všetky uvedené pozemnostavebné objekty budú mať potrebné technické vybavenie, ktoré pozostáva z nasledovných častí :

- zdravotno-technické inštalácie riešia rozvod studenej i teplej vody ku jednotlivým odberným miestam a odkanalizovanie dažďových a splaškových vôd z objektu.
- vykurovanie rieši zdroj tepla pre vykurovanie objektu a rozvod vykurovacieho média ku vykurovacím telesám. Súčasťou vykurovania je i príprava teplej úžitkovej vody.
- vzduchotechnické zariadenia riešia podtlakové vetranie priestorov hygienických zariadení, ktoré nie sú vetrané priamo. Nútené vetranie je zabezpečené v priestoroch bez prirodzeného vetrania a priestoroch technologických prevádzok podľa požadovaných výkonov.
- vnútorné silnoprúdové rozvody riešia napojenie jednotlivých elektrických zariadení na elektrickú energiu, umelé osvetlenie rieši osvetlenie objektu, bleskozvody zabezpečujú uzemnenie objektu.
- vnútorné slaboprúdové rozvody zabezpečujú telefónny rozvod, kontrolu vstupu a signalizačné zariadenie, prenos dát.
- elektrická požiarňa signalizácia – zabezpečuje ochrannú signalizáciu všetkých priestorov pri vzniku požiaru, signály sa prenášajú na vonkajšiu sírěnu na objekte a do miestnosti stálej služby v areáli.
- plynofikácia objektu – rieši napojenie plynových zariadení na vonkajší rozvod plynu.

Oplotenie areálu

Oplotenie areálu vozovne bude zabezpečovať areál proti nekontrolovanému vstupu osôb. Celková dĺžka oplotenia je 980 m.

Technická infraštruktúra areálu vozovne

Technická infraštruktúra bude tvorená objektmi:

- vodohospodárskymi – rozvod pitnej, užitkovej a požiarnej vody, odkanalizovanie dažďových a splaškových vôd, vrátane pripojenia areálu na verejné siete.
- silnoprúdovými – vonkajšie silnoprúdové rozvody, osvetlenie areálu, trolejové vedenie, ohrev a ovládanie výhybiiek, vrátane pripojenia areálu na vedenie vysokého napätia.
- slaboprúdovými – telefónny a dátový rozvod, rozvod EPS, rozvod zabezpečovacieho systému ochrany areálu a objektov, vrátane napojenia na telefónnu sieť.
- plynovodnými – vonkajší rozvod vrátane regulačnej stanice plynu a pripojenia na distribučnú sieť.

6.10 Komunikácie

Ako už bolo uvedené v predchádzajúcej časti, obsahom štúdie nie je riešenie chýbajúcej komunikačnej kostry MČ Petržalka, ktorou je Jantárová cesta (pracovný názov komunikácia B) vedená v súbehu s navrhovanou žel. traťou. V súlade s územným plánom Jantárová cesta má byť 4 pruhová smerovo rozdelená komunikácia, pričom deliaci pruh bude integrovať polohy vestibulov jednotlivých zastávok, nástupné plochy do zastávok, prístupové chodníky a prípadne i parkoviská. Komunikácia má mať charakter mestskej triedy v celej svojej dĺžke od križovatky s Rusovskou cestou (resp. s Bosákovou ulicou), až po jej napojenie na Panónsku cestu. V oblasti Janíkovho dvora by mala zabezpečiť pripojenia celého územia medzi Panónskou cestou a žel. traťou Petržalka – Rusovce a jej pokračovanie do rozvojového územia južne od trate Petržalka – Rusovce.

Spracovaná technicko-ekonomická štúdia rieši rekonštrukciu existujúcich komunikácií len v rozsahu v ktorom dochádza ku kolízii s navrhovanou železničnou infraštruktúrou a v rozsahu kde je potrebné vybudovať prístupové chodníky k navrhovaným zastávkam, prístup vozidiel záchranných zložiek k podpovrchovým objektom a prístup do vozovne električiek v Janíkovom dvore. Takýmito objektmi sú:

- rekonštrukcia Rusovskej cesty v rozsahu budovania podpovrchového tunelového úseku pred zast. Chorvátske rameno,
- prístupová komunikácia k podpovrchovému objektu zast. Chorvátske rameno,
- rekonštrukcia Romanovej, Kutlíkovej, Šintavskej, Lietavskej ulice v mieste križovania s navrhovanou traťou,
- rekonštrukcia úseku Jantárovej cesty v ktorom dochádza ku kolízii v súbehu so žel. traťou,
- výstavba pripojovacích vetiev na Panónsku cestu vzhľadom na odstránenie úrovňového križovania Betliarskej ul. s navrhovanou traťou,
- napojenie vozovne električiek na Panónsku cestu.

V rámci spracovania dokumentácie na výstavbu Jantárovej cesty bude potrebné doriešiť jej niveletu vzhľadom na niveletu žel. trate podľa vybraného variantu výškového vedenia a dohodu o budúcej výškovej úprave okolitého územia na základe podrobnejšieho rozpracovania spôsobu výškovej zástavby okolitého priestoru.

Niveleta priečne vedených komunikácií križujúcich železničnú trať je závislá na nivelete trate na základe definitívneho výberu niektorého variantu výškového vedenia a dohode o výškovej úprave okolitého územia. U estakádneho variantu k tomu pristupuje rešpektovanie podjazdnej výšky nosných konštrukcií, s prihliadnutím na pripravované vybudovanie trolejbusových tratí.

Estakádny variant

Rusovská cesta

Vzhľadom na realizáciu tunelového úseku pred zast. Chorvátske rameno hĺbením dôjde ku kolízii s Rusovskou cestou. Po dokončení tunela sa dotknutý úsek vozovky Rusovskej cesty uvedie do

pôvodného stavu vybudovaním živičnej vozovky. K zastávke Chorvátske rameno sa z Rusovskej cesty vybuduje príjazdová komunikácia s otočkou a peší chodník priechodom cez Rusovskú cestu napojený na Gassayovu ulicu.

Romanova

Výstavba estakády je bez zásahu do komunikácií. Pešie prepojenie územia so zastávkou Zrkadlový háj je riešené pripojením novými chodníkmi na existujúce pešie trasy a pozdĺžnym chodníkom po pravej strane estakády s Romanovou ul.

Kutlíkova

Výstavba estakády bez zásahu do komunikácií. Pešie prepojenie územia so zastávkou Stred je riešené pripojením novými chodníkmi na existujúce pešie trasy.

Šintavská ulica

V súčasnosti križuje Šintavská ulica Jantárovú cestu ako neriadená priesečná križovatka. Stĺpy estakády sú navrhnuté mimo gabarit komunikácie. Pešie prepojenie územia so zastávkou Veľký draždiak je riešené pripojením novými chodníkmi na existujúce pešie trasy.

Lietavská ulica

V súčasnosti je Lietavská ul. napojená na Jantárovú cestu ako styková križovatka, pričom Jantárová cesta v tomto úseku prechádza z ľavej strany budúcej trasy koľají na pravú stranu čím sa dostáva do kolízie s navrhovanými podperami estakády.

Z dôvodu zjednodušenia napojenia Lietavskej ul. na existujúcu Jantárovú cestu je Lietavská ul. navrhnutá ako dve úrovňové stykové križovatky s novými úsekmi komunikácií v nevyhnutnej dĺžke pre napojenie na existujúcu Jantárovú cestu. Zastávka Veľký Draždiak svojím pôdorysom zasahuje do gabaritu Jantárovej cesty, ktorá sa z toho dôvodu v tomto úseku odkláňa od pôvodnej trasy.

Nové komunikácie sú živičné, obojsmerné, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Chodníky šírky 2,0 m zo zámkovej dlažby sú v križovatke navrhnuté tak, aby umožňovali prepojenie peších s minimálnym počtom úrovňových prechodov. Odvodnenie komunikácií priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie.

Betliarska ulica

V súčasnosti je Betliarska ul. napojená na Jantárovú cestu ako styková križovatka. Estakádny variant koľajovej trate v tomto úseku prebieha na násype a preruší toto prepojenie.

Nové prepojenie Betliarskej ul. s Jantárovou cestou bude riešené vybudovaním novej komunikácie napojenej na Panónsku cestu a na Lietavskú ulicu.

Nová komunikácia je živičná, obojsmerná, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Jednostranný chodník šírky 2,0 m medzi Jasovského a Betliarskou ul. zo zámkovej dlažby. Odvodnenie novej komunikácie priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie. Pešie prepojenie oboch strán územia rozdeleného telesom povrchovej koľajovej trate zabezpečí lávka pre peších zo zastávky Juh s prepojením na existujúce pešie trasy.

Panónska cesta

Pre nové napojenie Jasovskej a Betliarskej ulice na Jantárovú cestu, ktoré bude výstavbou koľajovej trate zrušené sa vybudujú na Panónskej ceste dve vetvy. Panónska cesta sa prepojí novou komunikáciou na Jasovskú a Betliarsku ul. a za koľajovou traťou sa Panónska cesta novou vetvou napojí na Vyšehradskú ul. Nové komunikácie budú živičné, obojsmerné, so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m.

Povrchový variant

Rusovská cesta

Vzhľadom na realizáciu tunelového úseku pred zast. Chorvátske rameno hĺbením dôjde ku kolízii s Rusovskou cestou. Po dokončení tunela sa dotknutý úsek vozovky Rusovskej cesty uvedie do pôvodného stavu vybudovaním živičnej vozovky. K zastávke Chorvátske rameno sa z Rusovskej cesty vybuduje príjazdová komunikácia s otočkou a peší chodník priechodom cez Rusovskú cestu napojený na Gassayovu ulicu.

Romanova ulica

Križovanie Romanovej ul. s navrhovanou trasou koľajovej trate bude riešené mostným objektom. Dotknutý úsek Romanovej ul. sa zrekonštruuje s vybudovaním zapustených zastávok MHD pre oba smery.

Nová komunikácia je živičná, obojsmerná, kategórie MZ 15,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Chodníky šírky 3,0 m zo zámkovej dlažby. Odvodnenie novej komunikácie priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie prípadne do svahu.

Pešie prepojenie oboch strán telesa koľajovej trate zo zastávky Zrkadlový háj bude riešené podchodom pre peších, pričom oba výstupy budú napojené chodníkmi na existujúce pešie trasy a pozdĺžnym chodníkom po pravej strane koľajovej trate s Romanovou ul.

Kutlíkova ulica

Jantárová ul. sa napája na Kutlíkovu ul. ako neriadená styková križovatka. Križovanie Kutlíkovej ul. s navrhovanou trasou koľajovej trate bude riešené mostným objektom, pričom sa v úseku od Romanovej po Tupolevovu zrekonštruuje Kutlíkova ul. na štvorpruhovú smerovo rozdelenú komunikáciu s mostom nad Chorvátskym ramenom. Napojenie Jantárovej a Kutlíkovej bude riešené mimoúrovňovo prepojovacou vetvou.

Vozovka nových úsekov komunikácií bude živičná, obojsmerná. Kutlíkova ul. kategórie MZ 19/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m so stredovým deliacim pásom. Zastávky MHD budú zapustené mimo jazdných pruhov v samostatnom výklenku. Obojstranný chodník zo zámkovej dlažby šírky 2,0 m v mieste zastávok MHD, mimo zastávok 3,0 m oddelený od jazdných pruhov 2,0 m pásom zelene. Odvodnenie novej komunikácie priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie prípadne do svahu.

Pešie prepojenie obytných súborov s ich infraštruktúrou zo zastávky Stred zabezpečí podchod pre peších, napojený po oboch stranách na existujúce pešie trasy a prepojená lávkou šírky 6,0 m od výstupu z podchodu na most Kutlíkovej ul.

Šintavská ulica

V súčasnosti križuje Šintavská ulica Jantárovú cestu ako neriadená priesečná križovatka.

Križovanie Šintavskej ul s navrhovanou trasou koľajovej trate bude riešené mostným objektom. Nová komunikácia bude živičná, obojsmerná, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Jednostranný chodník šírky 2,0 m zo zámkovej dlažby. Odvodnenie novej komunikácie priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie.

Pešie prepojenie obytných súborov s ich infraštruktúrou po pravej strane polozapusteného variantu zo zastávky Veľký Draždiak zabezpečí lávka pre peších, v pokračovaní priamo na terasu OD BILLA napojená schodmi na existujúce pešie trasy.

Lietavská ulica

V súčasnosti je Lietavská ul. napojená na Jantárovú cestu ako neriadená styková križovatka. Jantárová cesta v tomto úseku prechádza krížom cez navrhovanú trasu koľajovej trate povrchového variantu.

Križovanie Lietavskej ul. bude riešené mostným objektom nad trasou koľajovej trate ako povrchového variantu. Dopravné napojenie Lietavskej ul. na Jantárovú cestu je riešené ako dve stykové križovatky so samostatnými radiaciami pruhmi pre všetky smery.

Nové komunikácie sú živičné, obojsmerné, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Chodníky šírky 2,0 m zo zámkovej dlažby sú v križovatke navrhnuté tak, aby umožňovali prepojenie peších s minimálnym počtom úrovnových prechodov. Odvodnenie nových komunikácií je riešené priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie.

Betliarska ulica

V súčasnosti je Betliarska ul. napojená na Jantárovú cestu ako neriadená styková križovatka.

Výstavba koľajovej trate ako povrchového variantu preruší toto prepojenie. Nové prepojenie Betliarskej ul. s Jantárovou cestou bude riešené vybudovaním novej komunikácie napojenej na Panónsku cestu a na Lietavskú ulicu. Nová komunikácia je živičná, obojsmerná, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Jednostranný chodník šírky 2,0 m medzi Jasovského a Betliarskou ul. zo zámkovej dlažby. Odvodnenie novej komunikácie priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie.

Pešie prepojenie oboch strán územia rozdeleného telesom povrchovej koľajovej trate zabezpečí lávka pre peších zo zastávky Juh s prepojením na existujúce pešie trasy.

Panónska cesta

Výstavbou koľajovej trate bude prepojenie Jasovskej a Betliarskej ulice s Jantárovou cestou zrušené.

Existujúca časť vetvy z Panónskej sa zrekonštruuje a prepojí sa novou komunikáciou na Jasovskú a Betliarsku ul. Za budúcou traťou sa Panónska cesta novou vetvou napojí na Vyšehradskú ul. čím sa obnoví zrušené prepojenie Jasovskej a Betliarskej ul. Vetvy križovatky budú živičné, obojsmerné, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvod. pruhmi 2 x 0,50 m.

Polozapustený variant

Rusovská cesta

Vzhľadom na realizáciu tunelového úseku pred zast. Chorvátske rameno hĺbením dôjde ku kolízii s Rusovskou cestou. Po dokončení tunela sa dotknutý úsek vozovky Rusovskej cesty uvedie do pôvodného stavu vybudovaním živičnej vozovky. K zastávke Chorvátske rameno sa z Rusovskej cesty vybuduje príjazdová komunikácia s otočkou a peší chodník priechodom cez Rusovskú cestu napojený na Gassayovu ulicu.

Romanova ulica

Trasa telesa polozapusteného variantu bude križovať Romanovu ul. pričom horná hrana telesa bude 5,47 m nad existujúcou niveletou komunikácie.

Výškový rozdiel bude riešený zdvihnutím nivelety Romanovej ul. zemným násypom. Dotknutý úsek Romanovej ul. sa zrekonštruuje s vybudovaním zapustených zastávok MHD pre oba smery. Nová komunikácia je živičná, obojsmerná, kategórie MZ 15,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Chodníky šírky 3,0 m zo zámkovej dlažby. Odvodnenie novej komunikácie priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie prípadne do svahu.

Pešie prepojenie oboch strán koľajovej trate zo zastávky Zrkadlový háj zabezpečí podchod pre peších s novým chodníkom k obytným súborom po ľavej strane koľajovej trate.

Kutlíkova ulica

Jantárová ul. sa napája na Kutlíkovu ul. ako neriadená styková križovatka. Trasa telesa polozapusteného variantu bude križovať Kutlíkovu ul. pričom horná hrana telesa bude cca 4,15 m nad existujúcou niveletou komunikácie. Výškový rozdiel bude riešený zdvihnutím nivelety Kutlíkovej ul zemným

násypom pričom sa v úseku od Romanovej po Tupolevovu zrekonštruuje na štvorpruhovú smerovo rozdelenú komunikáciu mostom nad Chorvátskym ramenom. Napojenie Jantárovej a Kutlíkovej bude riešené ako úplná úrovňová styková križovatka.

Vozovka nových úsekov komunikácií bude živičná, obojsmerná. Kutlíkova ul. kategórie MZ 19/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m so stredovým deliacim pásom. Zastávky MHD budú zapustené mimo jazdných pruhov v samostatnom výklenku. Obojstranný chodník zo zámkovej dlažby šírky 2,0 m v mieste zastávok MHD, mimo zastávok 3,0 m oddelený od jazdných pruhov 2,0 m pásom zelene. Odvodnenie novej komunikácie priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie prípadne do svahu.

Pešie prepojenie obytných súborov s ich infraštruktúrou zo zastávky Stred zabezpečí lávka pre peších, napojená schodmi po oboch stranách na existujúce pešie trasy a prepojená chodníkom šírky 6,0 m nad telesom polozapusteného variantu na most Kutlíkovej ul.

Šintavská ulica

V súčasnosti križuje Šintavská ulica Jantárovú cestu ako neriadená priesečná križovatka.

Trasa koľajovej trate polozapusteného variantu bude prechádzať cez Šintavskú ul. pričom horná hrana telesa bude cca 1,35 m nad existujúcou niveletou komunikácie. Križovanie bude riešené zdvihnutím nivelety Šintavskej ul. zemným násypom. Nová komunikácia je živičná, obojsmerná, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Jednostranný chodník šírky 2,0 m zo zámkovej dlažby. Odvodnenie novej komunikácie priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie.

Pešie prepojenie obytných súborov s ich infraštruktúrou po pravej strane polozapusteného variantu zo zastávky Veľký Draždiak zabezpečí úrovňový prechod napojený novými chodníkmi na existujúce pešie trasy.

Lietavská ulica

V súčasnosti je Lietavská ul. napojená na Jantárovú cestu ako neriadená styková križovatka. Jantárová cesta v tomto úseku prechádza križom cez navrhovanú trasu koľajovej trate polozapusteného variantu. Výškový rozdiel bude riešený zdvihnutím nivelety Lietavskej ul. nad trasu polozapusteného variantu zemným násypom.

Napojenie Lietavskej ul. na Jantárovú cestu je riešené ako dve úrovňové stykové križovatky so samostatnými radiáciami pruhmi pre všetky smery. Nové komunikácie sú živičné, obojsmerné, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Chodníky šírky 2,0 m zo zámkovej dlažby sú v križovatke navrhnuté tak, aby umožňovali prepojenie peších s minimálnym počtom úrovňových prechodov. Odvodnenie nových komunikácií je riešené priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie.

Betliarska ulica

V súčasnosti je Betliarska ul. napojená na Jantárovú cestu ako neriadená styková križovatka. Výstavba koľajovej trate ako polozapusteného variantu preruší toto prepojenie.

Nové prepojenie Betliarskej ul. s Jantárovou cestou bude riešené vybudovaním novej komunikácie napojenej na Panónsku cestu a na Lietavskú ulicu. Nová komunikácia je živičná, obojsmerná, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m. Jednostranný chodník šírky 2,0 m medzi Jasovského a Betliarskou ul. zo zámkovej dlažby. Odvodnenie novej komunikácie priečnym a pozdĺžnym sklonom cez uličné vpusty do dažďovej kanalizácie.

Pešie prepojenie oboch strán územia rozdeleného telesom koľajovej trate zabezpečí lávka pre peších zo zastávky Juh s prepojením na existujúce pešie trasy.

Panónska cesta

Výstavbou koľajovej trate bude prepojenie Jasovskej a Betliarskej ulice s Jantárovou cestou zrušené. Existujúca časť vetvy z Panónskej sa zrekonštruuje a prepojí sa novou komunikáciou na Jasovskú

a Betliarsku ul. Za budúcou traťou sa Panónska cesta novou vetvou napojí na Vyšehradskú ul. čím sa obnoví zrušené prepojenie Jasovskej a Betliarskej ul. Vetvy križovatky budú živičné, obojsmerné, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m.

Podpovrchový variant

Rusovská cesta

Vzhľadom na realizáciu tunelového úseku pred zast. Chorvátske rameno hĺbením dôjde ku kolízii s Rusovskou cestou. Po dokončení tunela sa dotknutý úsek vozovky Rusovskej cesty uvedie do pôvodného stavu vybudovaním živičnej vozovky. K zastávke Chorvátske rameno sa z Rusovskej cesty vybuduje príjazdová komunikácia s otočkou a peší chodník priechodom cez Rusovskú cestu napojený na Gassayovu ulicu.

Romanova

Výstavbou traťového tunela bude vybúraná časť Romanovej ul. Po vybudovaní traťového tunela bude komunikácia uvedená do pôvodného stavu.

Zastávka Zrkadlový háj bude úrovňovo prepojená chodníkom k obytným súborom na ľavej strane koľajovej trasy a chodníkom rovnobežne s koľajovou traťou na Romanovu ul.

Kutlíkova

Jantárová ul. je v súčasnosti napojená na Kutlíkovu ul. ako neriadená styková križovatka. Výstavbou traťového tunela a zastávky Stred bude vybúraná časť Jantárovej a Kutlíkovej ul. Po vybudovaní traťového tunela a zastávky budú obe komunikácie uvedené do pôvodného stavu.

Pešie prepojenie zo zastávky Stred bude úrovňové s prepojením chodníkov na existujúce pešie trasy.

Šintavská ulica

V súčasnosti križuje Šintavská ulica Jantárovú cestu ako neriadená priesečná križovatka. Trasa koľajovej trate zapusteného variantu bude prechádzať šikmo cez Jantárovú ul. Výstavba podpovrchovej koľajovej trate dočasne preruší toto prepojenie. Po dokončení stavby sa prerušená časť komunikácie v dĺžke narušenej výstavbou uvedie do pôvodného stavu vrátane príjazdov k existujúcim parkoviskám.

Pešie prepojenie obytných súborov s ich infraštruktúrou zo zastávky Veľký Draždiak zabezpečí úrovňový prechod napojený novými chodníkmi na existujúce pešie trasy.

Lietavská ulica

V súčasnosti je Lietavská ul. napojená na Jantárovú cestu ako styková križovatka, pričom Jantárová cesta v tomto úseku prechádza z ľavej strany budúcej trasy koľají na pravú stranu. Výstavba podpovrchovej koľajovej trate dočasne preruší toto prepojenie.

Po dokončení stavby sa prerušená časť komunikácie v dĺžke narušenej výstavbou uvedie do pôvodného stavu.

Betliarska ulica

V súčasnosti je Betliarska ul. napojená na Jantárovú cestu ako styková križovatka. Výstavba koľajovej trate ako podpovrchového variantu dočasne preruší toto prepojenie. Doprava bude presmerovaná cez Jasovskú a vetvami na Panónsku a Vyšehradskú ul..Po dokončení stavby sa prerušená časť komunikácie Betliarskej ul. uvedie do pôvodného stavu.

Pešie prepojenie zo zastávky Juh bude úrovňové s prepojením chodníkov na existujúce pešie trasy.

Panónska cesta

Výstavbou koľajovej trate bude prepojenie Jasovskej a Betliarskej ulice s Jantárovou cestou zrušené.

Existujúca časť vetvy z Panónskej sa zrekonštruje a prepojí sa novou komunikáciou na Jasovskú a Betliarsku ul. Za budúcou koľajovou traťou sa Panónska cesta novou vetvou napojí na Vyšehradskú ul. čím sa obnoví zrušené prepojenie Jasovskej a Betliarskej ul.

Vetvy križovatky budú živičné, obojsmerné, kategórie MZ 8,5/50 so šírkou jazdného pruhu 3,25 m a s obojstrannými odvodňovacími pruhmi 2 x 0,50 m.

6.11 Vyvolané preložky inžinierskych sietí

Realizácia železničnej trate vyvoláva preložky a rekonštrukcie inž. sietí v rozsahu, ktorý je rozdielny podľa navrhovaných variantov výškového vedenia a jednak v jednotlivých úsekoch trasy, ktorými navrhovaná žel. trať prechádza.

Úseky s rovnakým zásahom do inž. sietí bez ohľadu na výškový variant vedenia trate sú:

- odb. Dunaj – zast. Chorvátske rameno nakoľko je v 1. časti realizovaná razením až po cieľovú jamu pre výber a demontáž raziaceho mechanizmu a v 2. časti až do zast. Chorvátske rameno je realizovaná hĺbením,
- zast. Juh – Janíkov dvor, vr. celkového dopravného riešenia v lokalite Janíkovského pola (otočka električiek, vozovňa, žel. a električkové koľaje)
- lokality zast. Einsteinova, zast. Chorvátske rameno, zast. Zrkadlový Háj, zast. Stred, zast. Veľký Draždiak, zast. Juh a žst. Janíkov dvor, kde pre výškové varianty – estakádny, polozapustený a podpovrchový sú vzhľadom na výstavbu nadzemných a podzemných objektov zastávok zásahy prakticky rovnaké, u povrchového variantu kde sa realizujú zastávky len formou vybudovania spevnenej plochy nástupiska, prístreškov a podchodov pre cestujúcich sa predpokladá podstatne menší rozsah zásahu do inž. sietí,

V úseku variantného výškového riešenia t.j. úsek od zast. Chorvátske rameno po zast. Juh najmenší rozsah vyvoláva estakádny variant, kde dochádza k dotyku s inž. sieťami v zásade len v rámci vybudovania základov pre zvislé nosné konštrukcie (základy pre krajné a medziľahlé opory) a v úsekoch vybudovania nájazdových rámp (zemného telesa) na estakádu. Sú to úseky za zast. Chorvátske rameno kde niveleta trate stúpa na estakádu a za zast. Veľký Draždiak, kde trať klesá z estakády na úroveň terénu.

Ostatné varianty vr. variantu povrchového vyvolávajú potrebu riešenia preložiek a rekonštrukcie priečne vedených inž. sietí. Pri variante podpovrchovom, kde sa navrhuje realizáciu tunela hĺbením zhora je potrebné riešiť trvalé, alebo dočasné preložky priečne vedených inž. sietí. Pri povrchovom variante sa územie dotknuté výstavbou vlastnej žel. infraštruktúry rozširuje ešte aj o plochy pre umiestnenie mimoúrovňového križovania priečne vedených komunikácií, ktoré je potrebné riešiť vybudovaním mostov.

7. Vozidlá

7.1 Súčasný vozový park

7.1.1 Vozidlá električkové

Súčasný električkový vozový park v Bratislave tvoria tri základné typy električkových vozidiel a to Tatra - ČKD T3, Tatra - ČKD K2 a Tatra - ČKD T6A5, ktoré existujú v rôznych modernizovaných verziách a to :

- **Tatra T3**
 - Tatra T3AS
 - Tatra T3G
 - Tatra T3M
 - Tatra T3Mod
 - Tatra T3S
 - Tatra T3SU
 - Tatra T3SUCS
 - Tatra T3P
- **Tatra K2**
 - Tatra K2YU
 - Tatra K2G
 - Tatra K2S
- **Tatra T6A5**

V súčasnosti má Dopravný podnik Bratislava a.s. v evidenčnom stave 237 električkových vozidiel. Počet vozidiel používaných v bežnej premávke s cestujúcimi je 233 čo predstavuje 95,1 %. Priemerný vek prevádzkovaných vozidiel je 22 rokov. Základné technické parametre vozidiel sú uvedené v tabuľke č. 1.

Obr. 1: Vľavo električkové vozidlo typu Tatra ČKD T3P

Obr. 2: Vpravo električkové vozidlo typu Tatra ČKD K2S



Tab. č. 1: Základné technické parametre súčasných električkových vozidiel

	K2	T3	T6
Dĺžka:	20400 mm	14000 mm	14700 mm
Dĺžka so spriahadlami:	21504 mm	15104 mm	15640 mm
Šírka:	2500 mm	2500 mm	2500 mm
Výška:	3041.5 mm (K2)	3028,5 mm (r. v. 1964-66)	3165 mm
	3075 mm (K2S)	3058,5 mm (r.v.1975)	
Pracovná výška zberača:	6015 mm (K2S)	6168 mm	6168 mm
Výška podlahy:	900 mm	874 mm	920 mm
Počet dverí:	4	3	3
Počet miest na sedenie	49 + 1	22+1	29+1
	44 + 1 (K2S)	29 (T3SU, T3M-SU)	
Počet miest na státie:	177	140	135
	108 (K2S, 5 os./m2)	135 (T3SU, T3M-SU)	
Celkový počet miest:	226 + 1	162+1	164+1
	152 + 1 (K2S)	164 (T3SU, T3M-SU)	
Pohotovostná hmotnosť:	21800 kg (K2)	18100 kg	18700 kg
	23870 kg (K2S, 5 os./m2)		19500 kg
Celková hmotnosť:	37200 kg (K2S)	27 4000 kg	30300 kg
Výkon motora:	40 kW	40 kW	45 kW
		47 kW (T3S)	47 kW
		50 kW (T3AS, T3 Mod)	
Počet motorov:	4	4	4
Celkový výkon:	160 kW	160 kW	180 kW
		188 kW (T3S)	188 kW
		200 kW (T3AS, T3 Mod)	
Maximálna rýchlosť:	65 km/h	65 km/h	65 km/h
Napätie trakčnej sústavy	600 V DC	600 V DC	600 V DC
Rozchod:	1000 mm	1000 mm	1000 mm

Obr. 3: Električkové vozidlo typu Tatra ČKD T6A5



7.1.2 Železničné vozidlá

Vzhľadom na požadované technické parametre novobudovanej železničnej trate na území MČ Petržalka a to nápravový tlak 18,0 t a napätie v trakčnej sústave 25 kV/50Hz je možné uvažovať zo súčasných železničných vozidiel vo vlastníctve ZSSK a.s., len s elektrickou jednotkou striedavej trakcie radu 560 z vloženými vozňami radu 060. V prevádzke sú radené 560 + 3x060 + 560. Celkový počet miest na sedenie je 336.

Tab. č. 2: Technické parametre jednotky 560

Rad HDV	560	060
Usporiadanie dvojkolies	Bo'Bo'	2'2'
Max. rýchlosť (km/h)	110	110
Rázvor podvozku (m)	2,5	2,4
Celkový rázvor(m)	19,7	19,6
Dĺžka cez nárazníky (m)	24,5	24,5
Max. hmot. na nápravu (t)	18,4	12,3
Hmot. v službe prázdny/obsad. (t)	64,0/68,8	37,2/43,0
Napätie v troleji	25 kV/50Hz	-
Min. polomer oblúka (m)	120	120
Výkon trvalý (kW)	840	-
Počet miest na sedenie	48	80
Rozchod	1435	1435

Obr. 4: Elektrická jednotka striedavej trakcie radu 560



Zahraničný dopravca Rakúske ÖBB prevádzkuje elektrické jednotky radu Talent 4024

TALENT – Austria (ETW)

dĺžka 52,120 mm (trojčlánková jednotka)

šírka 2,925 mm

počet miest na sedenie 151

TALENT – Austria SBTW

dĺžka 66,870 mm (štvorčlánková jednotka)

šírka 2,925 mm

počet miest na sedenie 199

max. rýchlosť 140 km/h

max. hmotnosť na nápravu 12,8 – 14,1 t

celková hmotnosť 57 – 116 t

max. rýchlosť 140 km/h

výkon 1520 kW

Obr. 5: Elektrická jednotka radu Talent



7.2 Technické požiadavky na prevádzkovanie električkových vozidiel v duálnej prevádzke

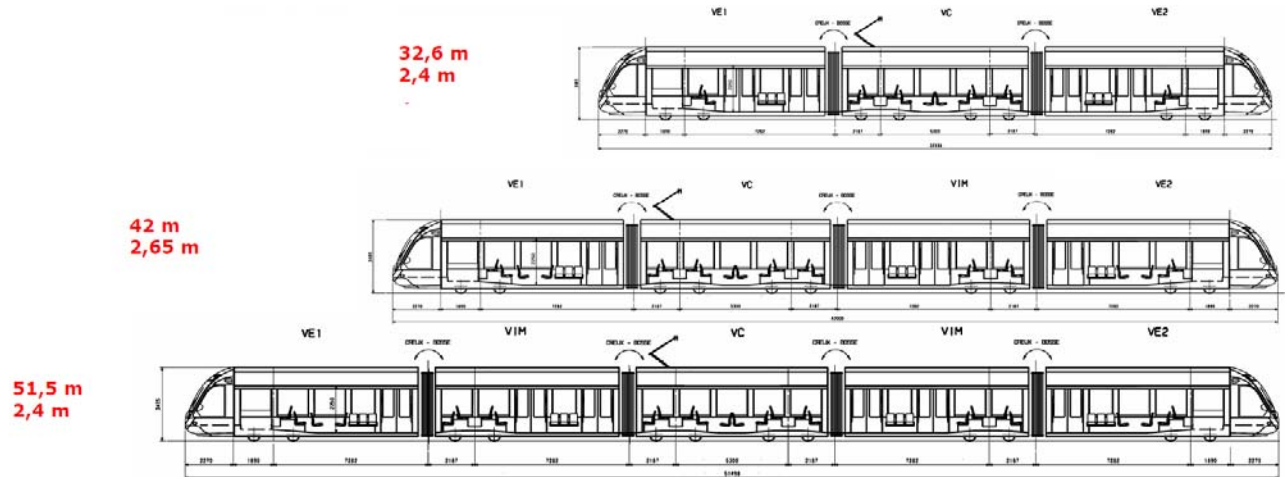
Električkové vozidlá prevádzkované v duálnej prevádzke v štúdiu nazývané duálne vozidlá by mali spĺňať nasledujúce parametre:

- rozchod 1000 mm, alebo 1435 mm podľa zvolaného variantu koľajového zvršku
- napájací systém 600/750 V DC / 25 kV 50 Hz AC
- vzťah k nástupišťu: ELEKTRIČKOVÉ VOZIDLO:
 - výška nástupišťa min. 150 mm nad temenom koľajnice
 - vzdialenosť nástupišťa od osi koľaje 1300 mm
 - priechodný prierez električkového vozidla
- vzťah k nástupišťu ŽELEZNIČNÉ VOZIDLO:
 - výška nástupišťa 550 mm nad temenom koľajnice
 - vzdialenosť nástupišťa od osi koľaje 1725 mm
 - priechodný prierez UIC
- pracovná výška zberača 3,60 m – 6,100 m
- nástupná výška podlahy 350 m
- minimálny polomer prechádzaných oblúkov 22 m
- sklonové pomery do 55 ‰
- max. rýchlosť 80 - 100 km/h
- max. zrýchlenie 1,08 m/s²
- max. prevádzkové spomalenie 1,08 m/s²
- dĺžka vozidla od 37 m
- šírka vozidla od 2,40 resp. 2,65 m (dovolené hodnoty aj pre prevádzku na električkovej dráhe), šírkový gabarit 2,50 nie je potenciálnymi výrobcami štandardne vyrábaný
- možnosť vzájomného spájania jednotiek duálneho vozidla
- kapacita vozidla: - počet miest na sedenie - 90, počet miest na státie 4 osôb/m² – 140
- počet hnacích náprav zodpovedajúci sklonovým parametrom trate,
- max. nápravový tlak 11 t/napr.
- vozidlo vybavené zabezpečovacím zariadením ERTMS 2 (GSM-R)
- vozidlo vyhovujúce prevádzke v tuneli (zabezpečovacie a oznamovacie zariadenia, protipožiarne vybavenie)

Je potrebné upozorniť na skutočnosť, že v súčasnosti potenciálni výrobcovia železničných koľajových vozidiel v strednej a východnej Európe vyrábajú koľajové vozidlá s vyššie definovanými parametrami duálneho vozidla len s rozchodom 1435 mm. Povolenie prevádzky vozidla schváleného v ES na železničnom systéme v SR v zásade môže byť bez problémov. pre prevádzku na električkovej dráhe bude potrebovať schválenie, pri preukázaní zhody s európskymi technickými normami nebude vyžadovať opakovanie typových skúšok. Sériová výroba duálneho vozidla s podvozkovým usporiadaním a rozchodom 1000 mm nie je známa. Splnenie parametrov duálneho vozidla s podmienkou rozchodu 1000mm znamená vývoj nového vozidla z pohľadu konštrukcie, typových skúšok i schvaľovacieho konania. Z doterajších skúseností je známe že nie je možné automaticky predpokladať technickú realizovateľnosť riešenia pre úzky rozchod. Z uvedených dôvodov vyplýva, že v prípade rozhodnutia pokračovať v riešení trate na báze duálnej prevádzky s dvomi rozchodmi bude potrebné vopred preukázať reálnosť riešenia vozidla pre rozchod 1000 mm, minimálne na úrovni spracovania technickej dokumentácie a vyjadrenie poverenej právnickej osoby pre skúšanie dráhových vozidiel, resp. notifikovanej osoby pre overenie splnenia základných požiadaviek.

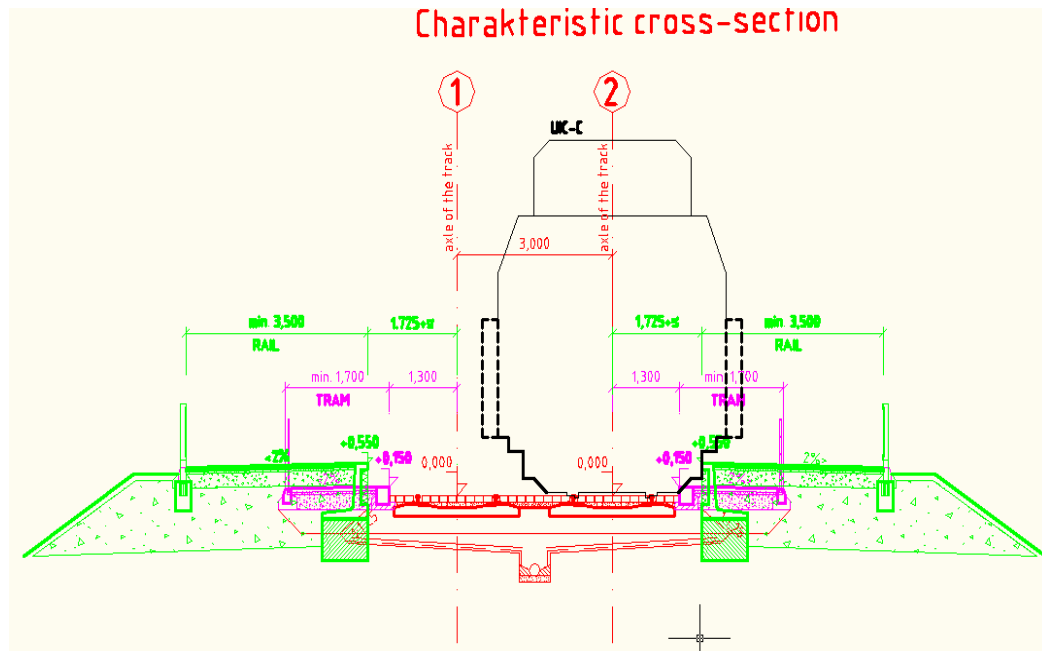
Je však potrebné upozorniť na skutočnosť, že obmedzená možnosť umiestnenia vozidiel vyvinutých pre duálnu prevádzku v Bratislave aj na iné trhy, môže komplikovať rokovania s jednotlivými výrobcami, pričom táto skutočnosť sa môže premietnuť do zvýšenia ceny nad rámec cien obvyklých pre „hromadné“ výroby.

Obr. 6: Príklady usporiadania duálneho vozidla

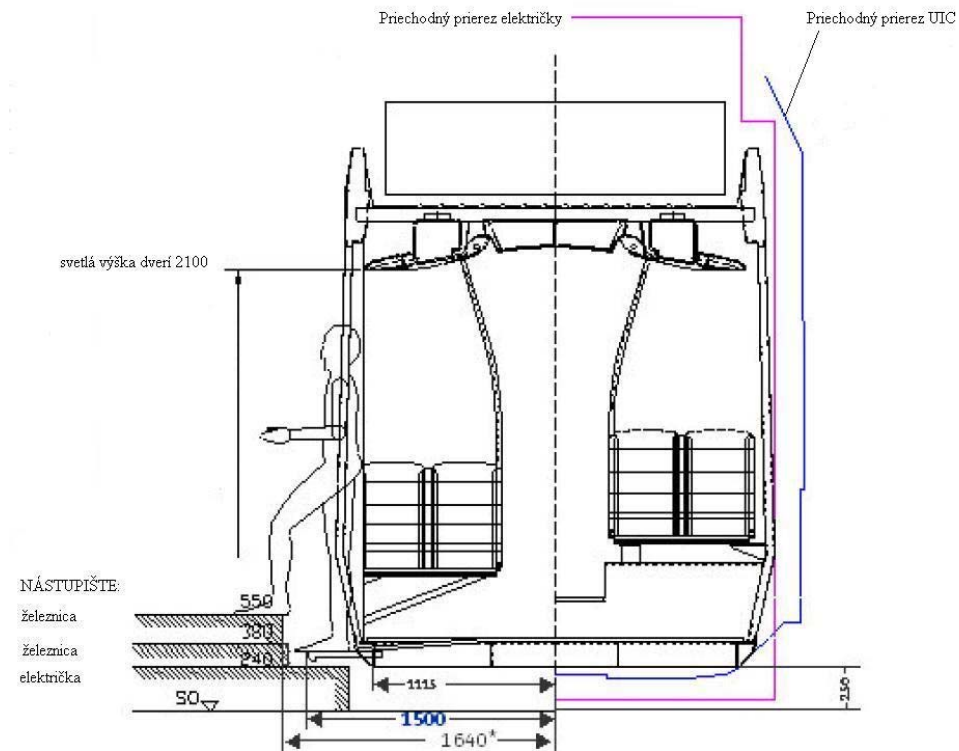


Riešenie pomocou vysunutia nástupnej plošiny (schodíka)

Obr. 7: Vzťah nástupíšť električkové vozidlo – železničné vozidlo



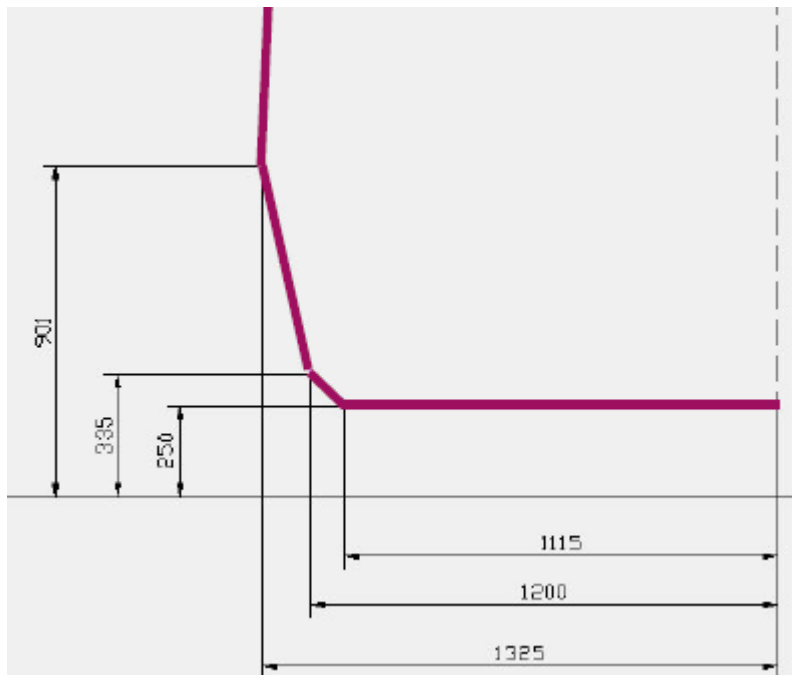
Obr. 8: Duálne vozidlo vzhľadom k električkovému a železničnému nástupišťu



Obr. 9: Vysunutie nástupnej plošiny z duálneho vozidla



Obr. 10: Obrys podvozkovej oblasti duálneho vozidla



vzťah k nástupišťu: ELEKTRICKOVÉ VOZIDLO:

- výška nástupišťa min. 150 mm nad temenom koľajnice
- vzdialenosť nástupišťa od osi koľaje 1300 mm
- priečny prierez električkového vozidla

vzťah k nástupišťu ŽELEZNIČNÉ VOZIDLO:

- výška nástupišťa 550 mm nad temenom koľajnice
- vzdialenosť nástupišťa od osi koľaje 1725 mm
- priečny prierez UIC

7.3 Príklady vyrábaných vozidiel

Zo súčasných výrobcov ľahkých koľajových vozidiel (LRV) sa zaoberajú výrobou duálnych vozidiel tram – train:

○ **ALSTOM Transport**

- Regio-Citadis (Kassel)
- Citadis-Dualis (SNCF)

Tab. č. 3 Základné technické parametre vozidiel Regio Citadis a Citadis Dualis od firmy Alstom

	REGIO CITADIS (trojčlánková jednotka)	CITADIS DUALIS
Systém napájania	750 DC/ 25kV /50 Hz AC	750 DC/ 25kV /50 Hz AC
Dĺžka	36,76 m	33 - 51,5 m (3-5 čl.)
Šírka	2,65 m	2,4 - 2,65 m
Rozchod	1435 mm	1435 mm
Vstupná výška podlahy	360 mm	350 mm
Nízka podlaha	420 mm	420 mm
Vysoká podlaha	660 mm	-
Nízka podlaha podiel	75%	100%
Minimálny polomer oblúka	22 m	25 m
Max. rýchlosť	100 km/h	100 km/h
Výkon	4 x 150 kW	6 x 150 kW
Spájanie jednotiek	max. 4 jednotky	max. 3 jednotky
Zrýchlenie	1,08 m/s ²	1,08 m/s ²
Max. spomalenie prevádz. brzdenie	1,08 m/s ²	1,08 m/s ²
Spomalenie pri bezpečnostným brzdení	1,3 m/s ²	1,3 m/s ²
Spomalenie pri núdzovom brzdení	3,0 m/s ²	3,0 m/s ²
Hmotnosť jednotky	59,8 t	-
Celková hmotnosť vozidla	82,5 t	-
Počet miest na sedenie	90	80 (4 čl. jednotka)
Počet miest na státie (4 os./m²)	139	160(4 čl. jednotka)

Obr. 10: Vľavo Regio Citadis v mestskej prevádzke

Obr. 11: Vpravo interier Regio Citadis



Obr. 12: Regio Citadis na železničnej trati



Obr. 13: Citadis Dualis



○ **Bombardier Transportation**

- FLEXITY-Link (Saarbrücken Nemecko)

Tab. č. 3 Základné technické parametre vozidla Flexity – Link firmy Bombardier

	Flexity - Link
Systém napájania	750 DC/ 15kV /16,7 Hz AC
Dĺžka	37,00 m
Šírka	2,65 m
Rozchod	1435 mm
Nízka podlaha podiel	50%
Minimálny polomer oblúka	25 m
Max. rýchlosť	100 km/h
Max. stúpanie	80 ‰
Počet miest na sedenie	96
Počet miest na státie (4 os./m²)	147

Obr. 14: Flexity - Link



o **SIEMENS**

- Avanto (SNCF)

Tab. č. 4 Základné technické parametre vozidla Avanto od firmy Siemens

	Avanto
Systém napájania	750 V DC/ 25kV /50 Hz AC
Dĺžka	36,76 m
Šírka	2,65 m
Rozchod	1435 mm
Vstupná výška podlahy	356 mm
Nízka podlaha	381 mm
Vysoká podlaha	655 mm
Nízka podlaha podiel	80 %
Minimálny polomer oblúka	20 m
Max. rýchlosť	100 km/h
Výkon	4 x 200 kW
Hmotnosť jednotky	59,7 t
Celková hmotnosť vozidla	81,7 t
Max. tlak na nápravu	11,5 t
Počet miest na sedenie	86
Počet miest na státie (4 os./m²)	156

Obr. 15: Avanto



Záverom je potrebné uviesť, že t.č. nie sú dostupné informácie o prevádzke LRV vozidiel s rozchodom 1000 m, ktoré by spĺňali požadované parametre duálneho vozidla. To však nevylučuje na základe zadefinovaných parametrov tzv. modelového vozidla jeho potenciálnu výrobu pre podmienky električkovej infraštruktúry v Bratislave vr. napr. šírky skrine a i..

8. Základné opatrenia na ochranu životného prostredia

Základným cieľom stavby je vybudovaním koľajového, kapacitného a ekologického systému v Bratislave znížiť počet motorových vozidiel používaných obyvateľmi pre dennú dochádzku medzi zdrojmi a cieľmi. Navrhovaná stavba je stavbou, ktorá v cieľovom stave svojou prevádzkou, bude dlhodobo pozitívne ovplyvňovať tvorbu a ochranu životného prostredia v celoplošnom rozsahu mesta. Koľajová doprava prevádzkovaná vozidlami na elektrický pohon, je najvýhodnejším systémom riešenia problémov v mestských aglomeráciách. Významnou mierou prispieva k podstatnému zníženiu podielu ostatnej automobilovej dopravy a tým automaticky prispieva k zníženiu negatívnych účinkov z dopravy (hluk, prašnosť, exhaláty, atď.) na životné prostredie. Okrem toho zníženie počtu automobilov v dennej prevádzke bude mať aj druhotný priaznivý dopad a to na zmenšenie opotrebovania cestných komunikácií a následne na zníženie potrebného objemu financií na ich údržbu a opravy.

Tak v prvej etape ale hlavne v cieľovom stave to predstavuje zníženie hladiny hluku z dopravy, zníženie emisií výfukových plynov ale aj zníženie stresov z nekultúrneho denného cestovania obyvateľov mesta čo prispeje k zlepšeniu úrovne fyzického a psychického zdravia každého obyvateľa mesta.

Z hľadiska vplyvu na ochranu a tvorbu životného prostredia môžeme stavbu a jej prevádzku posudzovať z niekoľkých hľadísk a to:

z hľadiska jednotlivých zložiek (ovzdušie, hluk a vibrácie, zeleň, odpady),

z hľadiska časového (dlhodobo z hľadiska prevádzky, krátkodobo z hľadiska jeho výstavby).

Ovzdušie

Ako zdroj energie, systém používa elektrickú energiu. Môžeme konštatovať, že z hľadiska vplyvu na ovzdušie, neprodukuje vlastná prevádzka žiadne znečistenie zaťažujúce ovzdušie.

Jediným zdrojom znečistenia ovzdušia je navrhovaný systém vykurovania objektov vozovne v Janíkovom dvore, kde sa predpokladá použitie plynovej kotolne. Vzhľadom na polohu v lokalite a veľkosť zdrojov, sú vplyvy spaľovania zemného plynu zanedbateľné.

Najväčšie znečistenie ovzdušia sa vyskytuje krátkodobo počas výstavby, vykonávaním stavebných prác, odvozom a dovozom stavebného materiálu a hlavne vykonávaním zemných prác. Požaduje sa, aby počas realizácie stavby dodávateľ pravidelne odstraňoval nečistoty, ktoré vznikajú v priestore v ktorom sa realizujú stavebné jamy a v trasách po ktorých sa robí odvoz zeminy. Realizovaním stavby priamo dotknuté komunikácie je nutné pravidelne čistiť, kropiť a umývať.

8.1 Hluk a vibrácie

Vzhľadom na vedenie navrhovanej trate v zastavanom území a charakter existujúcej a predpoklad budúcej urbanizácie územia dajú sa predpokladať nasledovné skutočnosti.

Pre všetky varianty bude nutné realizovať primárne opatrenia v rámci vlastnej stavby. V prvom rade je to návrh konštrukcie železničného zvršku s pružným upevnením koľajnice, ktoré je významným prvkom pre znižovanie emisie hluku a vibrácií z dopravy. Predikcia hluku vypracovaná v rámci Hlukovej štúdie (Dopravoprojekt a.s. júl 2005) pre električkový variant NS MHD, potvrdila prekročenie maximálnych prípustných hladín hluku na fasádach okolitých budov. Preto je potrebné v rámci stavby realizovať protihlukové opatrenia priamo pri zdroji hluku, t.j. vybudovanie protihlukových stien. Keďže pri výškových budovách nie je možné zabezpečiť protihlukovú ochranu tienením protihlukovou stenou na celej výške fasády, je možné v prípade prekračovania hodnôt hluku predpokladať potrebu aj výmeny okien.

Pre estakádny variant je potrebné vybudovať priebežnú protihlukovú stenu v celej dĺžke estakády po oboch stranách. Táto protihluková stena by mala byť integrovaná v rámci konštrukcie estakády v minimálnej možnej vzdialenosti od osi koľaje. Mala by pozostávať z vysokopohltivých materiálov. Účinnosť navrhovaných protihlukových stien na estakáde bude mať účinnosť do výšky cca 8 podlažia. V rámci rozpracovania technického riešenia v ďalšom stupni sa odporúča uvažovať aj s protihlukovými

úpravami umiestnenými medzi oboma koľajami. Takéto protihlukové opatrenie bližšie pri zdroji hluku by výrazne znížilo emisie hluku predovšetkým na vyšších podlažiach okolitej zástavby.

Pri povrchovom a zčasti aj v polozapustenom variante s otvorenou traťou (vedená v železobetónovej vani) je vplyv na okolitú zástavbu značný. Vplyv sa líši predovšetkým vo výške emisnej záťaže okolia trate a jej vplyvu na fasády okolitých budov. Z tohto dôvodu štúdia uvažuje prakticky vo všetkých úsekoch v ktorých sa navrhovaná trať dostáva na úroveň terénu vybudovanie protihlukových stien po oboch stranách trate. V úsekoch kde je trať vedená v otvorenej vani budú bočné steny opatrené protihlukovými úpravami. Hluková štúdia spracovaná pri ďalšom stupni projektovej prípravy bude musieť posúdiť potrebu nevyhnutnej výšky vyvedenia protihlukovej úpravy (steny) nad úroveň terénu, resp. konštrukcie bočnej steny vane.

Pri podpovrchovom vedení je trať v príslušnej dĺžke vedená v tuneli, takže vplyv hluku na okolie je odstránený.

Na výhľadový stav v území po uskutočnení predpokladanej urbanizácie bude mať veľký vplyv spôsob zástavby. Je potrebné uplatniť také požiadavky na riešenie nových objektov, ktoré zabezpečia prirodzený spôsob odtienenia vplyvu prevádzky na trati na zástavbu. Je potrebné zabezpečiť, aby k trati boli v rámci novej zástavby čo možno v najvyššej možnej miere umiestnené polyfunkčné objekty s funkciami pripúšťajúcimi vyššie hodnoty hladín hluku a obytné priestory by mali byť orientované na opačnú stranu. Je možné využiť formu terasovitej zástavby a tak vyššie položené podlažia prirodzene vzdialiť od zdroja hluku.

V ďalšom stupni projektovej prípravy je potrebné vypracovať hlukovú štúdiu ktorá preukáže prípadnú potrebu realizovať výmenu okien na vyšších podlažiach obytných objektov.

Počas prevádzky trate je potrebné dbať na kvalitnú údržbu železničného zvršku tak, aby nedochádzalo k zhoršovaniu technických parametrov trasy (kvalita upevnenia, kvalita geometrického usporiadanie koľaje, odstraňovanie vlnkovitosti a i.).

Počas výstavby obe zložky (hluk a vibrácie) ovplyvňujúce životné prostredie vznikajú pohybom stavebných mechanizmov vykonávajúcich hlavne zemné práce a odvoz vyťaženej zeminy zo stavby a dovoz materiálu na stavbu. Ich trvanie je však len dočasné a krátkodobé. Je potrebné zdôrazniť, že ich skutočná minimalizácia je dosiahnuteľná disciplinovaným plnením si pracovných povinností a predpísaných technologických postupov zhotoviteľa stavby a dôslednou kontrolou, ktorú budú vykonávať pracovníci stavebníka.

8.2 Ochrana zelene

Navrhovaná trať vedie v koridore, ktorý už pri výstavbe sídliska v MČ Petržalka bol ponechaný a rezervovaný pre výstavbu koľajového systému. Priestor je v súčasnosti z veľkej časti zatrávnený s porastami rôzneho druhového zloženia a kvality. Dreviny nachádzajúce sa na plochách dotknutých realizáciou stavby sú jednak umelo vysadené a jednak sú to náletové dreviny, prirodzene rozširované. Vyskytujú sa tu hlavne topole, agáty, gaštany. Vzrastlá zeleň v rozsahu kolízie s vlastnou traťou, objektmi zastávok a areálom vozovne v Janíkovom dvore bude odstránená. V rámci ďalšej projektovej prípravy bude realizovaný dendrologický prieskum a inventarizácia zelene a následne bude vypočítaná celospoločenská hodnota nutného rozsahu výrubu. Príslušná finančná hodnota bude poskytnutá mestskej časti Petržalka na uskutočnenie náhradnej výsadby a vykonanie starostlivosti o existujúcu zeleň.

Okrem toho sa v rámci realizácie stavby navrhujú vykonať vegetačné úpravy v okolí objektov staníc prevažne na plochách poškodených výstavbou. Obdobne bude vegetačne upravený areál depa v Janíkovom dvore.

Rozsiahlejšie vegetačné úpravy by mali byť realizované až pri výstavbe plánovanej 4-pruhovej smerovo rozdelenej komunikácie (Jantárová cesta). V súlade s územným plánom táto komunikácia bude viesť jazdné pruhy po oboch stranách navrhovanej trate a stredný pruh bude vhodný pre realizáciu náhradnej výsadby. Vhodne zvolený spôsob vegetačných úprav prirodzene môže začleniť navrhovanú trať do mestského prostredia.

8.3 Odpady

Pevné odpady vznikajú na rôznych miestach dopravného systému. Jedným z miest sú navrhované zastávky, kde odpad vzniká bežne pri prevádzke prítomnosťou cestujúcich. Jedná sa o bežný domový odpad, ktorý je sústredovaný v odpadkových košoch a pravidelne vyvážený podľa systému zberu domového odpadu. Druhým miestom je vozovňa pre električkové vozidlá v Janíkovom dvore. Tu vznikajú pevné odpady, ktorými sú hlavne časti vozidiel demontované pri opravách a výmenách opotrebovaných a poškodených častí. Vzhľadom na použitú technológiu výroby jednotlivých častí týchto vozidiel je ich životnosť vysoká. Odpadom sú prevažne kovové časti z vozidiel, umelé hmoty z interiéru vozidiel. Opravy vozidiel budú vykonávané prevažne výmenným, agregátovým spôsobom.

Tekutými odpadmi vznikajúcimi pri prevádzke sú vody splaškové, dažďové a ostatné. Splaškové vody vznikajú používaním sociálnych a hygienických zariadení. Dažďové vody sú vody z komunikácií a spevnených plôch. Tieto vody budú odvádzané do verejnej kanalizácie. Ostatné vody sa vyskytnú v prevádzke vozovne, sú prečisťované a až potom vypúšťané do verejnej kanalizácie. Dažďové vody z trate vedenej na estakáde, z trate vedenej v polozapustenej otvorenej železobetónovej vane, zo striech objektov, drenážne vody zo železničného a električkového spodku a zvršku, budú odvedené do vsaku.

Počas výstavby vznikajú hlavne pevné odpady z dôvodu búracích prác vozoviek, stavebných objektov (Janíkov dvor), spevnených plôch a chodníkov, zvyšky z demontovaných stĺpov verejného osvetlenia, zvyšky z oceľových potrubí, káblových vedení.

Výkopová zemina, ktorá vzniká pri zemných prácach na stavbe nie je v zásade znečistená škodlivosťami a nemá charakter odpadu.

Odpady sú kategorizované v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 409/2002 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení Vyhlášky MŽP SR č.129/2004 Z.z. , ktorou sa mení vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení vyhlášky č. 409/2002 Z.z. (O – ostatný odpad, N – nebezpečný odpad). Množstvo a kategorizácia odpadov bude vykonaná v ďalšom stupni projektovej prípravy stavby.

8.3 Súlad stavby so Záverečným stanoviskom MŽP SR

K zámeru „Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov Dvor – Šafárikovo námestie“, ktorý predložil navrhovateľ Hlavné mesto Slovenskej republiky Bratislava vydalo Ministerstvo životného prostredia SR Záverečné stanovisko podľa zákona NR SR č.127/1994 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov. Predmetom hodnotenia boli varianty 1, 2 a 3 uvedené v tomto zámere a nulový variant. V Záverečnom stanovisku k navrhovanej činnosti s v skratke uvádza:

Na základe výsledku procesu posudzovania, vykonaného v súlade s ustanoveniami zákona, pri ktorom sa zväžil stav využitia územia a únosnosť prírodného prostredia, význam očakávaných vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a zdravie obyvateľstva z hľadiska jej pravdepodobnosti, rozsahu a trvania, povahy a rozsahu navrhovanej činnosti, miesto vykonávania navrhovanej činnosti so zameraním na súlad s územnoplánovacou dokumentáciou, úroveň spracovania dokumentácie, stanovísk orgánov a organizácií dotknutých navrhovanou činnosťou, ako aj stanoviská obyvateľov žijúcich v záujmovom území sa odporúča realizácia navrhovanej činnosti „Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor – Šafárikovo námestie v Bratislave“ za podmienok dodržania opatrení uvedených bode V/3 tohto záverečného stanoviska.

Záverečné stanovisko výslovne uvádza „Realizácia navrhovaného NS MHD sa týka výlučne električky“ a požaduje neurčitosti, ktoré sa v procese posudzovania vyskytli, vyriešiť v ďalších stupňoch projektovej prípravy stavby. Z posudzovaných variantov odporúča prijať variant 2 - povrchový.

V rámci hodnotenia boli v Správe o hodnotení popísané predpokladané vplyvy stavby a prevádzky na ŽP a z ich syntézy vyplýva, že za hlavné vplyvy variantov budovania Nosného systému Janíkov dvor – Šafárikovo námestie možno považovať:

- 1.) pozitívne vplyvy
 - zlepšenie dopravného systému v Petržalke a prepojenie sídliska Petržalka nielen s centrom mesta ale aj s ostatnými časťami mesta,

- vzhľadové zabezpečenie NS MHD s priamym napojením terciárnych centier Bratislavského regiónu a ekologizácia dopravy,
- otvorenie priestoru na definitívnu urbanizáciu koridoru,
- eliminácia tlaku automobilovej dopravy na dunajské nábrežie a centrum mesta,
- zníženie stresu z dopravy,
- zníženie emisií z dopravných prostriedkov v dotknutom území, v Petržalke

2.) negatívne vplyvy

- vplyvy barierového účinku (estakády, mostné objekty, protihlukové úpravy, nadjazdy križovania s cestnými komunikáciami, oplatenie električkovej trasy, schodiská k zastávkam, eskalátory, výťahy, lávky)
- zvýšenie ekvivalentných hladín hluku nielen z električkovej trasy ale aj pri navrhovanom priestorovom vedení krížení cestných komunikácií,

9. Zabezpečenie stavby z hľadiska požiarnej ochrany

Problém zaistenia protipožiarnej bezpečnosti predmetnej dopravnej stavby je vzhľadom na navrhované varianty výškového vedenia rozhodujúci pre návrh dispozičného a stavebno-technického riešenia. Najkritickejším variantom je podpovrchový variant v ktorom sa prakticky celý úsek od zast. Einsteinova až po zast. Juh navrhuje viesť v podzemí. Uvedená skutočnosť vyžaduje vyriešiť vplyv prípadnej mimoriadnej udalosti v podzemnom úseku trate na bezpečnosť cestujúcich. Z hľadiska koncepcie riešenia protipožiarnej ochrany sa navrhované zastávky pokladajú v súlade s dokumentom ES „Bezpečnosť v železničných tuneloch“ za „bezpečnú oblasť“ za podmienky, že zastávka umožní rýchlu a bezpečnú evakuáciu cestujúcich tak z vlakových súprav ako aj z priestorov zastávky. To znamená, že je splnené základné kritérium že v zastávke sú vytvorené podmienky ktoré umožňujú prežiť, umožňujú samozáchranu vlastnými prostriedkami a umožní sa prístup záchranných zložiek.

Základnými podmienkami pre zvládnutie mimoriadnej situácie sú hlavne:

- povinnosť vodiča vlaku/vozidla dôjsť s vlakovou súpravou do najbližšej zastávky,
- vylúčiť pred vjazdom do podzemného úseku činnosť „záchrannej brzdy“ t.j. znemožniť cestujúcemu vyvolať mimoriadne zastavenie vlaku,
- prevádzkovať na trati len vozidlá a súpravy ktoré budú schopné aj v prípade vypuknutia požiaru vo vlakovej súprave pokračovať v jazde rýchlosťou 80 km/h po dobu min. 4 minúty.
- prevádzkovať len vozidlá ktoré budú vybavené funkciou zablokovania funkcie záchrannej brzdy z riadiaceho stanovišťa,
- zaradiť do vlakových súprav len vozidlá vrátane HDV ktoré budú mať prenosné hasiace prostriedky na prvotný zásah a vozidlá vrátane HDV budú vybavené detektormi teploty a dymu umiestnené v priestoroch elektrického príslušenstva,

Medzizastávkové úseky

Parametre tunelov v medzizastávkových úsekoch musia zodpovedať predpísanému priechodnému prierezu a v celej dĺžke trate musí byť zachovaný voľný schodný priestor t.j. najbližšia hrana pevnej prekážky (stavebnej konštrukcie) musí byť vzdialená min. 3,00 m od osi koľaje, pričom výška tohto voľného priestoru musí byť 3,05 m. V oblúkoch sa vzdialenosť rozširuje o hodnoty uvedené v príslušných predpisoch.

Na pravej strane koľaje (v smere jazdy) musí byť vytvorený priestor pre únikovú cestu s voľnou šírkou min. 1,20 m od obrysu vozidla. Povrch únikovej cesty musí byť spevnený a môže byť zvýšený max. do výšky temena koľajnice. V prípade dvojkoľajného tunela úniková cesta musí byť vytvorená po oboch vonkajších stranách.

Stavebná konštrukcia tunela je navrhovaná na základe statických výpočtov so zohľadnením požadovanej triedy reakcie na oheň a použitých materiálov. Nosnú konštrukciu tunela tvorí pri hĺbených úsekoch železobetónová konštrukcia z monolitického železobetónu, u razených tunelov budovaných mechanizovaným štítom zo železobetónových prefabrikátov (tubingov).

Stanice a zastávky

Všetky stavebné konštrukcie, či už sú to požiarne deliace konštrukcie, nosné a nenosné konštrukcie, konštrukcie únikových ciest, nástupísk, vertikálnych komunikácií, vestibulov a pod. budú z nehorľavých materiálov. Stavebné konštrukcie budú mať také vlastnosti, aby u nich počas požadovanej doby požiarnej odolnosti nedošlo k strate únosnosti, stability a celistvosti. Z nehorľavých materiálov budú aj všetky povrchové úpravy stavebných konštrukcií, aby sa zabránilo šíreniu plameňa po povrchu a odkvapkávaniu stavebných hmôt.

Prevládajúcim materiálom zvislých a vodorovných nosných i nenosných deliacich konštrukcií bude monolitický železobetón. Priestory využívané cestujúcimi budú mať podlahy s nášľapnou vrstvou z kamennej dlažby, technologické priestory budú mať betónové podlahy. Obklady stien a stropov v priestoroch slúžiacich cestujúcej verejnosti budú kovové. Transparentné materiály (zasklené steny) budú použité na deliace konštrukcie v tých priestoroch, kde je potrebná verejná kontrola alebo je potrebné zabezpečiť rýchlu orientáciu cestujúcich. Aby nedošlo k prekročeniu medzných hodnôt na ohrievanom povrchu bude u zasklených stien zaistené ich ochladzovanie systémom zariadení na odvod tepla a splodín horenia.

Únikové cesty

Musia v súlade s príslušnými predpismi zabezpečiť únik osôb a zamestnancov z podzemných priestorov na úroveň terénu. Jedná sa o vodorovné a vertikálne komunikácie v medzistaničných úsekoch a v navrhovaných zastávkach. Kapacity únikových ciest ich umiestnenie musí rešpektovať maximálny počet osôb nachádzajúcich sa v prípade požiaru v zastávke, alebo vo vlakovej súprave.

Zásobovanie elektrickou energiou

Elektrické zariadenia zaisťujú dodávku elektrickej energie pre všetky elektrické spotrebiče navrhutej železničnej trate t.j. trakčnú energiu, motorické pohony pre technologické zariadenia, osvetlenie staníc a tunelov a prípadné pre ďalšie objekty, ktoré síce nepodmieňujú prevádzku vlakovej dopravy, ale bezprostredne na ňu nadväzujú. Elektrická energia je zaisťovaná v 1. stupni dôležitosti dodávky a tomu zodpovedá aj navrhnutý rozvod a dimenzovanie elektrických zariadení.

Prívodné káblové vedenie 22 kV je dvojité a bude navrhnuté jednožilovými medenými káblami o priereze 240 mm², obdobne budú vedené dva káblové vedenia 22 kV, ktoré zabezpečuje rozvod vysokého napätia medzi všetkými elektrickými stanicami (transformovňami) na trati. Vedenie je navrhnuté jednožilovými káblami o priereze 240 mm² a v každej navrhutej zastávke bude zaslučkované do rozvádzača 22 kV distribučnej trafostanice. Distribučná trafostanica obsahuje súbor technologických zariadení pre napojenie silových rozvodov (vzduchotechnika, eskalátory, výťahy), osvetlenia a ďalších spotrebičov, ktoré zaisťujú nevyhnutnú prevádzku umožňujúcu bezpečný únik osôb z podzemných priestorov.

Zariadenia pre protipožiarne zásah

Ku každej zastávke a únikovému východu musia byť vybudované prístupové komunikácie a nástupné plochy pre umožnenie príslušného zásahu. V tuneloch a v zastávkach musí byť zabezpečený rozvod požiarnej vody o predpísanom tlaku a výdatnosti.

Podrobnosti budú stanovené v ďalšom stupni projektovej prípravy na základe spracovaného protipožiarneho predpisu.

10. Realizácia stavby

10.1 Súvisiace stavby

Navrhovaná stavba súvisí s dvomi samostatnými stavbami realizovanými resp. pripravovanými na realizáciu a to:

ŽSR, Bratislava predmestie – Bratislava filiálka – Bratislava Petržalka (prepojenie koridorov), ktorá je 1. stavbou Projektu TEN-T. Jej realizácia sa predpokladá v rokoch 2010 – 2015 a investorom stavby sú Železnice Slovenskej republiky. V rámci stavby budú vybudované dva jednokoľajné tunely, ktoré končia na bočnej stene navrhovanej zast. Einsteinova. Technologicky budú predmetné tunely

vzhľadom na niveletu realizované razením mechanizovaným štítom. Predpokladá sa, že razenie bude kontinuálne pokračovať až do cieľovej jamy navrhovanej pred zast. Chorvátske rameno. V cieľovej jame dôjde k demontáži raziaceho mechanizmu, jeho prevoz do štartovacej jamy v odb. Dunaj a následnému vybudovaniu druhej tunelovej rúry.

Nakoľko odb. Dunaj je nevyhnutné dobudovať a sprevádzkovať v rámci uvedenia stavby „prepojenia koridorov“ je potrebné časovo zosúladiť realizáciu oboch stavieb tak, aby vybudovanie celého tunelového úseku medzi odb. Dunaj a cieľovou jamou bolo v jednej etape, napriek tomu že sa bude jednať o dve stavby. V prípade nezosúladenia stavieb bude nutné cieľovú jamu pre razenie od odb. Dunaj vybudovať samostatne v obj. zast. Einsteinova v rámci stavby prepojenia koridorov.

Nosný systém MHD v Bratislave, 1. etapa úsek Šafárikovo námestie – Bosákova. V rámci tejto stavby ktorej investorom je Magistrát hl. mesta SR Bratislava sa vybuduje električková trať v uvedenom úseku, ktorá bude ukončená dočasnou očkou v priestore medzi ul. Jungmanova a Chorvátskym ramenom, severne od Rusovskej cesty. Navrhovaná očka v lokalite Bosákovej ulice sa dostáva do kolízie s trasou hĺbeného tunela medzi odb. Dunaj (zast. Einsteinova) a zast. Chorvátske rameno. Výstavbu tunela v tomto úseku bude potrebné realizovať časovo tak, aby obmedzenie prevádzky na električkovej trati zo Šafárikovho námestia bolo čo najkratšie.

Okrem týchto dopravných stavieb, ktoré bezprostredne dopravne, technicky a priestorovo na seba nadväzujú, bude potrebné v ďalšej projektovej príprave zohľadniť iné investičné aktivity z ktorých rozhodujúcou je výstavba „Južného mesta“ v lokalite Janíkovho dvora a pripravovaná výstavba „Petržalka City“ v úseku medzi Rusovskou cestou a Romanovou ulicou.

10.2 Požiadavky na prechod z 1. etapy na cieľový stav

Požiadavky súvisiace s prechodom medzi 1. etapou v rámci ktorej sa predpokladá dočasná prevádzka električkovej dopravy na železničnej infraštruktúre a cieľovým stavom, ktorým je železničná prevádzka (popisovaná alternatíva 2.a) alebo duálna prevádzka (popisovaná alternatíva 2.b), je rozdielny podľa jednotlivých variantov.

Vo všetkých výškových variantoch bude potrebné rovnako dobudovať:

- tunelový úsek - časť realizovaná razením od zast. Einsteinova (odb. Dunaj) po cieľovú jamu a dobudovať časť hĺbených tunelov od cieľovej jamy po spoločný úsek s hĺbeným električkovým tunelom od zast. Bosákova,
- na úseku odb. Dunaj – zast. Chorvátske rameno bude potrebné vybudovať zast. Einsteinova,
- za žst. Janíkov dvor vybudovať obrátové koľaje v predĺžení hlavných koľají pokračujúce do rozvojového územia Petržalka Juh,
- obe jednokoľajné trate zo žst. Janíkov dvor v smere na Ba Petržalka a Rusovce.

Estakádny variant

Stavebné konštrukcie

Rozhodujúcimi stavebnými konštrukciami sú tunelové úseky, estakáda a zastávky. Všetky uvedené stavebné konštrukcie budú už realizované z hľadiska konštrukčného systému a stavebného riešenia na cieľový stav, v ktorom sú rozhodujúce šírkové usporiadanie a dimenzovanie konštrukcií už realizované na zaťaženie železničnou dopravou. Konštrukcia estakády bude pripravená na dobudovanie nástupísk na cieľový stav. Objekty zastávok budú stavebne a technologicky vybudované už v 1. etape na cieľový stav.

Dostavba bude predstavovať úpravu nástupiska nasledovne:

- úroveň nástupiska bude zvýšená na dosiahnutie výšky nástupnej hrany 550 mm od temena koľajnice, teda o 200 mm.
- Odstránená bude dočasná úprava na nástupnej hrane, ktorá zabezpečovala jej vzdialenosť od osi koľaje 1350 mm, konečná vzdialenosť bude 1750 mm.

V celom rozsahu nástupiska budú dokončené povrchové úpravy, umelé osvetlenie a vybavenie mobiliárom.

V rámci vlastného objektu zastávky budú do už vybudovaných priestorov osadené technologické zariadenia podľa určenia popísaného v v predchádzajúcich kapitolách.

Koľaj

Keďže je koľaj vedená prevažne na estakáde, sčasti v tuneli a na povrchu, navrhuje sa železničný zvršok ako pevná jazdná dráha (PJD). Vzhľadom na uvedené musí byť už konštrukcia PJD predpripravená na montáž ďalšieho (ďalších) koľajnicových pásov a aj vloženie výhybkových konštrukcií. Vzhľadom na uvedené v rámci prechodu na cieľový stav bude konštrukcia žel. zvršku doplnená o dve koľajnice s rozchodom 1435 mm, v prípade že už električková doprava v 1. etape bude prevádzkovaná s rozchodom 1435 mm, nebude potrebné vykonať žiadne úpravy.

Zabezpečovacie a oznamovacie zariadenie

V 1. etape bude v prevažnej dĺžke trate jazda električiek na dohľad a so zabezpečovacím zariadením sa uvažuje len v podpovrchovom (tunelovom) úseku medzi zast. Bosákova a zast. Chorvátske rameno. Predpokladá sa, že v tomto úseku už z hľadiska bezpečnosti doprava bude musieť byť doprava riadená zabezpečovacím zariadením.

V rámci prechodu na cieľový stav bude potrebné dobudovať úplné zabezpečovacie zariadenie na celom úseku trate vr. úseku odb. Dunaj – zast. Chorvátske rameno, zast. Chorvátske rameno sa vybaví detašovaným zabezpečovacím zariadením a pripojí sa na systém diaľkového riadenia a kontroly.

Oznamovacie zariadenia

Pri prechode na cieľový stav sa vzhľadom na úpravy nástupísk a zastavovanie železničných vozidiel na samostatnej nástupiskovej hrane dobudujú oznamovacie zariadenia pre takýto prevádzkový stav.

Trolejové vedenie

Nakoľko už v 1. etape sa navrhuje vybudovanie vrchného trolejového vedenia s prúdovou koľajnicou s izolačnou hladinou vyhovujúcou systému 25 kV, 50 Hz je pri prechode na cieľový stav potrebné vykonať len menšie úpravy spočívajúce v elektrickom oddelení trakčných systémov v mieste odbočenia električkovej trate do otky električiek a vozovne električiek v Janíkovom dvore a v mieste odbočenia električkovej trate v smere na Starý most.

Povrchový variant

Stavebné konštrukcie

V povrchovom variante je prevažná časť trate vedená na povrchu, z čoho vyplýva aj podstatne menší rozsah vybudovania stavebných konštrukcií, ktoré zo stavebného a realizačného hľadiska nie je potrebné budovať naraz.

Objekt zast. Chorvátske rameno ako objekt podzemný bude už v 1. etape stavebne a technologicky vybudovaný na cieľový stav. Ostatné zastávky sú navrhované ako povrchové s vybavením obdobným ako sú dnes realizované zastávky na modernizovaných tratiach.

V rámci dostavby na cieľový stav bude potrebné upraviť nástupiská nasledovne:

- úroveň nástupiska bude zvýšená na dosiahnutie výšky nástupnej hrany 550 mm od temena koľajnice, teda o 200 mm.
- Odstránená bude dočasná úprava na nástupnej hrane, ktorá zabezpečovala jej vzdialenosť od osi koľaje 1350 mm, konečná vzdialenosť bude 1750 mm.

Dobudované bude nástupisko v celkovej požadovanej dĺžke, bude osvetlené a vybavené mobiliárom.

Podľa určenia popísaného v predchádzajúcich kapitolách bude doplnené technologické vybavenie do už vybudovaných priestorov.

Koľaj

V povrchovom variante je koľaj v úseku v ktorom je vedená na povrchu navrhovaná v klasickej prevedení t.j. konštrukcia koľajového spodku na zemnej pláni s požadovanými parametrami pre žel. trať a konštrukcia električkového zvršku so štrkovým lôžkom a podvalmi.

Vzhľadom na uvedené v rámci prechodu na cieľový stav bude električkový zvršek demontovaný a nahradený novým s rozchodom 1435 mm. V rámci spracovania ďalšieho stupňa dokumentácie je potrebné posúdiť či z dôvodu jednotnosti konštrukcie a jej údržby nemal by byť v celom úseku vybudovaný zvršek systému pevnej jazdnej dráhy.

Zabezpečovacie a oznamovacie zariadenie

V 1. etape bude v prevažnej dĺžke trate jazda električiek na dohľad a so zabezpečovacím zariadením sa uvažuje len v podpovrchovom (tunelovom) úseku medzi zast. Bosákova a zast. Chorvátske rameno. Predpokladá sa, že v tomto úseku už z hľadiska bezpečnosti dopravy bude musieť byť doprava riadená zabezpečovacím zariadením.

V rámci prechodu na cieľový stav bude potrebné dobudovať úplné zabezpečovacie zariadenie na celom úseku trate vr. úseku odb. Dunaj – zast. Chorvátske rameno, zast. Chorvátske rameno sa vybaví detašovaným zabezpečovacím zariadením a pripojí sa na systém diaľkového riadenia a kontroly.

Oznamovacie zariadenia

Pri prechode na cieľový stav sa vzhľadom na úpravy nástupísk a zastavovanie železničných vozidiel na samostatnej nástupiskovej hrane dobudujú oznamovacie zariadenia pre takýto prevádzkový stav.

Trolejové vedenie

Nakoľko už v 1. etape sa navrhuje vybudovanie trolejového vedenia typu reťazovka s izolačnou hladinou vyhovujúcou systému 25 kV, 50 Hz je pri prechode na cieľový stav potrebné vykonať len menšie úpravy spočívajúce v elektrickom oddelení trakčných systémov v mieste odbočenia električkovej trate do otočky električiek a vozovne električiek v Janíkovom dvore a v mieste odbočenia električkovej trate v smere na Starý most.

Polozapustený a podpovrchový variant

Stavebné konštrukcie

Rozhodujúcimi stavebnými konštrukciami sú podzemné úseky riešené ako otvorené železobetónové vane alebo ako uzavreté hĺbené tunely a zastávky. Všetky uvedené stavebné konštrukcie budú už realizované z hľadiska konštrukčného systému a stavebného riešenia na cieľový stav, v ktorom sú rozhodujúce šírkové usporiadanie a dimenzovanie konštrukcií na zaťaženie železničnou dopravou. Objekty zastávok budú stavebne a technologicky vybudované už v 1. etape na cieľový stav, t.j. ich dĺžka a šírkové usporiadanie bude už pripravené na dobudovanie nástupísk pre duálne vozidlá.

V rámci dostavby na cieľový stav bude potrebné nástupisko upraviť nasledovne:

- úroveň nástupiska bude zvýšená na dosiahnutie výšky nástupnej hrany 550 mm od temena koľajnice, teda o 200 mm.
- Odstránená bude dočasná úprava na nástupnej hrane, ktorá zabezpečovala jej vzdialenosť od osi koľaje 1350 mm, konečná vzdialenosť bude 1750 mm.

V celom rozsahu nástupiska budú dokončené povrchové úpravy, osvetlenie, odvetranie a vybavenie mobiliárom.

Väčšina technologického vybavenia je zabudovaná v 1. etape, ku prechodu na cieľový stav bude potrebné doplniť osadenie odvodu dymu a tepla v rozsahu celého nástupiska s potrebným vzduchotechnickým zariadením v už vybudovaných priestoroch.

Koľaj

Keďže je koľaj vedenú prevažne na železobetónovej konštrukcii otvorenej vane alebo tunela, navrhuje sa železničný zvršok ako pevná jazdná dráha (PJD) v celom úseku. Vzhľadom na uvedené musí byť už konštrukcia PJD predpripravená na montáž ďalšieho (ďalších) koľajnicových pásov a aj vloženie výhybkových konštrukcií. Vzhľadom na uvedené v rámci prechodu na cieľový stav bude konštrukcia žel. zvršku doplnená o dve koľajnice s rozchodom 1435 mm, v prípade že už električková doprava v 1. etape bude prevádzkovaná s rozchodom 1435 mm, nebude potrebné vykonať žiadne úpravy.

Zabezpečovacie a oznamovacie zariadenie

Vzhľadom na podmienku vybudovania železničnej infraštruktúry a prevádzkovania trate v tuneli resp. železobetónovej vane budú už v 1. etape zabudované všetky vonkajšie prvky zabezpečovacieho zariadenia potrebné k cieľovej prevádzke. U podpovrchového variantu bude musieť byť aj električková prevádzka v celom prevádzkovanom úseku od zast. Bosákova po žst. Janíkov dvor riadená zabezpečovacím zariadením.

V rámci prechodu na cieľový stav bude potrebné dobudovať úplné zabezpečovacie zariadenie na celom úseku trate vr. úseku odb. Dunaj – zast. Chorvátske rameno, zast. Chorvátske rameno sa vybaví detašovaným zabezpečovacím zariadením a pripojí sa na systém diaľkového riadenia a kontroly.

Oznamovacie zariadenia

Vzhľadom na vedenie trate pod úrovňou terénu bude už v 1. etape nevyhnutné z hľadiska bezpečnosti dopravy, bezpečnosti cestujúcej verejnosti a zaistenia protipožiarnej ochrany, vybudovať prakticky všetky zariadenia. Pri prechode na cieľový stav sa vzhľadom na úpravy nástupísk a zastavovanie železničných vozidiel na samostatnej nástupiskovej hrane dobudujú oznamovacie zariadenia pre takýto prevádzkový stav.

Trolejové vedenie

Nakoľko už v 1. etape sa navrhuje vybudovanie vrchného trolejového vedenia s prúdovou koľajnicou s izolačnou hladinou vyhovujúcou systému 25 kV, 50 Hz je pri prechode na cieľový stav potrebné vykonať len menšie úpravy spočívajúce v elektrickom oddelení trakčných systémov v mieste odbočenia električkovej trate do otočky električiek a vozovne električiek v Janíkovom dvore a v mieste odbočenia električkovej trate v smere na Starý most.

11. Riziká a neistoty

11.1 Predpisy a legislatíva

Navrhovaná stavba s jej súčasnou prevádzkou železničnými a električkovými vozidlami (vlakmi) pri duálnej prevádzke je ojedinelou a viaceré navrhované technické a prevádzkové riešenia nie sú v súčasnej dobe vôbec alebo nedostatočne ošetrené po stránke legislatívnej. V rámci spracovania ďalších stupňov projektovej dokumentácie je potrebné sa venovať aj doriešeniu súladu v tejto oblasti, či už vypracovaním samostatných predpisov, vypracovaním dodatkov k existujúcim predpisom, alebo udelením príslušných výnimiek. V rozsahu riešení navrhovaných v spracovanej technicko-ekonomickej štúdii sa jedná o tieto rozhodujúce prevádzkové oblasti:

Maximálna rýchlosť pre električkovú dopravu

D1/1 Dopravný a návestný predpis pre električkovú dopravu platný od 1.06.1994

§ 38 Rýchlosť jazdy

ods. 1 Najväčšia dovolená rýchlosť na električkových tratiach je 50 km/h, pokiaľ nie je návestami stanovené ináč.

ods. 3 Rýchlosť jazdy nesmie byť väčšia ako 10 km/h pri jazde proti hrotu do odbočovacej koľajovej vetvy ručne stavanej alebo elektricky ovládanej výhybky a jej návestných zariadení (kontakty),

ods. 4 Rýchlosť jazdy nesmie byť väčšia ako 15 km/h pri jazde proti hrotu do priamej koľajovej vetvy ručne stavanej alebo elektricky ovládanej výhybky a jej návestných zariadení (kontakty), pri jazde po

hrote z odbočovacej vetvy ručne stavanej alebo elektricky ovládanej výhybky a jej návestných zariadení (kontakty),

ods. 6 Rýchlosť jazdy nesmie byť väčšia ako 30 km/h pri jazde po hrote výhybky z priamej koľajovej vetvy ručne stavanej alebo elektricky ovládanej výhybky a jej návestných zariadení (kontakty),

§ 39 Jazda cez elektricky ovládané výhybky

predmetný paragraf v 5-tich odsekoch podrobne definuje podmienky akým spôsobom sa vodičovi vlaku návestí spôsob prejazdu vlaku výhybkou,

§ 63 Návestidlá elektricky ovládaných výhybiel

predmetný paragraf v 6-ich odsekoch definuje typ a spôsob umiestnenia návestidiel určených pre prevádzku električkových vozidiel,

Minimálna rýchlosť v oblúku

Navrhuje sa požiadať o udelenie výnimky z Predpisu Ž 11 Všeobecné zásady a technické požiadavky na modernizované trate ŽSR rozchodu 1435 mm na návrhovú 80 km/h a 60 km/h na odb. Janíkov dvor – Petržalka a Janíkov dvor – Rusovce.

Navrhovaná výška trolejového drôtu

Obdobne ako je to na stavbách projektu TEN-T z hľadiska zníženia svetlej výšky tunela navrhuje sa požiadať o udelenie z Predpisu PTPŽ (P1) na výšku trolejového drôtu 5300 mm nad STKP.

Bezpečnostné výklenky v tuneloch

Obdobne ako je to na stavbách projektu TEN-T navrhuje sa požiadať o udelenie súhlasu s odlišným technickým riešením z TNŽ 73 6301 Projektovanie celoštátnych dráh normálneho rozchodu a TNŽ 73 7508 Projektovanie a realizácia železničných tunelov na nebudovanie výklenkov v tuneloch.

Dĺžka nástupísk

Navrhuje sa požiadať o udelenie súhlasu s odlišným technickým riešením z Predpisu Ž 11 Všeobecné zásady a technické požiadavky na modernizované trate ŽSR rozchodu 1435 mm na navrhovanú dĺžku nástupísk 100 + 48 m.

Usporiadanie električkových nástupísk

Navrhuje sa požiadať o udelenie súhlasu s odlišným technickým riešením z STN 28 0318 Priechodné prieřezy električkových tratí z hľadiska polohy nástupiskovej hrany.

Železničný zvršok

Z hľadiska platnej legislatívy je v prípade špeciálnej dráhy v usporiadaní 3K, resp. 4K potrebné aktualizovať niektoré predpisy. Takým je napríklad predpis ŽSR S3 Železničný zvršok. Ďalšou otvorenou otázkou je, podľa akej normy sa bude projektovať geometrická poloha koľaje, či sa použije STN 73 6360 alebo bude vytvorená osobitná norma pre špeciálnu dráhu s dvomi rozchodmi.

11.2 Vozidlá

Pre prevádzku električkových vozidiel na železničnej infraštruktúre je potrebné zabezpečiť koľajové vozidlo, ktoré bude kompatibilné súčasne pre električkovú ako aj železničnú prevádzku v navrhovanom úseku duálnej prevádzky medzi zast. Chorvátske rameno a zast. Janíkov dvor, ale aj na existujúcich povrchovo vedených električkových tratiach v meste. Predmetné duálne vozidlo musí vyhovovať a byť kompatibilné pre uvedené prevádzkové podmienky z hľadiska:

- konštrukcie (pevnosti) vozidlovej skrine,
- priechodnosti koľajovými konštrukciami s rozchodom 1000 mm a 1435 mm,
- priechodnosti koľajovým zvrškom,
- vzťahu k rozdielnym parametrom nástupiskových hrán nielen ,
- z hľadiska rozdielnosti trakčného systému 750 V JS/25 kV, 50 Hz,

- z hľadiska železničných zabezpečovacích zariadení,
- konštrukcie (pevnosti) vozidlovej skrine,
- protipožiarnych požiadaviek definovaných v platných TSI na prevádzku v podzemných úsekoch,

Sériová výroba duálneho vozidla s uvedenými technickými parametrami nie je v súčasnosti známa. Splnenie parametrov duálneho vozidla v tomto prípade znamená vývoj nového vozidla z pohľadu konštrukcie, typových skúšok i schvaľovacieho protokolu. Z uvedených dôvodov vyplýva, že v prípade rozhodnutia pokračovať v riešení trate na báze duálnej prevádzky s dvomi rozchodmi nutnosť včas zabezpečiť vývoj vozidla, výrobu prototypu, vykonanie predpísaných skúšok s následným schvaľovacím procesom.

Z hľadiska časového je nevyhnutné, aby technické parametre takéhoto vozidla boli známe najneskôr pri vypracovaní dokumentácie pre územné rozhodnutie, nakoľko projektová dokumentácia infraštruktúry musí byť navrhovaná na parametre vozidla (vozidiel), ktoré bude na nej prevádzkované.

11.3 Povoľovacie listy

Pre zabudovanie atypických konštrukcií nevyhnutných k duálnej prevádzke bude potrebné vydať povoľovacie listy pre atypické alebo nové konštrukcie železničného zvršku, prvky trakčného vedenia a zabezpečovacích zariadení, ktoré v súčasnej dobe nemajú platné povolenia. Ich špecifikácia bude uvedená v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.

12. Súlad stavby s územnoplánovacou dokumentáciou

Navrhovaná stavba nie je v súlade so súčasne platným územným plánom tak ako bol preschválený v decembri 2008 v súvislosti so zmenami a doplnkami vyvolanými stavbami Projektu TEN-T. Rozpory je možné zhrnúť do týchto oblastí:

- 1./ Návrh vybudovania žel. trate v trase koľajovej trate, ktorá je v územnom pláne definovaná ako „trasa nosného systému“ a ktorá podľa §-u 3 ods. 1 Zákona č. 164/96 Z.z. Zákon o dráhach patrí do kategórie špeciálnych dráh. Štúdia sa zaoberá problémom výstavby a prevádzky železničnej a električkovej dráhy.
- 2./ Navrhované prepojenie trate odb. Dunaj – zast. Janíkov dvor jednokoľajnými traťami do žel. trate Ba Petržalka – Rusovce tak v smere do žst. a Petržalka ako aj v smere do žst. Rusovce sa v platnom územnom pláne nenachádza.
- 3./ Situovanie vozovne električkových vozidiel je vzhľadom na obmedzujúce priestorové (smerové a výškové) podmienky vyvolané navrhovanou jednokoľajnou traťou žst. Janíkov dvor – odb. Janíkov dvor (žst. Ba Petržalka) situovné z časti mimo územia vymedzeného platným územným plánom.
- 4./ Situovanie obratiska električkových vozidiel je vzhľadom na technické problémy súvisiace s kompatibilitou železničného a električkového zvršku (koľajnice) v súvislosti s okolkom železničného a električkového kolesa navrhované v polohe mimo polohy určenej v platnom územnom pláne.

13. Záverečné zhodnotenie projektu**13.1 Identifikácia najuskutočniteľnejšieho a najatraktívnejšieho variantu****A. Investičné náklady**

	tis. €	variant A		variant B		variant C		variant D	
		estakádny		povrchový		polozapustený		podpovrchový	
		2.a	2.b	2.a	2.b	2.a	2.b	2.a	2.b
investičné náklady		317 027	391 215	281 555	355 494	341 761	429 246	473 214	602 573

B. Stavebno-technické riešenie

			variant A		variant B		variant C		variant D	
			estakádny		povrchový		polozapustený		podpovrchový	
			2.a	2.b	2.a	2.b	2.a	2.b	2.a	2.b
trať na povrchu		m	1 160		2 966		1 576		409	
trať na moste		m	2 020		132		132		-	
trať v razenom tuneli		m	753		753		753		753	
trať v hlbenom tuneli		m	707		774		1 253		3 613	
trať vo vani		m	375		390		1 301		240	
celková dĺžka zast. Einsteinova - KÚ		m	5 015		5 015		5 015		5 015	
odb. JD-Petržalka		m	980		980		980		980	
odb. JD - Rusovce		m	817		817		817		817	
Bosákova-Chorv.rameno		m	303		303		303		303	
zapojenie vozovne		m	1 269		1 269		1 269		1 269	
otočka el. vozidiel		m	425		425		425		425	
zast. na povrchu	počet	ks	2		5		3		1	
	obost. priestor	m3	10 420		35 080		18 640		2 200	
	plocha nástup.	m2	1 776	3 060	3 876	6 735	2 476	4 285	1 020	1 560
zast. na estakáde	počet	ks	3		-		-		-	
	obost. priestor	m3	36 510		0		0		0	
	plocha nástup.	m2	2 100	3 675	0		0		0	
zast. podpovrchová otvorená	počet	ks	-		-		2		-	
	obost. priestor	m3	0		0		65 820	96 480	0	0
	plocha nástup.	m2	0		0		1 400	2 450	0	0
zast. podpovrchová v tuneli	počet	ks	2		2		2		6	
	obost. priestor	m3	148165	154365	148165	154365	148165	154365	297485	364 985
	plocha nástup.	m2	2 300	2 710	2 300	2 710	2 300	2 710	5 550	7 610
cestné mosty	počet	ks	-		5		-		-	
	plocha	m2	-		1 371		-		-	
elektr. mosty	počet	ks	5		5		5		5	

	plocha	m2	581	581	581	581
železničné mosty	počet	ks	2	2	2	1
	plocha	m2	23 912	1 674	1 674	248

C. Dopravná prevádzka

Z pohľadu dopravnej technológie boli v štúdiu simuláciou prevádzky na navrhovanej infraštruktúre vr. vzťahu k prevádzke na trati vybudovanej v rámci Projektu TEN-T „prepojenie koridorov“ skúmané 4 alternatívy:

- prevádzka len električkových vozidiel
- prevádzka len železničných vozidiel
- duálna prevádzka (prevádzka duálnych a železničných vozidiel)
- integrácia prevádzky nosného systému MHD do prevádzky na trati Bratislava Petržalka - Rusovce (prevádzka len železničných vozidiel)

Prevádzka električkových vozidiel v 1. etape

Pre prevádzkovanie vybudovanej železničnej infraštruktúry električkovými vozidlami v 1. etape ako dočasné riešenie je možné uviesť tieto výhody a nevýhody:

Výhody

- V prípade vybudovania železničnej infraštruktúry v MČ Petržalka ešte pred vybudovaním a uvedením do prevádzky stavby Projektu TEN-T „prepojenie koridorov“, umožní sa prevádzkovanie električkových vozidiel na petržalskej radiále s prechodnosťou vozidiel na existujúcu infraštruktúru DP mesta Bratislava bez časovej väzby na sprevádzkovanie projektu TEN-T.

Nevýhody

- Nutnosť vybavenia vozidiel pre jazdu podľa návěstných znakov platných v podmienkach ŽSR.
- Jazda vozidiel v priestorových oddieloch s minimálnou dĺžkou 700 m nedovoľuje skrátiť interval medzi spojmi v rovnakom smere pod 3 minúty.
- Kapacita vozidiel (električkových vlakov) je podmienená dĺžkou nástupísk na tých tratiach na ktoré budú nasadené linky do MČ Petržalka.
- Vozidlo musí vyhovovať podmienkam prevádzky vyplývajúcim z príslušného variantného riešenia (tunel, sklonové pomery).
- V prípade prechodu na rozchod 1435 mm by musela byť rekonštruovaná na rozchod 1435 mm aj električková trať v ľavobrežnej časti mesta v rozsahu, ktorý vyplynie z návrhu nového linkovania. Pritom je potrebné vziať do úvahy, že už na prvej križovatke v ľavobrežnej časti mesta sa linky z MČ Petržalka dostávajú na tú istú trať, ktorá je využívaná el. linkami do západnej časti mesta (Karlova Ves, Kútiky, Dúbravka).

Riziká

- Výška nákladov na nákup vozidiel vyhovujúcim prevádzkovým podmienkam v tejto etape dočasného riešenia električkovej prevádzky.
- Lehota potrebná na vývoj, výrobu prtotypu, prevádzkové skúšky a schvaľovanie.

Prevádzka len železničných vozidiel

Výhody

- Osvedčený dopravný systém poskytujúci veľkú prepravnú kapacitu v rámci očakávaných prepravných prúdov definovaných v DÚŠ.

Nevýhody

- Nutnosť prispôsobenia intervalu prevádzky mestských vlakov grafikonu vlakovej dopravy (GVD) na koridore TEN-T spôsobuje nepravidelnosť spojov mestských vlakov.

- Mestské vlaky prevádzkované ako NS MHD nemôžu plne využiť kapacitu traťového úseku zst. Janíkov dvor - odb. Dunaj.

Riziká

- Pokiaľ nebude trvalo a dlhodobo harmonizovaný GVD na TEN-T koridore s GVD mestských vlakov, môže to viesť ku poklesu atraktívnosti NS MHD z pohľadu cestujúceho.

Duálna prevádzka

Výhody

- Nevyužitie trasy (v dôsledku GVD na TEN-T koridore) je možné využiť pre jazdy duálnych vozidiel.

Nevýhody

- Nepravidelnosť spojov železničných a duálnych vozidiel (dôvody obdobné ako u železničnej prevádzky).
- Nutnosť zdvojovania súprav duálnych vozidiel v špičke s cieľom dosiahnutia požadovaných prepravných kapacít.
- Problematická dĺžka zdvojených súprav duálnych vozidiel pre prevádzku na električkových tratiach v meste - možný konflikt na svetelne riadených križovatkách (vzhľadom na dĺžku súpravy a čas potrebný na opustenie križovatky) a dĺžka existujúcich nástupísk (možnosť/nemožnosť ich stavebného predĺženia podľa dĺžky električkového vlaku).
- Prenos konfliktov duálnych vozidiel s cestnou dopravou vzhľadom na nesegregované vedenia tratí v ľavobrežnej časti mesta na zmiešanú prevádzku na úseku Chorvátske Rameno - Janíkov Dvor z dôvodu nedodržania GVD (cestovného poriadku) duálnych vozidiel.

Riziká

- Zmiešaná prevádzka na úseku Chorvátske Rameno - Janíkov Dvor z pohľadu dvoch odlišných konštrukčných parametrov vozidiel (spoľahlivosť, ...), prípadne vzhľadom na dvoch operátorov.
- Odlišné správanie vodiča duálneho vozidla vzhľadom na jazdu na dohľad v ľavobrežnej časti mesta pri prechode na riadenie dopravy zabezpečovacím zariadením v priestorových oddieloch na železničnej infraštruktúre.
- Dosiahnutie kompatibility konštrukcie duálneho vozidla, vyhovujúcej úsekom tak pre jazdu na typických električkových tratiach ako aj na železničných tratiach.

Integrácia prevádzky NS MHD do prevádzky na trati Ba Petržalka - Rusovce

Výhody:

- Flexibilita prevádzky napojením vybudovaného úseku Odb. Dunaj – Janíkov dvor nielen na TEN-T koridor (odb. Dunaj), ale aj na trať Ba Petržalka – Rusovce.
- Pre výhľadovú dopravu postačuje trať Ba Petržalka – Rusovce ako jednokoľajná s dvomi priestorovými oddielmi.

Nevýhody

- Nutnosť vybudovať odbočku Janíkov Dvor.

Riziká

- Navrhované prepojenie nie je v súlade s platným územným plánom mesta Bratislava.

Ani jeden model prevádzky sa nezaoberal detailne otázkou potrebného počtu električkových, duálnych alebo železničných vozidiel. Pre vyšetrenie tejto otázky by bolo potrebné rozšíriť simulačný model o všetky úseky, na ktorých by boli vozidlá perspektívne nasadené (napr. v rámci regionálneho dopravného konceptu) a takisto by bolo potrebné simulovať nielen rannú špičku, ale celý deň, prípadne dlhší časový úsek, ktorý by zohľadňoval aj nevyhnutnú periodickú údržbu (čistenie vozidiel a pod.). Spracovaná dopravná technológia spracovala len predbežný odhad vozidiel potrebných na pokrytie prepravných

požiadaviek, ktoré vychádzajú zo spracovanej Dopravno-urbanistickej štúdie Projektu TEN-T pre električkovú prevádzku v 1. etape v úseku Janíkov dvor - Šafárikovo námestie (zabezpečenie prechodu cez Dunaj).

Ďalším otáznikom pre budúcu prevádzku je rozsah a umiestnenie súčasnej, resp. plánovanej výhľadovej infraštruktúry pre odstavovanie a technicko-hygienickú údržbu prevádzkovaných železničných koľajových vozidiel. Informácie v čase spracovania štúdie neboli potencionálnym dopravcom definované.

C. Duálna prevádzka

Prevádzka duálnych vozidiel v trase Janíkov dvor – Chorvátske rameno – Šafárikovo námestie je ovplyvnená

a./ intervalom železničných vlakov v trase Janíkov dvor – odb. Dunaj – žst. Ba filiálka vyplývajúcou z požiadavky splnenia prepravných nárokov na trase B Nosného systému MHD na základe výsledkov z dopravno-inžinierskych podkladov,

b./ grafikonom vlakovej dopravy v úseku žst. Ba Petržalka – žst. Ba filiálka – žst. Ba predmestie

z čoho vychádza že podľa spracovaného modelu nie je možné zabezpečiť pre duálne vozidlá pravidelný takt, čo pre mestskú hromadnú dopravu je neobvyklé a pre cestujúcich ťažko akceptovateľné.

Okrem toho takáto prevádzka a pri takýchto krátkych intervaloch si vyžaduje dodržiavanie naplánovaného grafikonu resp. cestovných poriadkov. Akékoľvek narušenie pravidelnosti má výrazne negatívny dopad na funkciu navrhovaného systému. Nakoľko električkové trate v centre mesta na ľavom brehu Dunaja sú vedené v úrovni vozoviek s množstvom svetelne riadených úrovňových križovatiek, nie je možné zaistiť dodržiavanie cestovného poriadku električkových liniek tak, aby nedochádzalo ku konfliktom pri využívaní spoločnej infraštruktúry. Táto reálna možnosť môže spôsobiť narušenie grafikonu železničnej dopravy v úseku Janíkov dvor - odb. Dunaj s následným dopadom na grafikon žel. trate koridoru žst. Ba Petržalka – žst. Ba filiálka – žst. Ba predmestie

D. Technické riešenie

Vzhľadom na atypickosť niektorých technických riešení ktoré vyplývajú z duálnej prevádzky železničného a električkového vozidla a ktoré rešpektujú podmienky prevádzky týchto rozdielnych vozidiel na tej istej infraštruktúre, je potrebné vyhodnotiť aj výhody a nevýhody alternatívnych riešení hlavne v oblasti konštrukcie koľajového zvršku a trakčného vedenia. Vzhľadom na špecifickosť porovnávania prevažne rozdielov týkajúcich sa konštrukčných parametrov, nie je možné toto porovnanie a vyhodnotenie urobiť v rámci porovnávania a vyhodnotenia spracovaných variantov výškového vedenia.

Vzhľadom na uvedené a na skutočnosť že ďalej uvedené výhody a nevýhody nie je možné exaktne porovnať či už finančných ohodnotením, alebo priradením poradia o výhodnosti alebo nevýhodnosti, je porovnanie urobené slovnou formou.

Vyhodnotenie 3-koľajnicového a 4-koľajnicového usporiadania žel. zvršku

3-koľajnicové usporiadanie

Výhody:

- vďaka spoločnej koľajnici je viac priestoru na uzly upevnenia,
- je možné použiť štandardné rebrové podkladnice S4 alebo S4pl.

Nevýhody:

- je potrebné vyvinúť podval, v prípade štrkovej alternatívy zvršku,
- je potrebné vyvinúť riešenie uzlov upevnenia pre potreby pevnej jazdnej dráhy
- dvojnásobné zaťaženie prevádzkou spoločnej koľajnice oproti ostatným dvom koľajniciam,
- pojazd spoločnej koľajnice kolesami s tvarovo rozdielnymi obručami
- riziko nadmerného a rýchleho opotrebovania.

4-koľajnicové usporiadanie

Výhody:

- pre každý z rozhodov sú k dispozícii jeho dve vlastné koľajnice a teda aj predpoklad asymetrického opotrebenia koľajnic odpadá,
- každý z rozhodov je zaťažovaný iným vlastným nápravovým tlakom,
- zvislé zaťaženie konštrukcie zvršku od vozidiel je symetrické voči osi koľaje a aj uzly upevnenia a aj ich podklad a podložie sú vhodnejšie namáhané
- symetrické usporiadanie priechodných prierezov, čo má vplyv na riešenie nástupíšť zastávok a polohu trakčného vedenia voči zberaču vozidiel.

Nevýhody:

- zmenšený priestor pre uzly upevnenia,
- je potrebné vyvinúť atypický podval
- je potrebné vyvinúť atypický systém upevnenia,
- obtiažne podmienky výškovej úpravy koľaje pri údržbe v prípade klasického žel. zvršku.

E. Trakčné vedenie

Prechod z električkového systému 750 V Js s izolačnou hladinou 25 kV, 50 Hz na železničné TV 25 kV, 50 Hz

Výhody:

- časovo neobmedzená prevádzka pri napájaní 750 V Js, prechod na napájanie 25 kV, 50 Hz v ľubovoľnom čase,
- doprava v dočasnom stave nebude mať žiadne obmedzenia,
- v konečnom stave je v prevádzke ľahká zostava TV.

Nevýhody:

- nutnosť vybudovať trakčnú meniareň v Janíkovom dvore
- trakčné vedenie je predimenzované (cca o 30 %, pri použití zosilňovacieho vedenia je to bez predimenzovania)
- zosilňovacie vedenie bude v cieľovom stave demontované a nepoužiteľné
- je potrebná demontáž odpojovačov v neutrálnom poli pri prechode na duálnu prevádzku
- sú potrebné špeciálne úpravy pre prvky systému 750 V Js pre fungovanie v systéme 25 kV. 50 Hz (mapr. pierazky, bleskoistky)

Ako z uvedeného vyplýva, vyhnúť sa nevýhodám prechodu z električkovej prevádzky na železničnú prevádzku je možné vybudovaním stykovej stanice, kde nedôjde k styku napájacích sústav. Ak by bol celý uvažovaný úsek prevádzkovaný ako železničný, nebolo by potrebné budovať trakčnú meniareň v Janíkovom dvore a s tým súvisiace objekty a vykonať úpravy na trakčnom vedení.

Kriteriálne hodnotenie

Kriteriálne hodnotenia výhod a nevýhod jednotlivých variantov je založené na kvantifikácii jednotlivých vplyvov, ktoré boli vybrané na základe analýzy kritérií, ktoré podávajú najvyššiu vypovedaciu schopnosť o výhodách a nevýhodách spracovaných a posudzovaných variantov. Zvolené kritériá sú uvedené v nasledujúcej tabuľke, pričom nie sú uvádzané tie ďalšie možné kritéria ktoré by aj keď v inej forme opakovali už iné zvolené kritérium.

Veľkosť vplyvov je podľa hodnotových kritérií prevedená na bezrozmerné bodové ohodnotenie v intervale 1 - 4. Pre všetky kritériá platí, že 1 bod predstavuje najlepšie riešenie, alebo riešenie bez rizík a negatívnych vplyvov, 4 body je riešenie najhoršie, t.j. riešenie s najvyššou ekonomickou náročnosťou, najväčším pôsobením rizík a negatívnych vplyvov.

Varianty výskového vedenia

	variant A	variant B	variant C	variant D
	estakádny	povrchový	polozapustený	podpovrchový
investičné náklady	2	1	3	4
objem zemných prác	1	2	3	4
rozsah preložiek inž. sietí	1	2	3	4
preložky miestnych komunikácií	2	4	3	1
nároky na protipožiarnu bezpečnosť	2	1	3	4
energetická náročnosť počas prevádzky	2	1	3	4
nároky na protihlukové úpravy	3	4	2	1
urbanizácia územia	4	3	2	1
fyzická bariéra	1	4	2	1
optická bariéra	3	4	2	1
lehota výstavby	1	2	3	4
náročnosť výstavby	1	2	3	4
vplyv na ŽP počas výstavby	1	2	3	4
vplyv na ŽP počas prevádzky	3	4	2	1
vplyv na podzemnú vodu	1	1	4	3
	28	37	41	41

Varianty prevádzkového riešenia

		železničná prevádzka	duálna prevádzka
vozidlo		1	2
železničný zvršok,	atypické riešenia	1	2
trakčný systém,	atypické riešenia	1	2
zabezpečovací systém,	atypické riešenia	1	2
zastávky	vzdialenosť najvzdialenejšieho bodu nástupiska od výstupu na terén	1	2
pravidelnosť dopravy	vplyv prenášaný do systému z nesegregovaných úsekov	1	2

Predmetná stavba bude predmetom posudzovania vplyvov stavby na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z.z. pričom sa predpokladá že minimálne jeden vybraný variant bude posudzovaný spolu s nulovým stavom, t.j. stavom ak by sa navrhovaná stavba neuskutočnila. V rámci tohto posudzovania navrhuje sa použiť multikriteriálne hodnotenie pri ktorom môže byť rozšírený okruh posudzovaných

technických parametrov s doplnením o parametre zaoberajúce sa konkrétnymi vplyvmi na životné prostredie.

Princíp multikritériálneho hodnotenia je založený na kvantifikácii jednotlivých vplyvov, ktoré budú vybrané na základe analýzy zraniteľnosti zložiek životného prostredia v dotknutom území, stupňa poznania územia a detailnejšieho poznania technického riešenia a rozsahu stavebných prác. Veľkosť vplyvov bude podľa hodnotových kritérií prevedená na bezrozmerné bodové ohodnotenie v intervale 1 - 4. Pre všetky kritériá platí, že pridelenie bodu 1 predstavuje najlepšie riešenie, alebo riešenie bez rizík a negatívnych vplyvov, 4 body je riešenie najhoršie, t.j. riešenie s najvyššou technicko-ekonomickou náročnosťou, najväčším pôsobením rizík a negatívnych vplyvov.

Súčasne môže byť jednotlivým kritériám pridelený koeficient, t.j. číslo väčšie alebo menšie ako jeden, ktoré bude určovať váhu každého jedného kritéria voči ostatným zvoleným kritériám, čím sa môže doceliť vyváženosť zvolených kritérií. Na rozdiel od jednoduchého posudzovania pridelením čísel do ktorého minimálne vstupujú subjektívne vplyvy hodnotiteľa, je multikritériálne hodnotenie komplikovanejšie a je potrebné, aby sa na ňom zúčastnil širší kolektív odborníkov – technikov, urbanistov, environmentalistov, ekonómov a v neposlednom rade aj zástupcovia objednávateľa. Pri pridelení váhy musí dôjsť k zhode členov tímu posudzujúcich predmetnú stavbu.

Takéto multikritériálne hodnotenia sa odporúča spraviť ešte pred začatím procesu EIA a to pri rozhodovaní o výbere variantov.

Implementácia projektu

Hlavná trasa navrhovanej stavby t.j. prepojenie žel. trate Bratislava predmestie – Bratislava Petržalka, ktorá sa bude realizovať v rámci stavieb Projektu TEN-T vr. vybudovania odb. Dunaj a navrhovaná trasa medzi odb. Dunaj a žst. Janíkov dvor je súčasťou platného územného plánu s výnimkou charakteru tejto trate, ktorá je v územnom pláne uvádzaná ako „špeciálna dráha“ a nie železničná trať. Nakoľko trasa sa oproti územnému plánu v zásade nemení, dá sa konštatovať že zmena charakteru trate je formálnou záležitosťou. Zosúladenie je nevyhnutné riešiť v rámci preschválenia územného plánu mesta. Z tohto hľadiska sa dá konštatovať, že implementácia projektu je v súlade so schválenými dokumentmi rozvoja koľajovej infraštruktúry mesta.

Navrhovaná prevádzka s použitím železničných vozidiel kompatibilných s priechodným prierezom UIC-C, nápravovým tlakom, priechodnosťou smerovými oblúkmi min. 300 m, trakčným napájaním 25 kV/50 Hz umožňuje týmto vozidlám prechod na existujúce železničné trate, čo umožní dopravu osôb z regiónu do Bratislavy hlavne pri pravidelných cestách do práce, škôl, úradov a pod.

Z uvedeného dôvodu je implementácia projektu tak hľadiska mesta Bratislava a koncepcie mestskej hromadnej dopravy, ako aj z hľadiska Železníc Slovenskej republiky ako prevádzkovateľa infraštruktúry, prevádzkovateľov hromadných dopráv na území mesta - Dopravný podnik Bratislava, a.s., Železničná spoločnosť Slovensko, a.s., Bratislavská integrovaná doprava a Metro Bratislava, a.s. (ako budúci prevádzkovateľ samostatnej trasy „A“ Nosného systému MHD medzi MČ Dúbravka – MČ Ružinov) možná a vhodná.

Problematickým ostáva navrhované prepojenie žel. trate v lokalite Janíkov dvor na existujúcu trať Bratislava Petržalka – Rusovce, ktoré nie je v súčasnom územnom pláne mesta Bratislava zapracované. Vzhľadom na pripravovanú urbanizáciu tohto územia vymedzeného uvedenou žel. traťou a Panónskou cestou ktorá sa pripravuje už do výstavby, implementácia týchto dvoch nových žel. prepojení musí byť preverená mimo rámec tejto štúdie, nakoľko každé iné riešenie (napojenie z južnej strany) bude v rozpore s platným územným plánom. Vyhládavo by bolo možné uvažovať s preložkou trate Bratislava Petržalka – Rusovce do novej polohy a to južne až za hranicu rozvojového územia Petržalka Juh.

Logický rámec a časový harmonogram

Prehľad cieľov, výstupov

Základným cieľom predmetného projektu je integrácia koľajových doprav prevádzkovaných elektrickou trakciou na území Hlavného mesta SR Bratislavy a na území regiónu ako dopravy, najpriateľnejších pre

životné prostredie čo by malo výrazne prispieť k presunu pravidelných (denných) ciest obyvateľov mesta a regiónu z osobnej automobilovej do hromadnej dopravy.

Cieľ sa má dosiahnuť vybudovaním jednej z trás nosného systému MHD v Bratislave tak ako je táto navrhovaná v platnom územnom pláne mesta a prepája južnú časť mesta – sídlisko Petržalka (pravobrežná časť mesta) s centrálnou mestskou oblasťou (ľavobrežná časť mesta). Tým sa dosiahne prepojenie sídliska Petržalka (zdroj) s centrálnou mestskou časťou a východnými mestskými časťami s prebytkom pracovných príležitostí (cieľ).

Výstupom projektu bude vybudovanie infraštruktúry, ktorá umožní prevádzkovanie mestských vlakov medzi konečnou stanicou Janíkov dvor (s prípravou na budúce predĺženie do zast. Petržalka Juh I a Petržalka Juh II) v MČ Bratislava Petržalka a zastávkami Bratislava centru, Bratislava Nivy, žst. Bratislava filiálka, zast. Bratislava Slovany, ktoré budú vybudované v rámci stavieb Projektu TEN-T s variantným pokračovaním ako regionálne vlaky v smere na Trnavu, Galantu, resp. Dunajskú Strelu. Na navrhovanej infraštruktúre v MČ Petržalka sa vybudujú zastávky Chorvátske rameno, Zrkadlový Háj, Stred, Veľký Draždiak a Juh navrhované v lokalitách budúcich centier, ktoré by sa mali v rámci koncepcie urbanizácie centrálnej časti sídliska vybudovať.

Celkový harmonogram

vypracovanie technicko-ekonomickej štúdie	06.2009
výber variantu	09.2009
vypracovanie dokumentácie stavebného zámeru	12.2009
zmena územného plánu	02.2010
vypracovanie dokumentácie DÚR	04.2010
vydanie územného rozhodnutia	08.2010
vypracovanie dokumentácie pre stavebné povolenie	02.2011
vydanie stavebného povolenia	06.2011
zahájenie stavby	02.2012
ukončenie stavby	12.2015

Poznámka:

- 1./ uvedené termíny sa týkajú prípravy a realizácie len hlavnej trasy t.j. odb. Dunaj – žst. Janíkov dvor*
- 2./ v prípade že do stavby budú zaradené koľajové prepojenia na trať Ba Petržalka – Rusovce je predpoklad predĺženia všetkých termínov o 12 mesiacov (zásadná zmena územného plánu)*
- 3./ uvedené termíny nezohľadňujú prípadné neskoré zadanie vývoja duálneho vozidla*

Analýza rizík

Interoperabilita transeurópskeho konvenčného železničného systému

Navrhovaná infraštruktúra je z hľadiska konštrukcie koľaje, trakčného systému, zabezpečovacích a oznamovacích zariadení navrhovaná podľa predpisu Ž11 Všeobecné zásady a technické požiadavky na modernizované trate ŽSR rozchodu 1435 mm s výnimkou nedodržania tých parametrov, ktoré vyplývajú z predmetu stavby prevádzkovať len osobnú mestskú a regionálnu dopravu a jej umiestnenia v urbanizovanom území hlavného mesta SR Bratislava. Z tohto hľadiska sú smerové a výškové parametre trate navrhované pre rýchlosť 80 km/h, dĺžka nástupísk zodpovedá prepravným nárokom vyplývajúcim z modelovania prepravných prúdov na území Hlavného mesta.

Obmedzenia vyplývajúce z legislatívy a stratégie

Navrhované prevádzkové riešenie pri ktorom tú istú infraštruktúru by využívali železničné vozidlá s parametrami nastavenými na železničnú prevádzku a súčasne električkové vozidlá s parametrami nastavenými na električkovú prevádzku s ich špecifikami vyplývajúcimi zo súčasného systému povrchovo vedených električkových tratí s rozchodom 1000 mm je neobvyklé. Prináša viaceré technické, prevádzkové ale i legislatívne problémy, riešeniu ktorých je nutné venovať pozornosť pri vypracovaní

ďalšieho stupňa projektovej prípravy stavby. Problémové okruhy sú popísané v jednotlivých kapitolách tejto správy.

V prípade, že navrhovaná infraštruktúra bude prevádzkovaná len železničnými vozidlami nevznikajú žiadne obmedzenia.

Technické riziká

Medzi technické riziká je možné uviesť potrebu doriešenia prechodnosti podvozkov električkových vozidiel na železničnej infraštruktúre, vyriešenie upevnenia 3-koľajnicového, alebo 4-koľajnicového železničného zvršku tak v klasickej konštrukcii (s koľajovým lôžkom) alebo pri pevnej jazdnej dráhe, jej schválenia a vydania povoľovacích listov. Obdobne je potrebné sa zaoberať technickým vyriešením a spoľahlivosťou zabezpečovacieho zariadenia, ktoré je ovplyvnené vzájomným vzťahom kolies a koľajnic v duálnej prevádzke s duálnymi a železničnými vozidlami.

Termínové riziká

Za najväčšie riziko projektu sa dá považovať nevyhnutnosť prevádzkovania vozidla, ktoré je schopné zaistiť bezpečnú a spoľahlivú prevádzku v duálnom režime, pri súčasnom rešpektovaní požiadaviek vyplývajúcich z prevádzky na existujúcich povrchových električkových tratiach. Je nevyhnutné včas zadať požiadavku na vývoj nového vozidla, výrobu prototypu, realizáciu typových skúšok, vydanie schvaľovacieho protokolu. Termín zadania takejto požiadavky vyplynie z predpokladaného uvedenia stavby do prevádzky, pričom sériová výroba duálneho vozidla musí zabezpečiť k termínu začatia prevádzky požadovaný počet duálnych vozidiel. Základné parametre duálneho vozidla odsúhlasené s potencionálnym výrobcom musia byť známe najneskôr počas spracovania dokumentácie pre územné rozhodnutie.

V prípade, že nebude prevádzka duálnymi vozidlami nevznikajú z tohto dôvodu žiadne termínové riziká.

Finančné riziká

Aj v prípade posudzovania finančného rizika dá sa upozorniť hlavne na problém duálneho vozidla. Vývoj, výroba prototypu, realizácia skúšok a výroba limitovanej série len pre tento prípad môže byť rozhodujúcim hľadiskom, ktoré spolu s posúdením prevádzkových a dopravných výhod a nevýhod ovplyvní zavedenie duálnej prevádzky.

14.2 Závery a odporúčania

Oblasti vyžadujúce osobitnú pozornosť

Vzhľadom na nesúlad navrhovanej stavby s platným územným plánom je potrebné včas podniknúť príslušné legislatívne kroky pre umožnenie ďalšej prípravy stavby. Jedná sa v prvom rade o zosúladenie definície trate v centrálnej osi MČ od zast. Einsteinova po Janíkov dvor, ktorá je v územnom pláne definovaná ako „špeciálna dráha“ a nie železničná dráha. V druhom rade je potrebné dať do súladu s územným plánom požiadavky na prepojenie žel. trate v oblasti Janíkovho dvora s traťou Ba Petržalka – Rusovce.

Je nevyhnutné posúdiť výhody a nevýhody duálnej prevádzky na navrhovanej infraštruktúre nielen z technických hľadísk ktorým sa táto štúdia venovala, ale aj z pohľadu celkovej koncepcie dopadu prevádzky duálnych (v istom zmysle pre prevádzkovateľa mestskej dopravy vozidiel atypických) vozidiel na súčasný systém električkových tratí. Bude potrebné posúdiť dopad prevádzky duálnych vozidiel na existujúcu infraštruktúru (smerové pomery, osovú vzdialenosť, dĺžky nástupísk a ich umiestnenie v rámci uličnej konfigurácie).

Na základe posúdenia vhodnosti duálnej prevádzky električkových vozidiel bude potrebné definovať technické parametre, ktoré takéto vozidlo by malo mať a osloviť potencionálnych výrobcov. Je potrebné sa zaoberať konštrukciou vozidlovej skrine, duálnym napájaním, vybavením (konštrukciou podvozku) vozidla z hľadiska kompatibility so zabezpečovacím zariadením, ale aj z jeho kapacitou v súlade s požiadavkami zabezpečiť požadované prepravné nároky.

V neposlednom rade bude pravdepodobne vhodné vzhľadom na výstavbu novej vozovne, novej koľajovej radiály a obstaraniu nových vozidiel vrátiť sa ku koncepcii prechodu električkových tratí na rozchod 1435 mm a zaujať k tomuto problému definitívne stanovisko.

Odporúčaný rozsah prieskum a podkladov

V rámci ďalšieho stupňa projektovej prípravy stavby je potrebné:

- vykonať geodetické zameranie dotknutého územia a vyhotoviť mapové podklady polohopisu, výškopisu a inžinierskych sietí, zameranie vyhotoviť v súradnicovom systéme JTSK a výškovom systéme Bpv,
- realizovať inžiniersko-geologický a hydrogeologický prieskum, ktorý musí reagovať na charakter stavby t.j. výstavba hĺbených staníc a tunelov pod ochranou pažiacich a tesniacich stien, výstavba tunelov razených mechanizovaným štítom,
- vypracovať štúdiu vplyvu realizácie podzemných pažiacich a tesniacich stien na režim podzemných vôd,
- vypracovať hlukovú štúdiu pre povrchové úseky navrhovanej trate,
- realizovať korózný, seizmický a archeologický prieskum.

Predpokladaný reálny termín výstavby

Za predpokladu včasného výberu variantu, ktorý by sa mal rozpracovať do dokumentácie stavebného zámeru a rozhodnutia či realizovať stavbu na podmienky prevádzkovania duálneho systému, alebo „čistého“ železničného a za podmienky, že stavba bude rozdelená na dve etapy pričom realizácia koľají odb. Janíkov dvor (zapojenie do trate Bratislava Petržalka - Rusovce) bude realizované v samostatnej druhej etape, je možné predpokladať pre hlavnú trasu od odb. Dunaj (zast. Einsteinova) do Janíkovho dvora tieto lehoty výstavby:

zahájenie stavby	02.2012
ukončenie stavby	12.2015

Odhad obstarávacích nákladov

Je uvedený v samostatnej prílohe tejto štúdie.

Odporúčané technické riešenie

Pri odporúčaní riešenia vhodného pre ďalšiu prípravu stavby je vzhľadom na neobvyklý charakter navrhovanej prevádzky potrebné prihliadať nielen k technickému riešeniu, ale aj k budúcim prevádzkovým podmienkam vyplývajúcim z navrhovaného charakteru duálnej prevádzky. Okrem toho do budúceho rozhodovania o vhodnosti a nevhodnosti niektorých navrhovaných riešení výrazne vstupuje umiestnenie stavby do urbanizovaného územia MČ Petržalka. Koncepcia stavby bude predmetom verejných prerokovaní v rámci predpísaného procesu posudzovania stavby z environmentálnych hľadísk, pričom na týchto prerokovaniach prevažujú často subjektívne pohľady nad vecnými argumentmi.

V neposlednom rade je potrebné vziať do úvahy, že stavba priamo súvisí so stavbami Projektu TEN-T, kde ekonomická efektívnosť hlavne 1. stavby zabezpečujúcej prepojenie medzi žst. Ba predmestie a Ba Petržalka s vybudovaním zast. Ba Niva, Ba centrum, Ba Slovany a žst. Ba filiálka, ktoré sa stanú cieľovými bodmi prepravy cestujúcich z Petržalky, je podmienená množstvom prepravených cestujúcich. Duálny systém odčerpá časť cestujúcich z prevádzky stavieb Projektu TEN-T.

S prihliadnutím na celkovú koncepciu stavby, navrhované a posudzované varianty výškového vedenia trasy, technické riešenie koľajového zvršku vr. výhybkových konštrukcií, investičné a predpokladané prevádzkové náklady, závery dopravnej technológie a v konečnom dôsledku požiadavky na zabezpečenie prepravnej kapacity podľa územného plánu, odporúča sa pre ďalšiu projektovú prípravu

- z hľadiska výškového vedenia variant kombinovaný (v prvej časti polozapustený a v druhej estakádny),
- z hľadiska prevádzkovania variant len železničnej prevádzky s tým, že električková trať zo Šafárikovho námestia bude končiť v zast. Chorvátske rameno (styk dráh). Usporiadanie zastávky

musí umožniť jednoduchý prestup tých cestujúcich, ktorí budú ďalej pokračovať k cieľu svojej cesty koľajovou dopravou.

Po rozhodnutí ktorý variant výškového vedenia trasy bude navrhovaný do výstavby:

- je potrebné v úseku medzi zast. Chorvátske rameno a zast. Juh optimalizovať niveletu trate na základe preskúmania možností výškovej úpravy územia vyplývajúcej z návrhu novej urbanizácie a osadenia nových objektov,
- v prípade výberu variantu s povrchovým, alebo polozapusteným vedením trate v celej dĺžke odporúča sa posúdiť alternatívne križovanie Chorvátskeho ramena v úseku medzi ul. Romanova a Kutlíkova vedením trate v tuneli pod Chorvátskym ramenom, s posúdením dopadu na nutnosť hlbšieho založenia zast. Stred, ktorá bude zodpovedať podpovrchovému usporiadaniu.

Po rozhodnutí o nevýhodnosti (resp. malej výhodnosti) duálnej prevádzky na navrhovanej infraštruktúre bude potrebné upraviť dopravné a koľajové riešenie zast. Chorvátske rameno (styková stanica) tak, aby toto umožňovalo obraty električkových vlakov v priestore za zastávkou s podmienkou prevádzkovania obojsmerných vozidiel s riadiacim stanoviskom na oboch koncoch súpravy.

V ďalšom stupni projektovej prípravy bude potrebné vyriešiť koncepciu budúcej Jantárovej cesty z hľadiska jej šírkového usporiadania a výškového vedenia, vzhľadom na definovanie urbanistického riešenia bezprostredného okolia zastávok, vstupov do zastávok, prístupových chodníkov a polôh zastávok doplnkovej dopravy.

Vzhľadom na nárast počtu železničných súprav potrebných na zabezpečenie prevádzky na navrhovanej infraštruktúre bude potrebné doriešiť koncepciu deponovania súprav v uzle Bratislava v čase mimo prevádzky a koncepciu vykonávania ich technicko-hygienickej údržby. Riešenie je potrebné hľadať v kontexte s cieľovým riešením problému technicko-hygienickej údržby pre celý uzol.

Záver

Vypracovaná technicko-ekonomická štúdia preverila:

- z hľadiska stavebno-technického riešenia
 - 4 varianty požadovaného výškového vedenia - estakádny, povrchový, polozapustený, podpovrchový,
 - dopravné, prevádzkové a stavebno-technické riešenia zastávok pre jednotlivé varianty ich umiestnenia,
 - návrh riešenia zastávky pre styk dráh,
 - návrh riešenia trakčných, zabezpečovacích a oznamovacích zariadení,
 - rozsah rozhodujúcich vyvolaných objektov – mosty, cesty,
 - koncepčný návrh riešenia dopravnej infraštruktúry v lokalite Janíkov dvor,
 - koncepčný návrh umiestnenia a plošných nárokov na vozovňu električiek a duálnych vozidiel v lokalite Janíkov dvor,
- z hľadiska prevádzkovania
 - dočasný stav – využitie železničnej infraštruktúry na prevádzku električkových vozidiel,
 - cieľový stav – železničná prevádzka, duálna prevádzka pri ktorej sa pri zavedení železničnej prevádzky ponechá aj prevádzka električkových (duálnych) vozidiel
- z hľadiska dopravnej technológie
 - prevádzkové podmienky, možnosti, kapacity, intervaly 1. etapy - dočasná električková prevádzka, 2.a etapy – železničná prevádzka, 2. b etapy – duálna prevádzka, 3. etapy – prepojenie na trať Ba Petržalka – Rusovce

Technicko-ekonomická štúdia stanovila

- odhad nákladov na 4 varianty výškového vedenia a 3 alternatívy prevádzkového riešenia

Technicko-ekonomická štúdia zhodnotila

- ekonomickú efektívnosť jednotlivých variantov výškového vedenia a ich prevádzkovania

Vzhľadom na vypracovaný odhad investičných nákladov, vypracované ekonomické hodnotenie, vyhodnotenie dopravnej technológie na základe simulácie jednotlivých alternatív prevádzky a hlavne s prihliadnutím na technické, termínové a finančné riziká vyplývajúce z duálneho vozidla odporúča sa:

1./ vybudovanie železničnej infraštruktúry s možnosťou prevádzkovania električkových vozidiel v 1. etape medzi zast. Bosákova – žst. Janíkov dvor ako dočasné riešenie s tým, že sa v lokalite Janíkov dvor ako dočasné riešenie

- vybuduje očka električiek situovaná po pravej strane v lokalite určenej platným územným plánom,
- vybudujú odstavné koľaje pre deponovanie električkových vozidiel v čase mimo prevádzky, tieto koľaje budú situované pozdĺžne s hlavnou trasou, areál odstavných koľají bude oplotený s možnosťou stráženia
- vybuduje objekt s nevyhnutným vybavením potrebným pre sociálne zázemie vodičov električkových vozidiel v čase prevádzky a výkon strážnej služby koľajiska odstavných koľají v čase mimo prevádzky,

pričom prehliadky a opravy električkových vozidiel budú zabezpečované v existujúcich zariadeniach Dopravného podniku Bratislava, a.s. ako prevádzkovateľa MHD, situácia dočasného riešenia týchto zariadení v lokalite Janíkov dvor je vykreslená v prílohe 1.e časť B.1 Variant estakádny. Riešenie je rovnaké pre všetky varianty výškového vedenia;

2./ v cieľovom stave

a./ prevádzkovať

- železničnú dopravu vo funkcii mestských vlakov na trase B nosného systému MHD v úseku žst. Ba Rača – žst. Ba filiálka - odb. Dunaj – žst. Janíkov dvor (výhľad pokračovania Petržalka Juh I a Petržalka Juh II),
- električkovú dopravu s ukončením v stykovej stanici zast. Chorvátske rameno s tým, že priebežné koľaje v zast. Chorvátske rameno budú na južnom zhlaví ukončené tupíkom a vloží sa medzi ne koľajová spojka ktorá umožní obraty električkových súprav, riešenie vyžaduje prevádzkovať obojsmerné električkové vozidlá (riadiace stanovisko na oboch koncoch), očka električiek a odstavné koľaje v Janíkovom dvore budú odstránené,

b./ prehodnotiť (zreálniť) podiel MHD:IAD pre výhľad z ktorého vychádzajú prepravné nároky s cieľom optimalizácie vybudovania infraštruktúry (skrátene nástupisk umožní zníženie investičných nákladov).

c./ etapizovať výstavbu infraštruktúry na realizáciu

1. etapa - úsek odb. Dunaj (zast. Einsteinova) – styková stanica zast. Chorvátske rameno – žst. Janíkov dvor vr. odstavných koľají mestských vlakov,
2. etapa – prepojenie petržalskej trate na žst. Ba Petržalka a žst. Rusovce vybudovaním jednokoľajných spojovacích tratí južnej od existujúcej trate Ba Petržalka – Rusovce. Situácia koľajového riešenia situovania po južnej strane je vykreslená v prílohe 1.f časť B.1 Variant estakádny. Riešenie je rovnaké pre všetky varianty výškového vedenia;

Navrhované riešenie

- odstráni riziko oneskorenia zahájenia prevádzky využívania vybudovanej infraštruktúry v 1. etape električkovou prevádzkou z dôvodu možných reálnych komplikácií spojených s problémom duálneho vozidla,
- odstráni technické problémy spojené s vybudovaním a prevádzkou jednotlivých zariadení infraštruktúry (žel. zvršok, trakčné vedenie, zabezpečovacie zariadenie),
- zníži požiadavku na investičné náklady a podstatne zlepši výsledky ekonomickej a finančnej analýzy,
- odstráni nesúlad navrhovaného riešenia s platným územným plánom mesta v lokalite Janíkov dvor,
- vytvára dostatok času na zosúladenie územného plánu pre v lokalite južne od trate Ba Petržalka – Rusovce s požiadavkou na vybudovanie spojovacích tratí do žst. Ba Petržalka a žst. Rusovce,

- umožní vybudovať komunikačnú kostru v MČ Petržalka - Jantárovú cestu v súlade s platným územným plánom,