



ŠTÚDIA USKUTOČNITEĽNOSTI PRE PROJEKTY:


**VÝSTAVBA NOVEJ TRATE LAMAČ – ZÁHORSKÁ BYSTRICA –
STUPAVA – LOZORNO A VÝSTAVBA NOVEJ TRATE BRATISLAVA
VAJNORY – PEZINOK**



ETAPA 2 A 3, NÁVRH A PREVERENIE ALTERNATÍV



02/2025

Názov akcie	Štúdia uskutočniteľnosti pre projekty: Výstavba novej trate Lamač – Záhorská Bystrica – Stupava – Lozorno a Výstavba novej trate Bratislava Vajnory – Pezinok	
Druh dokumentácie	Štúdia uskutočniteľnosti	
Časť	B.2 Návrhová časť, preverenie alternatív (Etapu 2 a 3)	02/2025
Obstarávateľ	Železnice Slovenskej republiky Klemensova 8 813 61 Bratislava	
Zhotoviteľ	SUDOP PRAHA a.s. středisko 205 – koncepce dopravy Olšanská 1a 130 80 Praha 3 – Žižkov	
Číslo zmluvy	Obstarávateľa:	Zhotoviteľa: 23-103.205
Zodpovedný spracovateľ projektu	Ing. Matěj Mareš	
Zástupca zodpovedného spracovateľa projektu	Ing. Andrea Plišková	
Spracovali	Ing. Matěj Mareš Ing. Vladislav Černý Ing. Jan Novák Ing. Pavla Štěpánová Ing. Pavel Jeřábek Ing. Tomáš Němec Zdeněk Melzer Ing. Martin Večeřa Ing. Polina Zayats Ing. Richard Barník	
Kontroloval	Ing. Andrea Plišková	

O B S A H

1	POPIS POSUDZOVANÝCH ALTERNATÍV	6
1.1	PROJEKT A – BRATISLAVA-LAMAČ – LOZORNO.....	6
1.3	PROJEKT B – BRATISLAVA-VAJNORY – PEZINOK	11
2	NÁVRH TECHNICKÉHO RIEŠENIA	15
2.1	ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE	15
2.2	KOMUNIKAČNÉ ZARIADENIE	16
2.3	SILNOPRÚDOVÁ TECHNOLOGIA VRÁTANE DŘT, TRAKČNÉ A ENERGETICKÉ ZARIADENIA.....	20
2.4	ŽELEZNIČNÝ ZVRŠOK A SPODOK	21
2.5	NÁSTUPIŠTE	22
2.6	ŽELEZNIČNÉ PRIECESTIA	22
2.7	POZEMNÉ KOMUNIKÁCIE	22
2.8	MOSTY, PRIEPUSTKY, STENY	23
2.9	TUNELY	33
2.10	POZEMNÉ STAVEBNÉ OBJEKTY	33
2.11	EOV, ROZVODY VN, NN A OSVETLENIE	34
3	ODHAD INVESTIČNÝCH NÁKLADOV	35
4	PREVÁDZKOVÁ A DOPRAVNÁ TECHNOLOGIA.....	36
4.1	POPIS VARIANT	37
4.2	PROJEKT A – BRATISLAVA-LAMAČ – LOZORNO.....	37
4.3	PROJEKT B – BRATISLAVA-VAJNORY – PEZINOK	45
5	PROGNÓZA DOPYTU	52
5.1	ANALÝZA KONKURENCIESCHOPNOSTI.....	52
5.2	DOPRACOVANIE PROGNÓZY	54
5.3	PREHĽAD PRÍNOSOV	56
5.4	KARTOGRAMY DOPRAVNÉHO MODELU – HODNOTENÉ ALTERNATÍVY	57
5.5	NÁKRESNÝ CESTOVNÝ PORIADOK – HODNOTENÉ ALTERNATÍVY	65

ZOZNAM OBRÁZKOV

OBRÁZOK 2.1 – MVL 110 – PRÍLOHA T	23
OBRÁZOK 2.2 – TYPOVÉ ZOBRAZENIE MOSTOV DĹŽKY DO 10 M	24
OBRÁZOK 2.3 – TYPOVÉ ZOBRAZENIE MOSTOV DĹŽKY DO 130 M	24
OBRÁZOK 2.4 – TYPOVÉ ZOBRAZENIE ESTAKÁD	25
OBRÁZOK 2.5 – TYPOVÉ ZOBRAZENIE DLHÝCH PREMOSTENÍ O JEDNOM POLI	25
OBRÁZOK 2.6 – TYPOVÉ ZOBRAZENIE VÝRAZNE ŠIKMÝCH KRÍŽENÍ S DIAĽNICOU	26
OBRÁZOK 4.1 – NCP BRATISLAVA HL. ST. – LOZORNO, ALTERNATÍVA 1A; ZDROJ: „NÁRODNÁ ŠTÚDIA USKUTOČNITEĽNOSTI VYSOKORÝCHLOSTNEJ TRATE PREPOJENIA KRAJÍN V4“, ETAPA 4.....	38
OBRÁZOK 4.2 – NCP BRATISLAVA HL. ST. – LOZORNO, ZDROJ: „NÁRODNÁ ŠTÚDIA USKUTOČNITEĽNOSTI VYSOKORÝCHLOSTNEJ TRATE PREPOJENIA KRAJÍN V4“, ETAPA 4.....	39
OBRÁZOK 4.3 – NCP BRATISLAVA HL. ST. – LOZORNO, ALTERNATÍVA 3A (ROZVOJ)	41
OBRÁZOK 4.4 – NCP BRATISLAVA HL. ST. – LOZORNO, ALTERNATÍVA 4A	42
OBRÁZOK 4.5 – NCP BRATISLAVA HL. ST. – LOZORNO, ALTERNATÍVA 5A	43
OBRÁZOK 4.6 – NCP BRATISLAVA HL. ST. – PEZINOK, ALTERNATÍVA 1B.....	46
OBRÁZOK 4.7 – NCP BRATISLAVA HL. ST. – PEZINOK, ALTERNATÍVA 2B.....	47
OBRÁZOK 4.8 – NCP BRATISLAVA HL. ST. – PEZINOK, ALTERNATÍVA 3B.....	48
OBRÁZOK 4.9 – NCP BRATISLAVA HL. ST. – PEZINOK, ALTERNATÍVA 3B (ROZVOJ)	50
OBRÁZOK 5.1 – PROJEKT A, PREPRAVNÝ VÝKON, PREVEDENÁ DOPRAVA, MIL. OSKM/ROK	56
OBRÁZOK 5.2 – PROJEKT B, PREPRAVNÝ VÝKON, PREVEDENÁ DOPRAVA, MIL. OSKM/ROK	56
OBRÁZOK 5.3 – DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE, ROK 2045, RIEŠENÉ TRATE, ALTERNATÍVA 1A	58
OBRÁZOK 5.4 – DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE, ROK 2045, RIEŠENÉ TRATE, ALTERNATÍVA 3A	59
OBRÁZOK 5.5 – DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE, ROK 2040, RIEŠENÉ TRATE, ALTERNATÍVA 5A	60
OBRÁZOK 5.6 – DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE, ROK 2045, RIEŠENÉ TRATE, ALTERNATÍVA 6A	61
OBRÁZOK 5.7 – DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE, ROK 2045, RIEŠENÉ TRATE, ALTERNATÍVA 2B	62
OBRÁZOK 5.8 – DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE, ROK 2045, RIEŠENÉ TRATE, ALTERNATÍVA 3B	63
OBRÁZOK 5.9 – DOPRAVNÉ ZAŤAŽENIE, ROK 2045, RIEŠENÉ TRATE, ALTERNATÍVA 4B	64

SEZNAM TABULEK

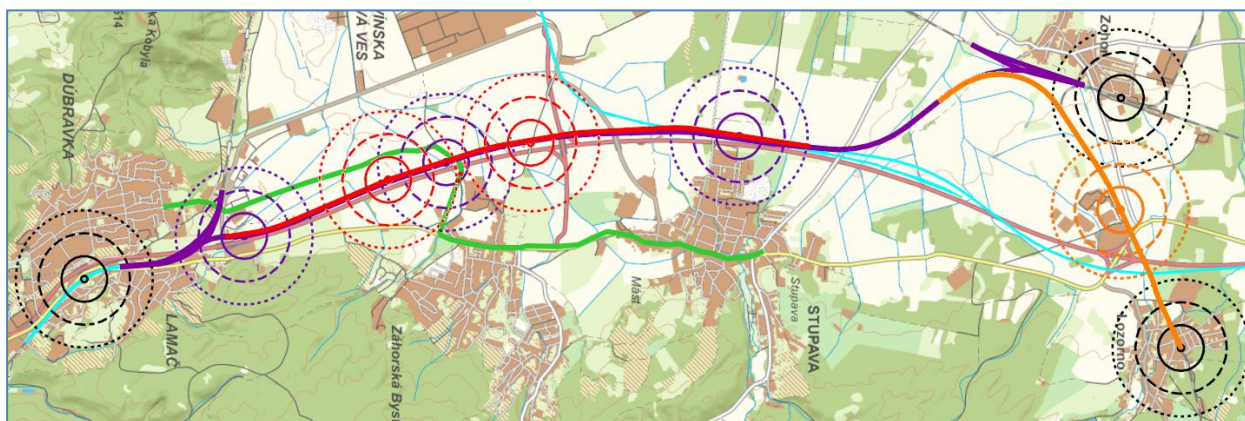
TABUĽKA 4.1 – CHARAKTERISTIKA ŽELEZNIČNÝCH TRAŤOVÝCH ALTERNATÍV PROJEKTU A	38
TABUĽKA 4.2 – CESTOVNÉ DOBY BRATISLAVA HL. ST. – LOZORNO, ALTERNATÍVA 1A	39
TABUĽKA 4.3 – UKAZOVATEĽ PRIEPUSTNOSTI, ALTERNATÍVA 2A	40
TABUĽKA 4.4 – CESTOVNÉ DOBY BRATISLAVA HL. ST. – STUPAVA, ALTERNATÍVA 2A	40
TABUĽKA 4.5 – UKAZOVATEĽ PRIEPUSTNOSTI, ALTERNATÍVA 3A (ROZVOJ).....	41
TABUĽKA 4.6 – CESTOVNÉ DOBY BRATISLAVA HL. ST. – LOZORNO, ALTERNATÍVA 3A (ROZVOJ)	41
TABUĽKA 4.7 – UKAZOVATEĽ PRIEPUSTNOSTI, ALTERNATÍVA 4A	42
TABUĽKA 4.8 – CESTOVNÉ DOBY BRATISLAVA HL. ST. – LOZORNO, ALTERNATÍVA 4A	43
TABUĽKA 4.9 – UKAZOVATEĽ PRIEPUSTNOSTI, ALTERNATÍVA 5A	44
TABUĽKA 4.10 – CESTOVNÉ DOBY BRATISLAVA HL. ST. – LOZORNO, ALTERNATÍVA 5A	44
TABUĽKA 4.11 – POROVNANIE CESTOVNÝCH DÔB PRE VÝZNAMNÉ RELÁCIE [MIN]	44
TABUĽKA 4.12 – CHARAKTERISTIKA ŽELEZNIČNÝCH TRAŤOVÝCH ALTERNATÍV PROJEKTU B	45
TABUĽKA 4.13 – UKAZOVATELE PRIEPUSTNOSTI, ALTERNATÍVA 1B.....	46
TABUĽKA 4.14 – CESTOVNÉ DOBY BRATISLAVA HL. ST. – PEZINOK, ALTERNATÍVA 1B	46
TABUĽKA 4.15 – UKAZOVATELE PRIEPUSTNOSTI, ALTERNATÍVA 2B.....	47
TABUĽKA 4.16 – CESTOVNÉ DOBY BRATISLAVA HL. ST. – PEZINOK, ALTERNATÍVA 2B	48
TABUĽKA 4.17 – UKAZOVATELE PRIEPUSTNOSTI, ALTERNATÍVA 3B.....	49
TABUĽKA 4.18 – CESTOVNÉ DOBY BRATISLAVA HL. ST. – PEZINOK, ALTERNATÍVA 3B	49
TABUĽKA 4.19 – UKAZOVATELE PRIEPUSTNOSTI, ALTERNATÍVA 3B (ROZVOJ)	50
TABUĽKA 4.20 – CESTOVNÉ DOBY BRATISLAVA HL. ST. – PEZINOK, ALTERNATÍVA 3B (ROZVOJ)	51
TABUĽKA 4.21 – POROVNANIE CESTOVNÝCH DÔB PRE VÝZNAMNÉ RELÁCIE [MIN]	51
TABUĽKA 5.1 – VCD PROJEKT A, LOZORNO – BA HL. ST.	53
TABUĽKA 5.2 – VCD PROJEKT A, EDEL – BA HL. ST.	53
TABUĽKA 5.3 – VCD PROJEKT B, PEZINOK – BA HL. ST.	53
TABUĽKA 5.4 – VCD PROJEKT B, ŠÚR – BA HL. ST.	54

1 POPIS POSUDZOVANÝCH ALTERNATÍV

1.1 Projekt A – Bratislava-Lamač – Lozorno

Na základe posúdenia a prerokovania rozsahu alternatív navrhovaných v etape 3 boli do ďalšieho podrobného posúdenia vrátane CBA pre Projekt A **vybrané nasledujúce alternatívy**:

- 1A
- 3A
- 5A
- 6A

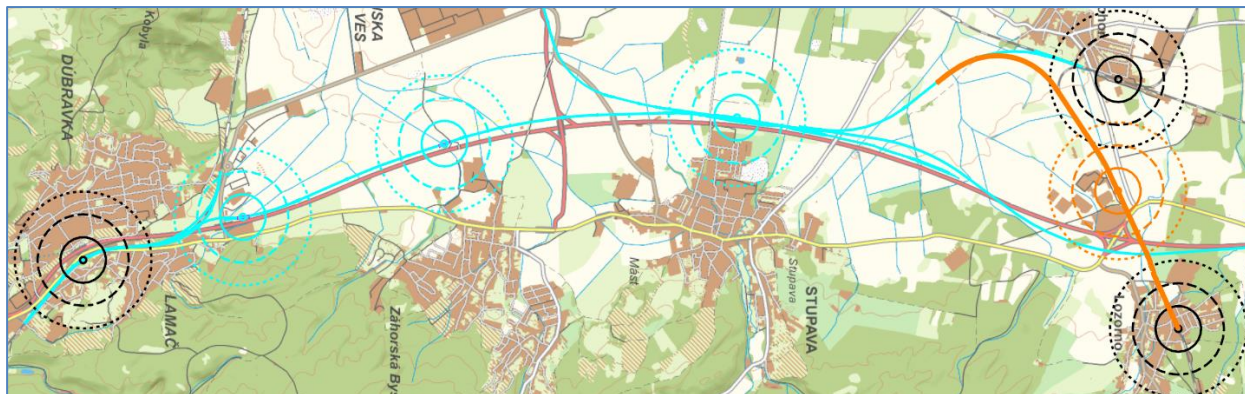


Návrh projektových variantov preverovaných pomocou CBA vychádza z detailnej analýzy spracovanej v rámci 3 etapy.

Princípom je postupný nárast rozsahu dopravnej obsluhy riešeného územia od základného (1A) po maximálny (3A), vrátane preverenia alternatívnych konceptov obsluhy územia novou električkovou traťou (6A). Variant 5A je navrhnutý ako čiastočná náhrada novej rýchlej trate z Bratislavy do ČR pre prípad nedosiahnutia ekonomickej efektivity obdobného projektu v NŠÚ VRT V4.

Trať je navrhnutá predovšetkým pre prímestskú železničnú dopravu (okrem 5A). Nákladná doprava bude naďalej premávať na existujúcich železničných tratiach. Vďaka tomu sa pri návrhu trasy môžu využiť limitnejšie parametre GPK, aby sa lepšie prispôbili danému územiu.

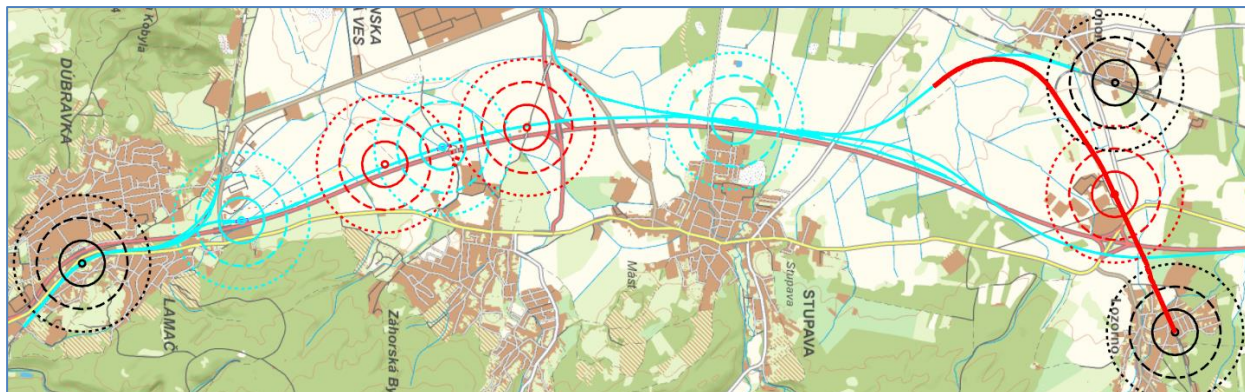
1.2.1 Variant 1A



Pri spojení Lozorno - Bratislava-Lamač je z veľkej časti využitá navrhovaná VRT. Nová trať je uvažovaná iba na napojenie Lozorna v dĺžke cca 4km. Celková dĺžka trate aj s úsekom VRT je 17,5 km. Hlavné parametre sú nasledujúce:

- Dĺžka novej trate cca 4 km
- Traťová rýchlosť 160 km/h Stupava - Lozorno
- Počet zastávok 1 zastávka na oblasť/obec
- Rozmiestnenie zastávok na kraji plánovanej zástavby pozdĺž D2
- Počet koľají 1 koľaj Zohor - Lozorno
- Interval spojov 30/60 min Bratislava hl.st. – Bratislava-Západ
60 min Bratislava Západ – Lozorno
- Nadväzujúce VHD v oblasti Edel, Záhorská Bystrica, Stupava
odstránenie súbehu Lozorno – Bratislava

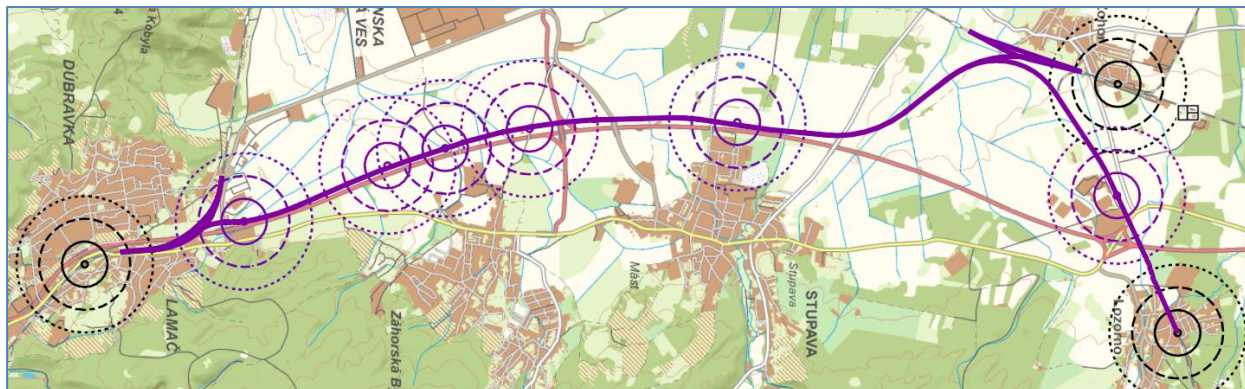
1.2.2 Variant 3A



Pri spojení Lozorno - Bratislava-Lamač je z veľkej časti využitá navrhovaná VRT. Nová trať je uvažovaná iba na napojenie Lozorna v dĺžke cca 4km. Celková dĺžka trate aj s úsekom VRT je 17,5 km. Hlavné parametre sú nasledujúce:

- Dĺžka novej trate cca 4 km
- Traťová rýchlosť 160 km/h Stupava - Lozorno
- Počet zastávok zvýšený v oblasti Edel (3ks)
- Rozmiestnenie zastávok na kraji plánovanej zástavby pozdĺž D2
- Počet koľají 1 koľaj Zohor - Lozorno
- Potrebné ŽST Bratislava-Západ (križovanie)
Lozorno (obrat)
- Interval spojov 30/60 min Bratislava hl.st. – Lozorno
- Nadväzujúce VHD v oblasti Edel, Záhorská Bystrica, Stupava
odstránenie súbehu Lozorno – Bratislava

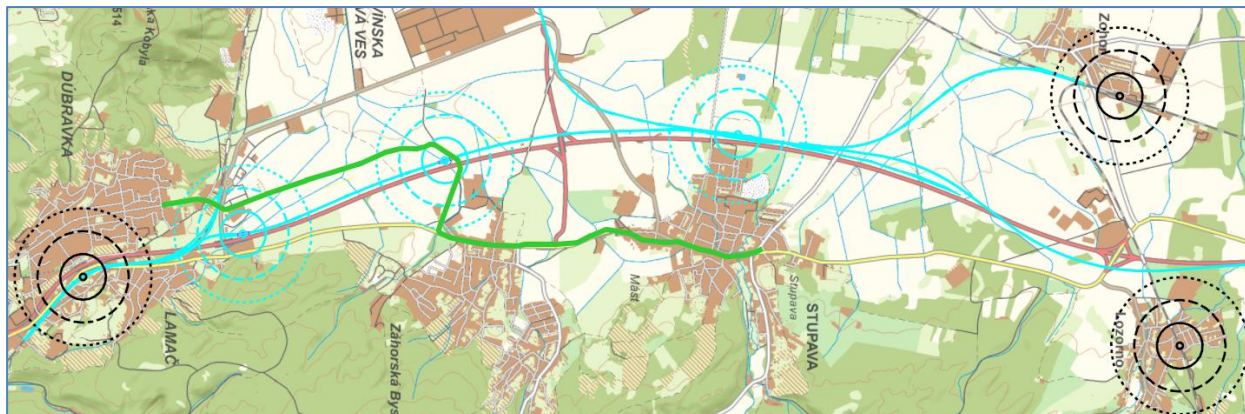
1.2.3 Variant 5A



Nová trať Bratislava-Lamač – Zohor je v nasledujúcich parametroch:

- Dĺžka novej trate cca 17,5 km
- Traťová rýchlosť 200 km/h B.-Lamač – Zohor
- Počet zastávok Zvýšený v oblasti Edel (3ks)
- Rozmiestnenie zastávok na kraji plánovanej zástavby pozdĺž D2
V centru Stupavy
- Počet koľají 2 koľaje v celej dĺžke B.-Lamač – Zohor
- Potrebné ŽST Stupava
- Interval spojov 30/60 min Bratislava hl.st. – Lozorno
- Nadväzujúce VHD v oblasti Edel, Záhorská Bystrica, Stupava
odstránenie súbehu Stupava - Bratislava

1.2.4 Variant 6A



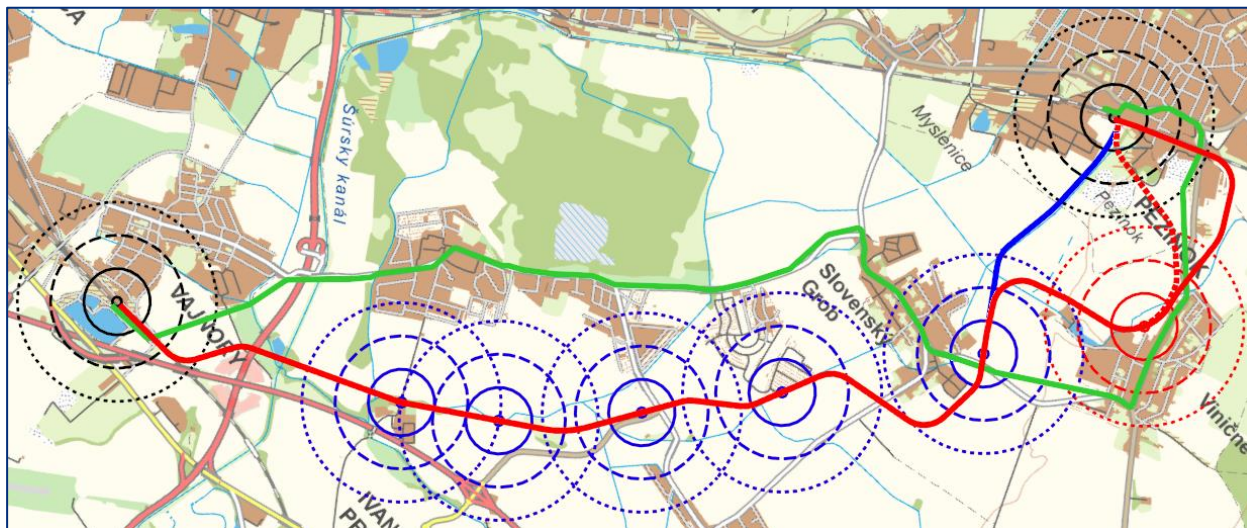
Nová električka Bratislava-Bory – Stupava je v nasledujúcich parametroch:

- | | |
|--------------------------|---|
| • Traťová rýchlosť | 80 km/h mimo zástavbu |
| • Počet zastávok | v zastavenom území po až po 500 m |
| • Rozmiestnenie zastávok | v centru oblastí/obcí |
| • Počet koľají | 2 koľaje v celej dĺžke |
| • Vzdialenosť staníc | bez staníc |
| • Interval spojov | 10 min |
| • Nadväzujúce VHD | odstránenie súbehu Stupava – Bratislava |

1.3 Projekt B – Bratislava-Vajnory – Pezinok

Na základe posúdenia a prerokovania navrhovaného rozsahu alternatív boli do ďalšieho podrobného posúdenia vrátane CBA vybrané nasledujúce alternatívy pre Projekt B:

- 2B
- 3B
- 4B

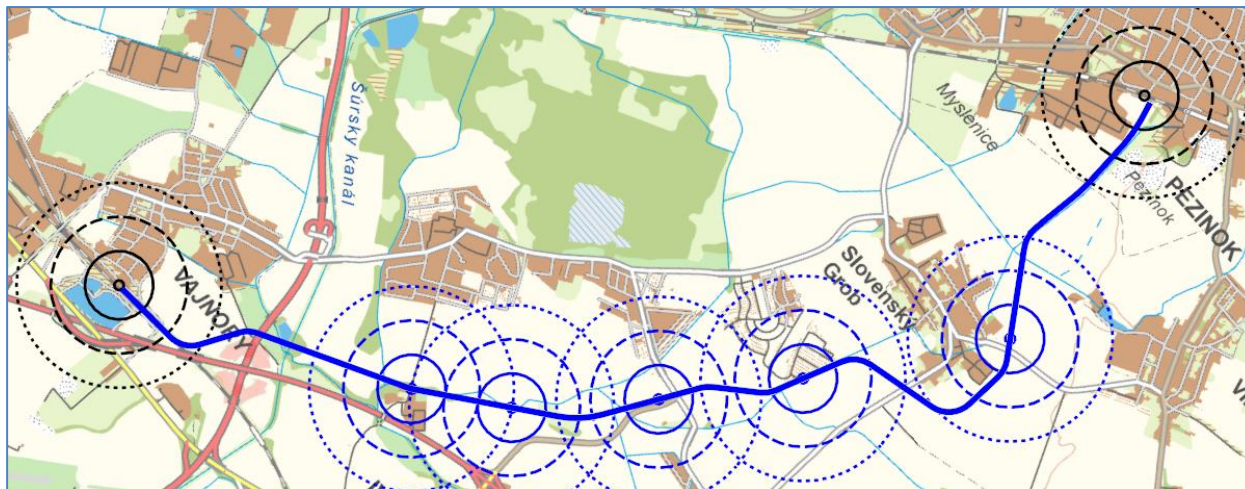


Návrh projektových variantov preverovaných pomocou CBA vychádza z detailnej analýzy spracovanej v rámci 3 etapy. Vybrané železničné alternatívy 2B a 3B, ktoré postúpili do hodnotenia CBA majú zhodný prevádzkový koncept. Jediný rozdiel je v obsluhu obce Viničné.

Preverenie alternatívnych konceptov obsluhy územia novou električkovou traťou obsahuje alternatíva 4B.

Nová trať je navrhnutá predovšetkým pre prímestskú železničnú dopravu. Nákladná doprava bude naďalej premávať na existujúcich železničných tratiach. Vďaka tomu sa pri návrhu trasy môžu využiť limitnejšie parametre GPK, aby sa lepšie prispôbili danému územiu.

1.3.1 Variant 2B



Nová trať Bratislava-Vajnory – Pezinok je v nasledujúcich parametroch:

- Dĺžka trate cca 12,5 km
- Traťová rýchlosť min. 80 km/h B.-Vajnory – Pezinok
- Počet zastávok zvýšený v oblasti Čierna Voda-Chorvátsky Grob-Šúr (4ks)
- Rozmiestnenie zastávok na kraji plánovanej zástavby
- Počet koľají 1 koľaj B. Vajnory - Pezinok
- Potrebné ŽST Šúr (križovanie)
- Interval spojov 30/60 min Bratislava hl.st. - Pezinok
- Nadväzujúce VHD v oblasti Čierna Voda, Chorvátsky Grob, Slovenský Grob

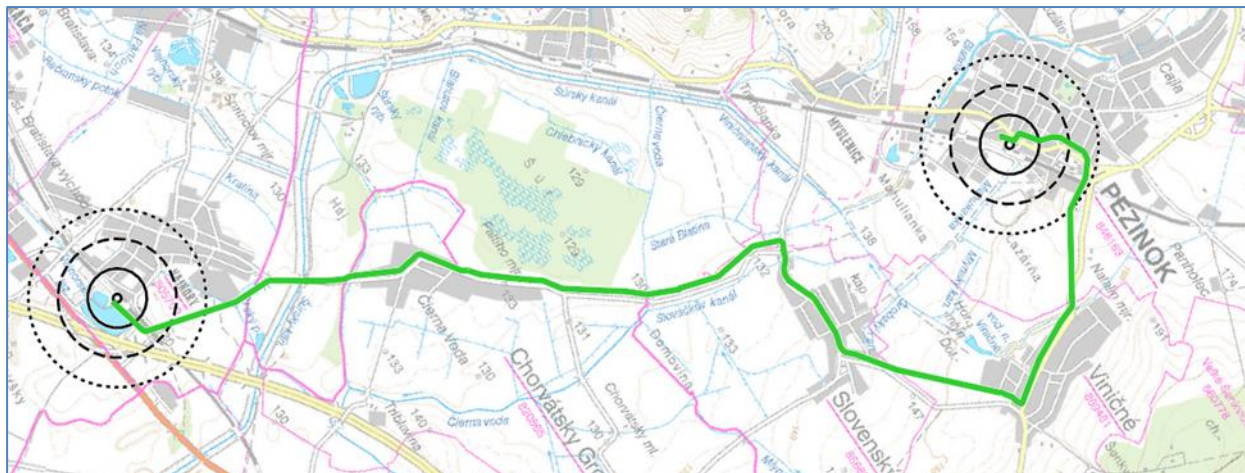
1.3.2 Variant 3B



Nová trať Bratislava-Vajnory – Pezinok je v nasledujúcich parametroch:

- Dĺžka trate cca 15,0 km
- Traťová rýchlosť min. 80 km/h B.-Vajnory – Pezinok
- Počet zastávok zvýšený v oblasti Starland (2ks)
- Rozmiestnenie zastávok na kraji plánovanej zástavby
- Počet koľají 1 koľaj B.-Vajnory - Pezinok
- Potrebné ŽST Šúr (križovanie)
- Interval spojov 30/60 min Bratislava hl.st. - Pezinok
- Nadväzujúce VHD v oblasti Čierna Voda, Chorvátsky Grob, Slovenský Grob

1.3.3 Variant 4B



Nová električka Bratislava-Vajnory – Pezinok je v nasledujúcich parametroch:

- Traťová rýchlosť 80 km/h mimo zástavbu
- Počet zastávok v zastavanom území až po 500 m
- Rozmiestnenie zastávok v centre oblastí/obcí
- Počet koľají 2 koľaje v celej dĺžke
- Potrebne ŽST bez staníc
- Interval spojov 10 min
- Nadväzujúce VHD odstránenie súbehu Pezinok/Viničné – Slovenský Grob – Čierna Voda – Bratislava

2 NÁVRH TECHNICKÉHO RIEŠENIA

Obecne sú v rámci riešeného rozsahu siete (podľa variant) uplatňované nasledujúce predpoklady:

- max. pozdĺžny sklon 35 ‰
- elektrizácia 25kV, 50 Hz
- inštalácia GSM-R a ETCS L2
- traťová trieda zaťaženia D2/160 a D4/120 // plocha prierezu Z-GC s vplyvom širších vozidiel

2.1 Zabezpečovacie zariadenie

Nová železničná trať bude rovnako ako existujúce trate rozdelená na stanicu a širokorozchodnú trať. Koľajisko stanice bude zabezpečené staničným zabezpečovacím zariadením 3. kategórie elektronického typu s diaľkovým ovládaním a s vnútorným výstrojom sústredeným v technologickej budove. V medzistaničnom úseku sa navrhuje nové elektronické TZZ, integrované do technologických počítačov SZZ v príslušných staniaciach. TZZ bude 3. kategórie s jedným priestorovým medzistaničným oddielom na trati, rozdeleným značkami ETCS (lokalizačné značky ETCS a stop značky ETCS). Vnútorné vybavenie TZZ bude umiestnené v stavadlových ústredniach susedných staníc. Uvažuje sa s výhradnou prevádzkou podľa VZ triedy A - ETCS L2 s benefitmi v staniaciach a traťových úsekoch. Ak budú pred realizáciou (v rámci projektov) známe špecifikácie pre úroveň ETCS L3 (alebo L3 hybrid), bude sa uvažovať o nasadení tejto možnosti. Súčasťou bude aj inštalácia ATO over ETCS.

Umiestnenie značiek STOP vo funkcii cestných návěstídiel sa uprednostňuje tak, aby bolo možné použiť uvoľňovaciu rýchlosť 20 km/h pre povolenie jazdy, ktoré končí na značke STOP ETCS.

Návrh zabezpečovacieho zariadenia sa vykonáva v súlade s príslušnými technickými špecifikáciami interoperability (TSI) subsystému riadenia a zabezpečenia transeurópskej konvenčnej železničnej sústavy a inými súvisiacimi predpismi a normami.

V úsekoch novej výstavby budú všetky križovania so železnicou zásadne mimoúrovňové.

Na kontrolu obsadenosti koľajových úsekov sa budú používať počítače náprav.

Súčasťou technologických budov bude aj miestnosť núdzového ovládania, kde bude umiestnená vnútorná časť zabezpečovacieho zariadenia. Z tohto pracoviska potom bude možné v prípade núdze ovládať príslušnú dopravňu až do jej opätovného uvedenia do diaľkového ovládania.

Návrh zabezpečovacieho zariadenia vychádza zo smerového riešenia koľajísk a z dopravnej technológie.

V rámci jednotlivých železničných staníc budú navrhované nové staničné zabezpečovacie zariadenia 3. kategórie podľa TNŽ 34 2620 typu elektronické stavadlo. Voľnosť staničných koľají a výhybkových úsekov bude zisťovaná počítačmi osí, resp. inými novými bezpečnými spôsobmi zisťovania voľnosti koľají schválenými na ŽSR.

V rámci medzistaničných úsekov budú navrhované nové traťové zabezpečovacie zariadenia 3. kategórie podľa TNŽ 34 2630. Na základe výstupov dopravnej technológie budú v miestach, kde je to potrebné

navrhované oddielové návěstidla. Voľnosť koľají bude zisťovaná počítačmi osí resp. inými novými bezpečnými spôsobmi zisťovania voľnosti koľají schválenými na ŽSR.

Všetky navrhnuté zariadenia, ktoré sa budú podieľať na spolupôsobení vlaku na zabezpečovacie zariadenie, budú v súlade s platnými TSI a v súlade s požiadavkami interoperability tak, aby bol umožnený bezproblémový prejazd všetkých HDV v súlade s TSI.

V rámci štúdie bude zohľadnený strategický návrh ŽSR ohľadom dispečerského riadenia trate. Z hľadiska splnenia požiadaviek interoperability bude ako nadstavba zabezpečovacieho zariadenia riešený systém ETCS L2.

ETCS L2 je systém určený pre aplikácie na tratiach s klasickým staničným a traťovým zabezpečovacím zariadením. ETCS L2 predstavuje vlakové zabezpečovacie zariadenie s líniovým prenosom dát. Jedná sa o systém s rádiovým prenosom informácií medzi stacionárnou a mobilnou časťou systému ETCS cez komunikačnú sieť GSM-R. Informácie o polohe vlaku, voľnosti koľajových úsekov a pod., ktoré sú potrebné pre činnosť systému ETCS L2 sa získavajú prostredníctvom výstroja klasických staničných a traťových zabezpečovacích zariadení, ktoré budú pripravené na pripojenie systému ETCS L2.

Základom systému ETCS L2 bude rádiobloková centrála (RBC). Na základe informácií zo zabezpečovacích zariadení vysiela rádiobloková centrála RBC cez eurorádio a komunikačnú sieť GSM-R na hnacie vozidlá vybavené mobilnou časťou ETCS L2 povolenie na jazdu spolu s ďalšími informáciami. RBC musí byť schopné vydávať povolenie pre jazdu pre všetky vlaky vybavené mobilnou časťou ETCS L2 v danom ovládanom úseku s možnosťou ďalšieho rozširovania kapacity.

Časovo nepremenné informácie budú prenášané neprepínateľnými balíзами, umiestnenými vo vytýpaných bodoch v koľajisku, prednostne budú umiestňované vo dvojiciach. Všetky balízy budú umiestnené medzi koľajnicovými pásmi v strede na podvaloch. Povrch balízy je z nevodivého materiálu. Požiadavky na EMC pre balízy musia byť dodržané v súlade s STN EN 50 121-4.

Premenné informácie budú na hnacie vozidlo prenášané prostredníctvom digitálnej rádiovéj siete GSM-R. Vzájomná komunikácia medzi RBC a MSC bude prebiehať v samostatnom uzavretom prenosovom systéme po optickom kábli, určenom výhradne pre zabezpečovacie zariadenia a GSM-R. Rozhranie systému GSM-R a ETCS L2 musí vyhovovať požiadavkám na interoperabilitu podľa TSI.

Komunikácia medzi elektronickými stavadlami a RBC bude rovnako prebiehať v samostatnom uzavretom prenosovom systéme po optickom kábli, určenom výhradne pre zabezpečovacie zariadenia a GSM-R.

V súčasnosti nie je štandardizované rozhranie medzi RBC a elektronickými stavadlami rôznych dodávateľov, rozhranie RBC – MSC (GSM-R) je v súčasnosti štandardizované. Systém ETCS L2 predpokladá sústredenie informácií zo zabezpečovacích zariadení do jedného miesta, odkiaľ budú prenášané do RBC a opačne.

V úsekoch novej výstavby budú všetky križovania so železnicou zásadne mimoúrovňové.

2.2 Komunikačné zariadenie

Komunikačné zariadenie na novej trati je budované z dôvodu týchto požiadaviek:

- - vytvorenie fyzickej vrstvy na zabezpečenie komunikačných kanálov - t. j. realizácia káblových prepojení na báze optických káblov
- - zabezpečenie prenosových prostriedkov na pripojenie aplikačných požiadaviek a technológií t. j. realizácia dátovej prenosovej siete na báze protokolu IP
- - vybavenie dispečerských pracovísk komunikačnými a monitorovacími zariadeniami
- - zabezpečenie mobilnej komunikačnej siete - t. j. zabezpečenie pokrytia trate signálom mobilnej telekomunikačnej siete GSM-R prípadne FRMCS vybudovaním základňových staníc BTS. Táto sieť je súčasťou systému ERTMS a okrem iného poskytuje komunikačnú základňu pre zabezpečovací systém ETCS na úrovni L2
- - zabezpečenie bezpečnostných a požiarnych systémov na zabezpečenie trate, objektov a stavieb proti napadnutiu, teroristickým útokom, požiaru a prípadne mimoriadnym klimatickým vplyvom
- - vybavenie terminálov, staníc a iných priestorov pre cestujúcich potrebným informačným zariadením
- - zabezpečenie prostriedkov na zaznamenávanie prevádzkových, komunikačných a bezpečnostných dát (DDTS))

Kabeláž

Pozdĺž novej železničnej trate sa položí optický kábel.

Každý optický kábel bude uložený v samostatnej HDPE rúre, každá HDPE rúra obsadená optickým káblom bude mať záložnú (rezervnú) HDPE rúru. V trase optických káblov bude položený vymedzovací metalický prvok, pokiaľ v tej istej trase nie je položený iný metalický kábel - zabezpečovací alebo silnoprúdový kábel.

Uloženie metalického traťového komunikačného kábla sa neodporúča, jeho využiteľnosť na novej trati by bola nulová alebo minimálna. Súčasná technológia umožňuje riešiť požadované komunikačné prostriedky (VTO a pod.) pomocou optických prevodníkov a komunikácie prostredníctvom optických káblov. Prípadná inštalácia diaľkových (DK) alebo traťových (TK) metalických káblov bude posúdená v ďalšom stupni dokumentácie.

DOK bude vedený ku všetkým novým objektom na trati, k objektom základňových staníc siete BTS GSM-R a k ostatným objektom, ktoré budú vyžadovať pripojenie - zabezpečovacie a energetické objekty, prípadne iné objekty zaisťujúce diaľkové meranie a telemetriu.

Podľa potreby sa na železničných staniciach alebo dopravných termináloch vybuduje alebo doplní miestna kabeláž, aby sa splnili požiadavky na pripojenie existujúcich alebo nových objektov, alebo bude vyvolaná úpravami koľajovými a stavebnými prácami.

Prenosový systém

V celom úseku sa vybuduje nový prenosový systém založený na dátovej sieti IP. Systém bude zaisťovať prenosy pre komunikačné a silnoprúdové technológie, prípadne pre ďalšie meracie a telemetrické technológie. Táto sieť nebude určená pre technológie zabezpečovacie zariadenia. Predpokladá sa, že pôjde o technológiu MPLS s paketovým prenosom s minimálnou rýchlosťou 10 GbE. Vzhľadom na súčasný

stav techniky sa predpokladá, že zariadenie musí spĺňať požiadavky na synchrónny Ethernet, umožňujúci aj prenos TDM kanálov E1.

Dispečerské pracovisko

V rámci komunikačného zariadenia bude dispečerské pracovisko vybavené potrebnými komunikačnými a monitorovacími prostriedkami, a to ústredňami s dotykovými panelmi, telefónnymi terminálmi, informačnými a kamerovými klientmi, komunikačnými terminálmi pre GSM-R alebo FRMCS (integrácia do ústrední) a informačnými prostriedkami pre diaľkový dohľad pre bezpečnostné a požiarne technológie.

Traťové rádiové spojenie

Celá nová trať bude pokrytá rádiovým signálom siete GSM-R resp. FRMCS v kvalite, ktorá bude zodpovedať štandardom predpísaným v technickej špecifikácii EIRENE pre rýchlosť podľa navrhovaného variantu. Navrhovaný rádiový systém GSM-R resp. FRMCS musí spĺňať parametre EIRENE pre prevádzku v systéme ETCS L2.

Šírenie rádiového signálu bude zaistené v maximálnej možnej miere využitím existujúcich základňových staníc na súčasnej trati.

Rozmiestnenie BTS bude stanovené na základe výpočtu a rádiového plánovania. Rádiové plánovanie a následná výstavba nových BTS alebo používanie existujúcich BTS musí rešpektovať oblasti skupinového volania pre riadenie tratí. Jednotlivé BTS sa priradia k skupinovým volacím oblastiam (Group Call Areas - GCA) tak, aby bolo zaistené rádiové spojenie s dispečerom pre príslušnú oblasť riadenia dopravy.

Odhadovaná vzdialenosť medzi novými BTS je približne 5-8 km. To bude zahŕňať aj zaistenie signálu v tuneloch. Lokality každej BTS musí spĺňať podmienky na prístup k službe, bezpečnosť proti vandalizmu (oplotenie), elektronické zabezpečovacie zariadenie alebo kamerový dohľad. Stožiare pre BTS by mali spĺňať podmienku pre umiestnenie aj ďalších zariadení pre ŽSR - kamery, anemometre na meranie bočných vetrov a pod. Detektory vetra sa umiestňujú na vedenie na základe meteorologických podkladov, ktoré nemusia korešpondovať s BTS GSM-R resp. s FRMCS, umiestnenie na stožiar BTS je len jednou z možností.

Vzhľadom na to, že nová trať je čiastočne vedená v súbehu s existujúcou traťou, ktorá bude už v východiskovom stave zabezpečená signálom GSM-R, resp. FRMCS, bude potrebné upraviť existujúcu sieť GSM-R tak, aby nedošlo k negatívnemu ovplyvneniu nového a existujúceho zariadenia.

Podstatnou súčasťou stavby musia byť aj súvisiace úpravy a doplnenia centrálnej a monitorovacej časti GSM-R resp. FRMCS vrátane dodania potrebných licencií.

V prípade, že v dobe realizácie už nebude systém GSM-R ďalej podporovaný a bude štandardizovaný a homologizovaný systém FRMCS (Future Railway Mobile Communication System), ktorý sa v súčasnosti pripravuje v rámci EÚ, sa bude používať ako traťový rádiový systém tento nový systém FRMCS s podporou

ETCS L2. Táto zmena súvisí aj s novým pripravovaným systémom FRTMS (Future Rail Traffic Management System), ktorý má nahradiť súčasný systém ERTMS (European Rail Traffic Management System).

Bezpečnostné a požiarne systémy

V rámci stavby sa predpokladá, že všetky objekty budú zaistené bezpečnostným zariadením PZTS (poplachový zabezpečovací a tiesňový systém) a požiarnymi hlásičmi LDP (lokálna detekcia požiaru) zapojenými do ústredne PZTS.

Okrem stavebných objektov budú zabezpečené aj umelé stavby - tunely a prípadne aj dôležité mostné objekty a viadukty. Odporúča sa tiež zaistiť perimetrickú ochranu trate, pre ktorú je možné výhodne použiť voľné vlákna v optickom kábli. Súčasné technológie umožňujú chrániť priestor, v ktorom sú uložené optické káble, proti vandalizmu a terorizmu bez veľkých investícií. Rovnakým spôsobom je možné chrániť mosty a viadukty.

Bezpečnostný systém bude doplnený kamerovými systémami pri objektoch, ktorých ohrozenie by znamenalo narušenie bezpečnosti, vrátane tunelov a dôležitých mostov. Za zváženie stojí aj zabezpečenie kamerového dohľadu na kritických úsekoch trate.

Informačné zariadenia

Na železničných staniciach a dopravných termináloch napojených na novú trať budú vybudované nové vizuálne informačné zariadenia. Informačné tabule alebo monitory budú umiestnené na nástupištiach, vo vnútorných priestoroch a na budovách.

Spolu s vizuálnymi informačnými zariadeniami sa vybudujú aj hlasové informačné zariadenia pozostávajúce z nových rozhlasových zariadení. Využije sa automatický systém hlásenia z vizuálnych informačných zariadení. Ozvučené budú vonkajšie priestory pre cestujúcich vrátane nástupíšť a vnútorné priestory pre cestujúcich.

Kamerový systém

Vybuduje sa nový kamerový systém alebo sa doplní už existujúci kamerový systém na monitorovanie bezpečnosti cestujúcich na nástupištiach, v čakárňach, podchodoch a na iných miestach, kde sa cestujúci pohybujú alebo zhromažďujú.

Ďalšie kamerové systémy budú vybudované na monitorovanie technologických priestorov - energetických objektov, komunikačných a zabezpečovacích priestorov, základňových staníc BTS a na kritických miestach na trati, ako sú tunely, mosty a iné umelé stavby, ktoré by mohli byť ohrozené vandalizmom alebo teroristickým útokom.

Ostatné komunikačné zariadenia

V rámci stavby budú podľa potreby a požiadaviek ostatných technológií (zabezpečovacie zariadenia, energetika) inštalované ďalšie komunikačné zariadenia, ako sú hodinové zariadenia, štruktúrovaná kabeľáž, IP telefóny. atď.

Záznamové zariadenia

V rámci výstavby bude vybudované nové záznamové zariadenie, ktoré bude zálohovať.

Na zálohovanie záznamového zariadenia je možné zvoliť zdvojenie záznamového servera, použitie diskového poľa alebo pripojenie k záznamovému zariadeniu pre existujúce trate.

Diaľková diagnostika technologických systémov

V rámci stavby bude zaistená diaľková diagnostika technologických systémov (DDTS), ich evidencia a diaľkový prístup pre oprávnené osoby. Všetky prenosy a zber údajov budú navrhnuté v súlade s príslušnou technickou špecifikáciou.

Preložky komunikačných zariadení

Podľa rozsahu a postupu stavebných prác bude v miestach napojenia na existujúcu trať vykonaná preložka súčasných dráhových káblov.

Podľa rozsahu stavebných prác sa vykoná aj preložka existujúcich komunikačných káblov iných správcov, ktoré križujú železničnú trať.

V rámci stavby budú tiež pozdĺž úseku trate so striedavou trakciou vykonané potrebné opatrenia na ochranu súbežných komunikačných vedení neželezničných správcov pred nebezpečnými elektromagnetickými účinkami nového trakčného vedenia. Káblové vedenia postihnuté týmito nebezpečnými vplyvmi budú v úsekoch určených výpočtom nahradené káblami vhodnejšej konštrukcie, aby odolali týmto vplyvom.

2.3 Silnoprúdová technológia vrátane DŘT, trakčné a energetické zariadenia

2.3.1 Všeobecne

Projektovanie nových energetických zariadení a silnoprúdových rozvodov sa musí vykonávať v súlade s príslušnými technickými špecifikáciami interoperability (TSI) subsystému „Energie“ transeurópskej konvenčnej železničnej sústavy a ďalšími súvisiacimi predpismi a normami.

Trafová časť systému ETCS musí poskytovať relevantné informácie vozidlu (napr. neutrálne pole, návěť na zdvihnutie/zvýšenie zberača atď.)

Problematiku energetických zariadení a silnoprúdových rozvodov energie možno rozdeliť na niekoľko častí:

2.3.2 Napájanie trakčného vedenia

Pre nové trate sa uvažuje trakčné vedenie so zložením Tr 100 Cu + NL 50 Bz.

Napájanie trakčného vedenia sa predpokladá z existujúcej TNS.

Projekt A

Variant 1A, 3A

Napájanie trakčného vedenia sa predpokladá z existujúcej TNS Zohor, v ktorej bude doplnená technológia na zabezpečenie napájania predmetnej časti trate. Uvažuje sa s tým, že technológia TNS bude rozšírená v rámci projektu vysokorýchlostnej trate.

S novou spínacou stanicou sa uvažuje v mieste odbočenia trate smer Lozorno.

Variant 5A

Napájanie trakčného vedenia sa predpokladá z existujúcej TNS Zohor, v ktorej bude doplnená technológia na zabezpečenie napájania predmetnej časti trate. Uvažuje sa s tým, že technológia TNS bude rozšírená v rámci tejto stavby.

S novými spínacími stanica sa uvažuje v mieste odbočenia trate z ŽST Bratislava-Lamač a mieste odbočenia trate smer Lozorno.

Projekt B

Napájanie trakčného vedenia sa predpokladá z novej TNS, ktorá je uvažovaná v oblasti Bratislava-Vajnory.

2.3.3 *Napájanie ostatného zariadenia – netrakčného odberu*

Okrem trakčného vedenia je potrebné zabezpečiť napájanie aj ostatných zariadení na trati, ako sú zabezpečovacie zariadenia, komunikačné zariadenia, zariadenia v tuneloch, vonkajšie osvetlenie, elektrické ohrevy výhybiek, technologické budovy atď. Napájanie týchto odberov bude navrhnuté v súlade s príslušnými normami tak, aby každé zariadenie malo zabezpečenú dodávku elektrickej energie v príslušnej kategórii dôležitosti.

2.3.4 *Diagnostika a monitoring zariadení železničnej dopravnej cesty*

Pre možnosť diagnostiky a monitorovania jednotlivých zariadení železničnej dopravnej cesty (okrem zabezpečovacieho zariadenia) bude zriadený dispečerský riadiaci systém s pracoviskom dispečera. Pracovisko bude súčasťou centrálného dispečingu, ktorý bude zaisťovať riadenie vlakovej dopravy, ako aj diagnostiku a kontrolu zariadení železničnej dopravnej cesty. Dispečerský riadiaci systém bude zahŕňať systémy trakčného vedenia, LDSŽ, osvetlenia, tunelové zariadenia, systémy elektrického ohrevu výhybiek, indikátory teploty ložísk, PZTS atď.

2.4 **železničný zvršok a spodok**

Železničný zvršok

V rozsahu podľa variantu (pozri vyššie) je navrhnutý nový železničný zvršok vrátane železničného spodku a odvodňovacieho systému. Uvažuje sa o zostave železničného zvršku s koľajnicami tvaru 49 E1 na betónových podvaloch s pružným bezpodkladnicovým upevnením. Vybrané štíhle výhybky sú v rámci projektu A uvažované ako výhybky s pohyblivými hrotmi srdcovky.

Železničný spodok

Konštrukcia podvalového podlažia sa navrhne podľa konkrétnych geologických podmienok a v súlade s platnými predpismi a zásadami.

Určujúcimi rozmermi pre tvar zemného telesa sú osová vzdialenosť koľají 4,10 – 4,30 m a vzdialenosť hrany pláne od osi koľaje minimálne 3,00 m. Šírka pláne telesa je teda najmenej 10,10 m. Sklony svahov sa tiež navrhnu podľa konkrétnych geologických podmienok a v súlade s platnými predpismi a zásadami, pričom sa zohľadnia skutočné geotechnické pomery. Vysoké násypy budú mať svahy so zalomeným

sklonom po úrovniach cca. 5,0 m a budú zahumusované. Podložie násypov bude tvoriť konsolidačná vrstva. Konkrétna skladba násypového telesa sa určí v ďalších stupňoch projektovej dokumentácie.

V rámci Projektu A sa v blízkosti ŽST Lamač na začiatku úseku vyskytujú vysoké zárubné múry z dôvodu rozšírenia zárezu, pridania koľají a vybudovania mimoúrovňového kríženia koľají smerujúcich do ŽST Devínska Nová Ves a novej dvojkolajnej trate smerujúcej do ŽST Stupava a následne ŽST Zohor. Zárubný múr sa nachádza aj v oblasti novej ŽST Stupava, ten je umiestnený v smere staničenia vpravo.

Projekt A vo variante 5A uvažuje s mimoúrovňovými rozpletmi resp. zapojeniami novej trate do existujúcich koľají. Prvý sa nachádza v úseku medzi ŽST Lamač a plánovaným TIOP Lamačská brána, druhý je pred bratislavským zhlavím v ŽST Zohor. S tým súvisia aj úpravy, resp. úplná prestavba vybraných úsekov existujúcich koľají pri oboch kríženíach. Mimoúrovňové kríženia pri ŽST Lamač obsahujú 2 nové tunely.

Významnými prvkami nových trás sú aj mostné objekty väčších rozmerov, napríklad pri krížení diaľničných privádzačov, resp. križovatky (estakáda).

2.5 Nástupište

Vo všetkých staniciach a zastávkach (podľa variantu) sú navrhnuté nové nástupištia s výškou nástupnej hrany 550 mm nad TK. Dĺžka nástupíšť je uvedená v tabuľke nižšie (v zastávkach aj staniciach je uvažované s dĺžkou 180 m, výnimku tvorí ŽST Bratislava Vajnory s 300 m nástupiskami). Typ konštrukcie nástupíšť, ako aj presná poloha prístupov na nástupištia budú upresnené v ďalších stupňoch projektovej dokumentácie.

2.6 Železničné priecestia

U všetkých priecestí je v rámci modernizácie resp. novostavby železničného telesa navrhnutá ich kompletná prestavba na mimoúrovňové kríženia.

2.7 Pozemné komunikácie

Na základe smerového a výškového vedenia hlavnej trasy a zjazdov sa v prípade potreby navrhujú preložky križujúcich komunikácií. Rozsah preložiek sa uvažuje v rámci s ohľadom na možnosť dosiahnutia potrebnej podjazdnej/nadjazdnej výšky a následného stanovenia plochy komunikácie a objemu zemného telesa. Šírka sa posudzuje nasledovne:

- Komunikácie I. triedy, diaľničné zjazdy – š. 11.5 m
- Komunikácie II. triedy, š. 9.5 m
- Komunikácie III. triedy, miestne komunikácie – š. 7.5 m
- Poľné a lesné cesty – š. 6 m, 4 m

Neuvažuje sa o žiadnej preložke diaľnice. Problematické bude križovanie s diaľnicou D4, ktoré je vždy značne dlhé a bude si vyžadovať zložitejšie mostné konštrukcie.

V prípade poľných a lesných ciest sa prihliadalo na zaistenie dostupnosti podľa jestvujúcej siete, t. j. nie všetky križujúce sa poľné a lesné cesty sú preložené.

P+R, K+R a B+R

V rámci komplexného riešenia nových železničných zastávok sa budujú prístupy pre peších, cyklistov a IAD a súvisiace zázemie pre P+R, K+R a B+R. Kapacita bola stanovená v zmysle interného predpisu SŽ PO-11/2020-GR Pokynom generálneho riaditeľa vo veci prípravy, realizácie a údržby parkovacích plôch P+R.

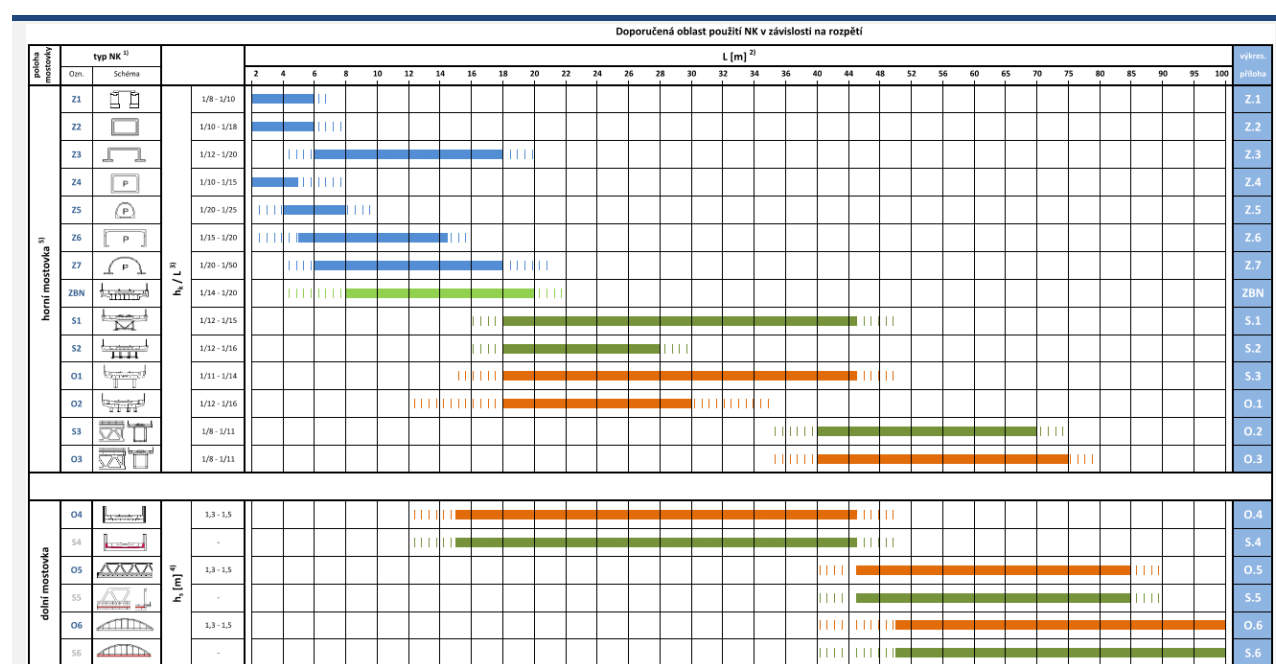
2.8 Mosty, priepustky, steny

Priepustky

Podrobnejšie sa budú riešiť v ďalších etapách prípravy, uvažuje sa s 1-2 kusmi na km trate, navrhnutými ako železobetónové rúry a rámy.

Mosty všeobecne

Predpokladané mostné konštrukcie budú dispozične riešené v rámci bežne zaužívaných štandardov. Ako vodítko je možné aplikovať napríklad predpis MVL 110 – „Standardní typy nosných konštrukcí železničních mostních objektů“, ktorý vydala Správa železnic v roku 2019, ktorom sú v rámci prílohy „T“ uvedené optimálne typy konštrukcií.

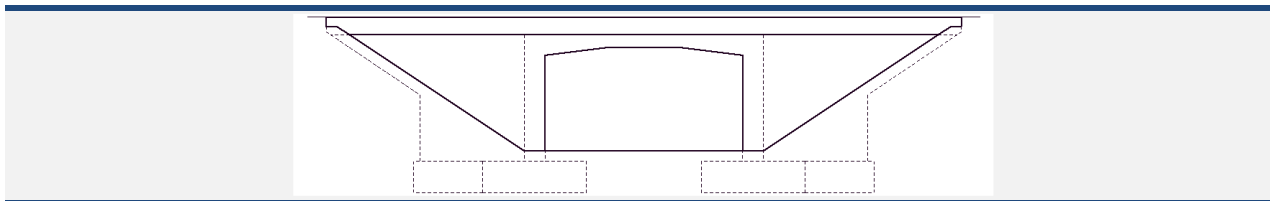


Obrázok 2.1 – MVL 110 – Príloha T

V závislosti od typu prekážky a rozpätia sa tiež alternatívne predpokladajú nižšie zmienené riešenia.

Mosty cez drobné vodné toky, poľné cesty, a miestne komunikácie

Pri rozpätí 5 - 10 m by boli riešené ako železobetónové polorámy alebo dosky zo zabetónovaných nosníkov. Výška nosnej konštrukcie je 0,5 - 1,0 m.



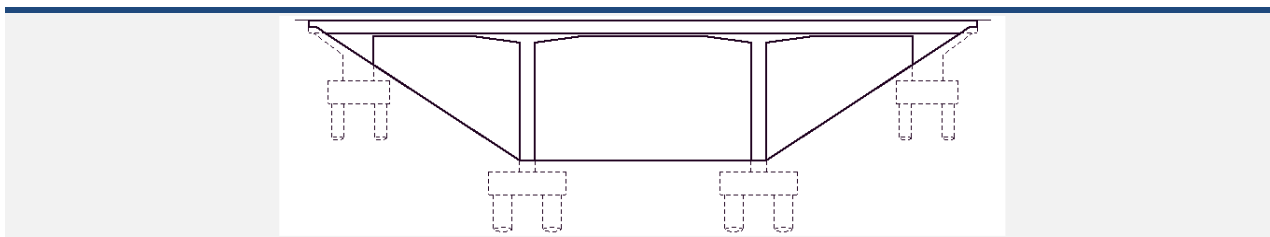
Obrázok 2.2 – typové zobrazenie mostov dĺžky do 10 m

Podchody, Nadchody

V prípade potreby zabezpečenia prístupu cestujúcich na nástupištia, resp. v miestach v krížení s chodníkmi, cyklochodníkmi a podobne sa uvažuje výstavba podchodov šírky 4 – 6 m. Tieto konštrukcie sa predpokladajú ako uzavreté monolitické rámy alebo rámy z prefabrikovaných dielcov po prihliadnutí na miestne podmienky. Prístup do nich je uvažovaný buď z okolitého terénu, resp. z/na nástupisk prednostne pomocou šikmých chodníkov v uzavretých U-polorámoch. Ako doplnkové konštrukcie budú vybudované schodiská. V krajných prípadoch, pri stiesnených podmienkach, budú prípadne budované prístupy i pomocou výťahov. Ako alternatíva budú použité nadchodové lávky, realizované buď ako oceľové, resp. železobetónové alebo z predpätého betónu. V prípade vizuálne exponovaných konštrukcií sa pripúšťa i použitie atypických konštrukcií.

Mosty cez cesty, železnice, cestné nadjazdy

Kríženie možno riešiť aj ako železobetónové polorámy, ale pri týchto pohľadovo exponovaných objektoch je vhodné použiť k premosteniu trojpoľový železobetónový most (prípadne predpätý v prípade, že použitie iných typov konštrukcií bude extrémne neefektívne) s rozpätím približne 10+15+10 m. Táto konštrukcia sa bežne používa pri cestách vyšších tried a diaľniciach. Výška konštrukcie je 0,7-1,0 m.



Obrázok 2.3 – typové zobrazenie mostov dĺžky do 130 m

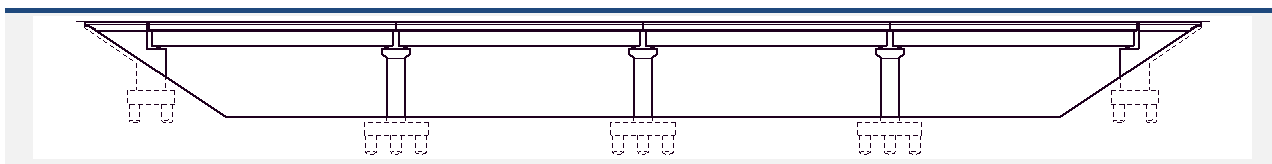
Vyššie uvedené konštrukcie sa používajú v bežných prípadoch kríženia. Nasledujúce návrhy sú špecifické pre dané miesto a premostenia, ktoré majú zvyčajne väčšiu dĺžku mosta alebo veľký uhol kríženia.

Estakády

Rozmedzie, kedy viesť trať stále na násype a kedy je výhodnejšie mať most, je približne 8-10 m nad terénom. Zároveň nie je vhodné umiestniť násyp medzi 2 blízke mosty. Usporiadanie týchto mostov by

malo byť čo najuniverzálnejšie, ideálne prefabrikované. Rozpätia 20 - 35 m sa pravdepodobne navrhnu s nosnou konštrukciou z oceľových nosníkov (alternatívne predpätých v prípade, že použitie iných typov konštrukcie je mimoriadne neefektívne) spojenou so železobetónovou doskou.

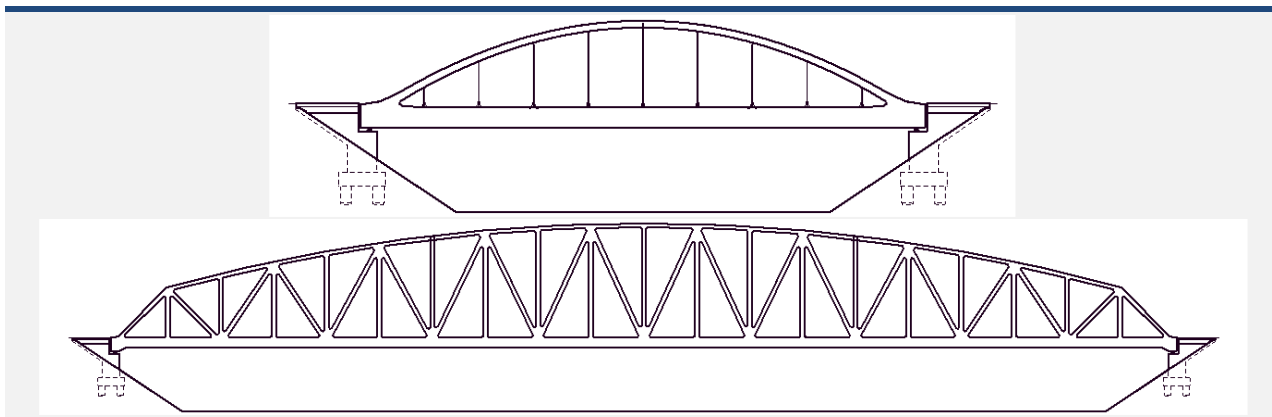
V prípade konkrétnych rozpätí bude potrebné prihliadnuť na výšku mosta nad terénom a prekážku, ktorú treba prekonať. Výška nosnej konštrukcie je zvyčajne 2,0 - 3,5 m. V niekoľkých prípadoch budú súčasťou estakády dlhé mostné objekty (pozri ďalej) na prekonanie križovania infraštruktúry.



Obrázok 2.4 – typové zobrazenie estakád

Dlhé premostenia o jednom poli

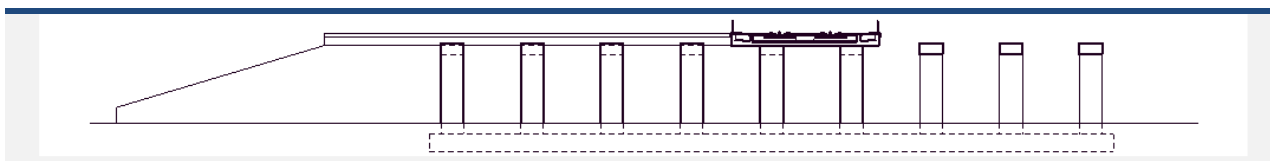
Typickými príkladmi sú mosty križujúce široké vodné toky, mosty s veľkými uhlami kríženia s cestami alebo železnicami. Pri týchto mostoch sa odporúča použiť konštrukcie s nízkou konštrukčnou výškou, t. j. s dolnou mostovkou. Pri rozpätiach 40 až 80 m sa odporúča použiť priehradovú konštrukciu. Pri rozpätiach 50 - 100 m sa odporúča použiť Langerov trám - konštrukčná výška $1/6$ až $1/8$ rozpätia. Celková výška konštrukcie je zvyčajne 10,0 - 15,0 m. Z týchto konštrukcií však bude potrebné navrhnuť dlhšie rozpätia a ich celková výška môže byť až 25 m. Voľba konštrukcie závisí od mnohých faktorov vrátane možností výstavby. Zavesené konštrukcie sa bežne nenavrhujú z dôvodu kmitania a únavy. Predpäté konštrukcie je možné stavať s rozpätiami rádovo 50 až 80 m. Tieto dĺžky sú vhodnejšie pre hlboké údolia.



Obrázok 2.5 – typové zobrazenie dlhých premostení o jednom poli

Výrazne šikmé kríženie s železnicou

Železničnú trať sa navrhuje olemovať systémom stien a stĺpov navzájom prepojených priepustmi, po ktorých by bola trať vedená diagonálne v železobetónovom žľabe. Vzhľadom na možný náraz vlaku budú steny masívnejšie a konštrukcia bude pohľadovo bližšie k tunelu.



Obrázok 2.6 – typové zobrazenie výrazne šikmých krížení s diaľnicou

Nadjazdy nad traťou

V zárezoch trate budú prerušené komunikácie prevedené nadjazdmi. Budú to prevažne železobetónové mosty s rozpätiami 20 - 25 m. Pri šikmých kríženíach sú možné aj oceľové alebo predpäté oceľové konštrukcie s rozpätiami 35 - 40 m.

Oporné múry a zárubné múry

Rozsiahle oporné múry budú umiestnené pozdĺž výrazne šikmých krížení, kde znižujú počet polí a dĺžku premostenia. Taktiež sa použijú na súbehoch koľají, kde koľaje vyúsťujú na existujúce trate, a na koľajových kríženíach. Zárubné múry budú navrhnuté v prípade stiesnených podmienok, kedy budú nahrádzať výrazné zárezy trate.

Menšie oporné múry budú riešené ako železobetónové uhlové steny, pričom vo väčších výškach budú steny založené na pilótach.

Alternatíva 1A - Prehľad predpokladaných mostných konštrukcií

KM	DĹŽKA	ŠÍRKA	PLOCHA	ÚSEK	POZNÁMKA
0,360	24,0 m	8,0 m	192,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	
0,800	44,0 m	9,0 m	396,0 m ²	Zohor - Lozorno	NADJAZD ZOHOR 2
2,990	44,0 m	8,0 m	352,0 m ²	Zohor - Lozorno	NADJAZD ZOHOR 1
3,530	24,0 m	8,0 m	192,0 m ²	Zohor - Lozorno	
4,000	28,0 m	6,0 m	168,0 m ²	Zohor - Lozorno	PODCHOD LOZORNO ZASTÁVKA
4,400	56,0 m	8,0 m	448,0 m ²	Zohor - Lozorno	
4,840	84,0 m	8,0 m	672,0 m ²	Zohor - Lozorno	
5,430	40,0 m	12,0 m	480,0 m ²	Zohor - Lozorno	NADJAZD LOZORNO
5,920	20,0 m	8,0 m	160,0 m ²	Zohor - Lozorno	
6,110	6,0 m	20,0 m	120,0 m ²	ŽST Lozorno	PODCHOD LOZORNO 1
6,380	6,0 m	25,0 m	150,0 m ²	ŽST Lozorno	PODCHOD LOZORNO 2
13,365	68,0 m	12,0 m	816,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	NADJAZD ZOHOR 3

	19,0 m	12,0 m	228,0 m ²	Zohor - Lozorno	NA CESTE LOZORNO
--	--------	--------	----------------------	-----------------	------------------

Alternatíva 3A - Prehľad predpokladaných mostných konštrukcií

KM	DĹŽKA	ŠÍRKA	PLOCHA	ÚSEK	POZNÁMKA
0,360	24,0 m	8,0 m	192,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	
0,800	44,0 m	9,0 m	396,0 m ²	Zohor - Lozorno	NADJAZD ZOHOR 2
2,990	44,0 m	8,0 m	352,0 m ²	Zohor - Lozorno	NADJAZD ZOHOR 1
3,530	24,0 m	8,0 m	192,0 m ²	Zohor - Lozorno	
4,000	28,0 m	6,0 m	168,0 m ²	Zohor - Lozorno	PODCHOD LOZORNO ZASTÁVKA
4,100	6,0 m	51,5 m	309,2 m ²	Lamač - BTS-Západ	PODCHOD EDEL JUH
4,400	56,0 m	8,0 m	448,0 m ²	Zohor - Lozorno	
4,840	84,0 m	8,0 m	672,0 m ²	Zohor - Lozorno	
5,430	40,0 m	12,0 m	480,0 m ²	Zohor - Lozorno	NADJAZD LOZORNO
5,920	20,0 m	8,0 m	160,0 m ²	Zohor - Lozorno	
6,110	6,0 m	20,0 m	120,0 m ²	ŽST Lozorno	PODCHOD LOZORNO 1
6,380	6,0 m	25,0 m	150,0 m ²	ŽST Lozorno	PODCHOD LOZORNO 2
13,365	68,0 m	12,0 m	816,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	NADJAZD ZOHOR 3
	19,0 m	12,0 m	228,0 m ²	Zohor - Lozorno	NA CESTE LOZORNO

Alternatíva 5A - Prehľad predpokladaných mostných konštrukcií

KM	DĹŽKA	ŠÍRKA	PLOCHA	ÚSEK	POZNÁMKA
0,360	24,0 m	8,0 m	192,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	
0,800	44,0 m	9,0 m	396,0 m ²	Zohor - Lozorno	NADJAZD ZOHOR 2
1,660	131,0 m	15,1 m	1978,1 m ²	Lamač - BTS-Západ	
2,070	119,0 m	16,0 m	1904,0 m ²	Lamač - BTS-Západ	

2,230	6,0 m	53,2 m	319,3 m ²	Lamač - BTS-Západ	PODCHOD BORY
2,990	44,0 m	8,0 m	352,0 m ²	Zohor - Lozorno	NADJAZD ZOHOR 1
3,530	24,0 m	8,0 m	192,0 m ²	Zohor - Lozorno	
3,775	56,0 m	8,0 m	448,0 m ²	Lamač - BTS-Západ	NADJAZD BORY 1
3,805	19,0 m	12,1 m	229,9 m ²	Lamač - BTS-Západ	
4,000	28,0 m	6,0 m	168,0 m ²	Zohor - Lozorno	PODCHOD LOZORNO ZASTÁVKA
4,100	6,0 m	30,1 m	180,6 m ²	Lamač - BTS-Západ	PODCHOD EDEL JUH
4,400	56,0 m	8,0 m	448,0 m ²	Zohor - Lozorno	
4,840	84,0 m	8,0 m	672,0 m ²	Zohor - Lozorno	
5,200	30,0 m	18,1 m	543,0 m ²	Lamač - BTS-Západ	
5,310	6,0 m	28,1 m	168,6 m ²	Lamač - BTS-Západ	PODCHOD ZÁHORSKÁ BYSTRICA
5,430	44,0 m	14,0 m	616,0 m ²	Lamač - BTS-Západ	NADJAZD ZÁH. BYSTR. 1
5,430	40,0 m	12,0 m	480,0 m ²	Zohor - Lozorno	NADJAZD LOZORNO
5,780	26,0 m	12,1 m	314,6 m ²	Lamač - BTS-Západ	
5,920	20,0 m	8,0 m	160,0 m ²	Zohor - Lozorno	
6,110	6,0 m	20,0 m	120,0 m ²	ŽST Lozorno	PODCHOD LOZORNO 1
6,120	49,0 m	12,1 m	592,9 m ²	Lamač - BTS-Západ	
6,380	6,0 m	25,0 m	150,0 m ²	ŽST Lozorno	PODCHOD LOZORNO 2
6,590	134,0 m	12,1 m	1621,4 m ²	Lamač - BTS-Západ	
7,060	289,0 m	14,1 m	4074,9 m ²	Lamač - BTS-Západ	
7,860	102,0 m	12,1 m	1234,2 m ²	Lamač - BTS-Západ	
8,410	48,0 m	13,0 m	624,0 m ²	ŽST BTS-Západ	
9,365	52,0 m	14,0 m	728,0 m ²	ŽST BTS-Západ	NADJAZD STUPAVA 2
9,835	12,0 m	158,4 m	1900,4 m ²	ŽST BTS-Západ	NADCHOD STUPAVA
10,550	54,0 m	13,0 m	702,0 m ²	ŽST BTS-Západ	

11,400	88,0 m	14,0 m	1232,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	NADJAZD STUPAVA 1
12,030	44,0 m	13,0 m	571,3 m ²	BTS-Západ - Zohor	
12,510	44,0 m	13,0 m	571,6 m ²	BTS-Západ - Zohor	
12,730	27,0 m	13,0 m	351,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	
13,330	24,0 m	13,0 m	312,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	
13,365	68,0 m	12,0 m	816,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	NADJAZD ZOHOR 3
13,620	26,0 m	13,1 m	340,2 m ²	BTS-Západ - Zohor	
14,180	41,0 m	6,0 m	246,0 m ²	BTS-Západ - Zohor	
14,500	134,0 m	15,5 m	2074,3 m ²	Zohor	
	30,0 m	8,0 m	240,0 m ²	Lamač - BTS-Západ	NA POLNEJ CESTE BORY
	26,0 m	8,0 m	208,0 m ²	ŽST BTS-Západ	NA POLNEJ CESTE STUPAVA 2
	12,0 m	8,0 m	96,0 m ²	Zohor	NA POLNEJ CESTE ZOHOR 1
	19,0 m	12,0 m	228,0 m ²	Zohor - Lozorno	NA CESTE LOZORNO

Alternatíva 2B - Prehľad predpokladaných mostných konštrukcií

0,025	63,0 m	8,0 m	504,0 m ²	ŽST BTS-Vajnory	PODCHOD VAJNORY
0,975	47,0 m	14,0 m	658,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	NADJAZD VAJNORY 1
1,860	50,0 m	8,0 m	400,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	PODIAZD VAJNORY 2
1,990	115,0 m	11,5 m	1322,5 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
2,225	344,0 m	10,0 m	3440,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
2,970	39,0 m	8,0 m	312,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
3,380	79,0 m	8,0 m	632,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
3,640	24,0 m	12,0 m	288,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
4,410	44,0 m	8,0 m	352,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
5,750	24,0 m	8,0 m	192,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	

5,800	36,0 m	8,0 m	288,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
6,400	41,0 m	8,0 m	328,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
7,480	52,0 m	12,0 m	624,0 m ²	ŽST Šúr	NADJAZD ŠÚR 1
7,520	20,0 m	17,5 m	350,0 m ²	ŽST Šúr	
7,760	6,0 m	25,0 m	150,0 m ²	ŽST Šúr	PODCHOD ŠÚR
8,170	18,0 m	8,0 m	144,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	
8,340	50,0 m	14,0 m	700,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	NADJAZD ŠÚR 2
8,920	47,0 m	12,0 m	564,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	NADJAZD SLOVENSKÝ GROB
10,440	80,0 m	16,0 m	1280,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	PODIAZD SLOVENSKÝ GROB 2
11,270	16,0 m	6,0 m	96,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	CYKLOPODIAZD SLOVENSKÝ GROB
11,410	16,0 m	8,0 m	128,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
11,740	20,0 m	8,0 m	160,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
13,690	12,0 m	10,6 m	127,0 m ²	ŽST Pezinok	
	20,0 m	10,0 m	200,0 m ²	ŽST Šúr	NA CESTE ŠÚR 1
	26,0 m	8,0 m	208,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	NA POLNEJ CESTE ČIERNA VODA
	16,0 m	8,0 m	128,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	NA POLNEJ CESTE STARLAND

Alternatíva 3B - Prehľad predpokladaných mostných konštrukcií

KM	DĹŽKA	ŠÍRKA	PLOCHA	ÚSEK	POZNÁMKA
0,025	63,0 m	8,0 m	504,0 m ²	ŽST BTS-Vajnory	PODCHOD VAJNORY
0,975	47,0 m	14,0 m	658,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	NADJAZD VAJNORY 1
1,860	50,0 m	8,0 m	400,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	PODIAZD VAJNORY 2
1,990	115,0 m	11,5 m	1322,5 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
2,225	344,0 m	10,0 m	3440,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
2,970	39,0 m	8,0 m	312,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	

3,380	79,0 m	8,0 m	632,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
3,640	24,0 m	12,0 m	288,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
4,410	44,0 m	8,0 m	352,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
5,750	24,0 m	8,0 m	192,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
5,800	36,0 m	8,0 m	288,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
6,400	41,0 m	8,0 m	328,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
7,480	52,0 m	12,0 m	624,0 m ²	ŽST Šúr	NADJAZD ŠÚR 1
7,520	20,0 m	17,5 m	350,0 m ²	ŽST Šúr	
7,760	6,0 m	25,0 m	150,0 m ²	ŽST Šúr	PODCHOD ŠÚR
8,170	18,0 m	8,0 m	144,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	
8,340	50,0 m	14,0 m	700,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	NADJAZD ŠÚR 2
8,920	47,0 m	12,0 m	564,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	NADJAZD SLOVENSKÝ GROB
10,440	80,0 m	16,0 m	1280,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	PODCHOD SLOVENSKÝ GROB 2
11,270	34,0 m	6,0 m	204,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	CYKLOPODCHOD SLOVENSKÝ GROB
11,410	44,0 m	6,0 m	264,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
11,760	38,0 m	6,0 m	228,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
12,155	40,0 m	8,0 m	320,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	NADJAZD VINIČNÉ
12,800	36,0 m	8,0 m	288,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
13,360	40,0 m	8,0 m	320,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
14,580	37,0 m	12,0 m	444,0 m ²	ŽST Pezinok	
15,045	52,0 m	12,0 m	624,0 m ²	ŽST Pezinok	
	20,0 m	10,0 m	200,0 m ²	ŽST Šúr	NA CESTE ŠÚR 1
	26,0 m	8,0 m	208,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	NA POLNEJ CESTE ČIERNA VODA
	16,0 m	8,0 m	128,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	NA POLNEJ CESTE STARLAND

Alternatíva 3B rozvoj - Prehľad predpokladaných mostných konštrukcií

KM	DĹŽKA	ŠÍRKA	PLOCHA	ÚSEK	POZNÁMKA
0,025	63,0 m	8,0 m	504,0 m ²	ŽST BTS-Vajnory	PODCHOD VAJNORY
0,975	47,0 m	14,0 m	658,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	NADJAZD VAJNORY 1
1,860	55,0 m	8,0 m	440,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	PODJAZD VAJNORY 2
1,990	115,0 m	15,8 m	1817,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
2,225	344,0 m	14,3 m	4919,2 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
2,970	39,0 m	12,3 m	479,7 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
3,380	79,0 m	12,3 m	971,7 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
3,640	24,0 m	16,3 m	391,2 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
4,410	44,0 m	12,3 m	541,2 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
5,750	24,0 m	12,3 m	295,2 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
5,800	38,0 m	12,1 m	459,8 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
6,400	43,0 m	12,3 m	528,9 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	
7,480	52,0 m	12,0 m	624,0 m ²	ŽST Šúr	NADJAZD ŠÚR 1
7,520	20,0 m	17,5 m	350,0 m ²	ŽST Šúr	
7,760	6,0 m	25,0 m	150,0 m ²	ŽST Šúr	PODCHOD ŠÚR
8,170	18,0 m	8,0 m	144,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	
8,340	50,0 m	14,0 m	700,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	NADJAZD ŠÚR 2
8,920	47,0 m	12,0 m	564,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	NADJAZD SLOVENSKÝ GROB
10,440	80,0 m	16,0 m	1280,0 m ²	Šúr - Slovenský Grob	PODJAZD SLOVENSKÝ GROB 2
11,270	34,0 m	6,0 m	204,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	CYKLOPODJAZD SLOVENSKÝ GROB
11,410	44,0 m	6,0 m	264,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
11,760	38,0 m	6,0 m	228,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
12,155	40,0 m	8,0 m	320,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	NADJAZD VINIČNÉ

12,800	36,0 m	8,0 m	288,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
13,360	40,0 m	8,0 m	320,0 m ²	Slovenský Grob - Pezinok	
14,580	37,0 m	12,0 m	444,0 m ²	ŽST Pezinok	
15,045	52,0 m	12,0 m	624,0 m ²	ŽST Pezinok	
	20,0 m	10,0 m	200,0 m ²	ŽST Šúr	NA CESTE ŠÚR 1
	26,0 m	8,0 m	208,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	NA POLNEJ CESTE ČIERNA VODA
	16,0 m	8,0 m	128,0 m ²	BTS-Vajnory - Šúr	NA POLNEJ CESTE STARLAND

2.9 Tunely

Umiestnenie tunelových objektov na účely štúdie uskutočniteľnosti vychádza z predpokladu, že horný líc tunelového ostenia v korune tunela je približne 8,5 m nad niveletou koľaje a že na razenie tunela je potrebných približne 6,5 m nadložia a na umiestnenie hĺbeného tubusu približne 1,5 m nadložia zeminy. Z toho vyplýva, že raziť sa môže začať v miestach, kde niveleta siaha približne 15 m pod úroveň terénu, a že hĺbené úseky sa budú raziť v miestach, kde niveleta siaha približne 10 m pod úroveň terénu.

Nové železničné tunely sú navrhnuté iba vo variante 5A v blízkosti ŽST Lamač a TIOP Lamačská brána. Konkrétne ide o dva jednokoľajné tunely dĺžky približne 270 m a 460 m.

2.10 Pozemné stavebné objekty

zastrešenie nástupíšť

Na všetkých staniciach, kde sa navrhuje podchod pre prístup na nástupište, sa navrhujú nové zastrešenia nástupíšť s dĺžkou 30 až 70 m na nástupište v závislosti od predpokladaného obratu cestujúcich a dĺžky nástupísk.

prístrešky na nástupištiach

Na všetkých železničných zastávkach je na každom nástupišti navrhnutý nový samostatný prístrešok pre cestujúcich. Jeho veľkosť a typ budú určené v ďalšom stupni PD.

drobná architektúra v nadväznosti na B+R

Vo všetkých staniciach a zastávkach je B+R navrhnutý ako modulárny prístrešok pre bicykle. Navrhovaná kapacita zodpovedá predpokladanej frekvencii využívania podľa pokynu na výpočet B+R: „SŽ PO-11/2020-DG Pokyn generálneho riaditeľa na prípravu, realizáciu a údržbu parkovísk P+R“.

technologické objekty

Na všetkých nových zastávkach a vybraných miestach v trati sa plánuje výstavba malého technologického objektu.

V rámci stavby sú navrhnuté technologické objekty pre elektronické zariadenie potrebné pre zabezpečenie prevádzky železničnej trate. Na základe overených riešení stavieb v prostredí železničnej dopravy sa navrhujú typizované železobetónové prefabrikované bunky, v ktorých budú osadené technologické zariadenia. Architektonicky sú technologické jednotky uvažované ako jednoduché, kompaktného tvaru a plne podriadené svojej technologickej funkcii. Konštrukcie pozostávajú zo železobetónových typizovaných prvkov s plochou strechou. Technologické objekty sú ďalej podľa potreby vybavené dvojitou podlahou pre vedenie elektrických rozvodov. Prestupy cez zvislé konštrukcie sú uvažované ako vodotesné, ideálne riešené pomocou systémových prechodiek. Vnútorné priestory technologických objektov sú vybavené technologickými klimatizačnými jednotkami so 100% zálohou.

Výpravná budova:

Pre zabezpečenie odbavenia cestujúcej verejnosti sa navrhuje novostavba výpravnej budovy v ŽST Stupava. Uvažovaná je dvojpodlažná budova primárne obdĺžnikového pôdorysného tvaru s prevládajúcou dĺžkou v smere rovnobežnom s koľajiskom. Dominantným dispozičným prvkom Výpravnej budovy bude miestnosť s názvom „Výpravná hala“. Objekt bude dispozične navrhnutý pre zabezpečenie kompletnej vybavenosti v zmysle štandardov ŽSR, ďalej s ohľadom na TSI PRM. Súčasťou vnútorných dispozícií budú aj pracoviská pre zamestnancov ŽSR a ďalších prípadných prepravcov poskytujúcich služby cestujúcej verejnosti.

2.11 EO, rozvody vn, nn a osvetlenie

V súvislosti s návrhom nových nástupíšť bude riešené nové osvetlenie a príslušné rozvody NN. V železničných staniciach sa bude riešiť aj elektrické vyhrievanie nových výhybiek a diaľkové ovládanie úsekových odpojovačov.

V rámci stavby je nutné riešiť aj preložky káblových vedení VN, NN a VVN, ktoré sú majetkom neželezničných organizácií a počas výstavby budú poškodené alebo sú v kolízii s novovybudovaným trakčným vedením 25 kV AC. Tieto vedenia je potrebné v predstihu pred začatím výstavby preložiť alebo upraviť.

Určené technické zariadenia budú začlenené do systému diaľkovej diagnostiky železničnej infraštruktúry.

3 ODHAD INVESTIČNÝCH NÁKLADOV

Odhad investičných nákladov bol stanovený podľa „Sborníku pro oceňování železničních staveb ve stupni studie“ (SFDI, 02/2024). Investičné náklady sú stanové pre vybrané alternatívy oboch projektov, a to na základe navrhnutého rozsahu jednotlivých objektov.

Odhad celkových investičných nákladov pre električkové alternatívy bol stanovený pomocou merného nákladu na kilometer električkovej trate, ktorý bol vypočítaný ako priemer z niekoľkých projektov električkových tratí realizovaných v predchádzajúcich letoch v Európe.

Tabuľky zborníku SFDI aj výpočtu nákladov električkových alternatív sú v prílohe.

Investičné náklady sú uvedené v mil. EUR v cenovej úrovni roku 2024.

PROJEKT A (mil. €)	1A	3A	5A
Zabezpečovacie zariadenie	7,091	7,091	23,289
Komunikačné zariadenie	6,744	9,629	24,580
Silnoprúdové rozvody a zariadenia	6,467	7,750	26,383
Železniční zvršok	15,657	15,657	80,949
Železniční spodok	14,416	14,416	174,505
Mosty, priepustky, múry	28,812	31,423	347,223
Tunely	0,000	0,000	47,165
Komunikácie a spevnené plochy	6,886	7,493	27,646
Trakcie	5,357	5,357	34,035
Inžinierske siete (trubkové vedenie, kabeláž)	1,736	1,736	10,466
Pozemné stavby, nástupištia a prístrešky	5,670	7,141	24,418
Objekty ochrany životného prostredia	0,951	0,951	6,465
Náklady realizácie	99,787	108,645	827,123
Prípravná a projektová dokumentácie	0,998	1,087	8,274
Výkupy pozemkov a nehnuteľností	8,316	8,316	92,742
Technická asistencia, propagácia	0,250	0,272	2,068
Technický dozor	0,249	0,272	2,068
REZERVA	9,979	10,864	82,712
Celkové investičné náklady	119,579	129,455	1014,987

Celkové investičné náklady var. 6A – 250,345 mil. €

PROJEKT B	2B	3B
Zabezpečovacie zariadenie	19,805	20,790
Komunikačné zariadenie	18,984	20,747
Silnoprúdové rozvody a zariadenia	29,467	30,155
Železniční zvršok	51,572	53,780
Železniční spodok	68,096	79,011
Mosty, priepustky, múry	104,464	117,812
Tunely	0,000	0,000
Komunikácie a spevnené plochy	13,653	18,258
Trakcie	21,575	22,978
Inžinierske siete (trubkové vedenie, kabeláž)	3,710	4,181
Pozemné stavby, nástupištia a prístrešky	17,537	18,881
Objekty ochrany životného prostredia	6,681	8,545
Náklady realizácie	355,544	395,138
Prípravná a projektová dokumentácie	3,557	3,953
Výkupy pozemkov a nehnuteľností	33,488	39,648
Technická asistencia, propagácia	0,889	0,988
Technický dozor	0,889	0,988
REZERVA	35,554	39,514
Celkové investičné náklady	429,921	480,228

Celkové investičné náklady var. 4B – 372,134 mil. €

4 PREVÁDZKOVÁ A DOPRAVNÁ TECHNOLOGIA

4.1 Popis variant

Na základe počiatočného preskúmania parametrov ovplyvňujúcich návrh prímestskej trate a kombináciou jednotlivých hodnôt týchto parametrov boli stanovené alternatívy projektu. Ďalej sa skúmalo šesť alternatív pre projekt A a tri alternatívy pre projekt B, pričom poslednou alternatívou bola vždy električková trať.

Pri všetkých výpočtoch cestovných dôb sa uvažuje s elektrickou jednotkou EMU 160.

Modelové NCP boli vykreslené iba pre alternatívy železničnej trate. Pre alternatívy električkovej trate toto zostavené nebolo.

Dopravne, ktoré sa uvažujú ako obratiská, budú obsahovať adekvátnu infraštruktúru umožňujúcu vjazdy k všetkým nástupným hranám bez výrazného zníženia rýchlosti v dôsledku jazdy do odbočky a zároveň minimálne 2 nástupné hrany s dĺžkou 120 m (v prípade možného posilnenia vlakov počas dopravnej špičky) pre križujúce sa vlaky osobnej dopravy. Na ostatných zastávkach sa uvažuje s 1 vonkajším nástupišťom pri koľaji o dĺžke 120 m na každej traťovej koľaji.

4.2 Projekt A – Bratislava-Lamač – Lozorno

V projekte A je preverovaných 6 základných alternatív:

- alternatíva 1A,
- alternatíva 2A – ďalej nesledovaný variant,
- alternatíva 3A,
- alternatíva 3A (rozvoj),
- alternatíva 4A – ďalej nesledovaný variant,
- alternatíva 5A a
- alternatíva 6A.

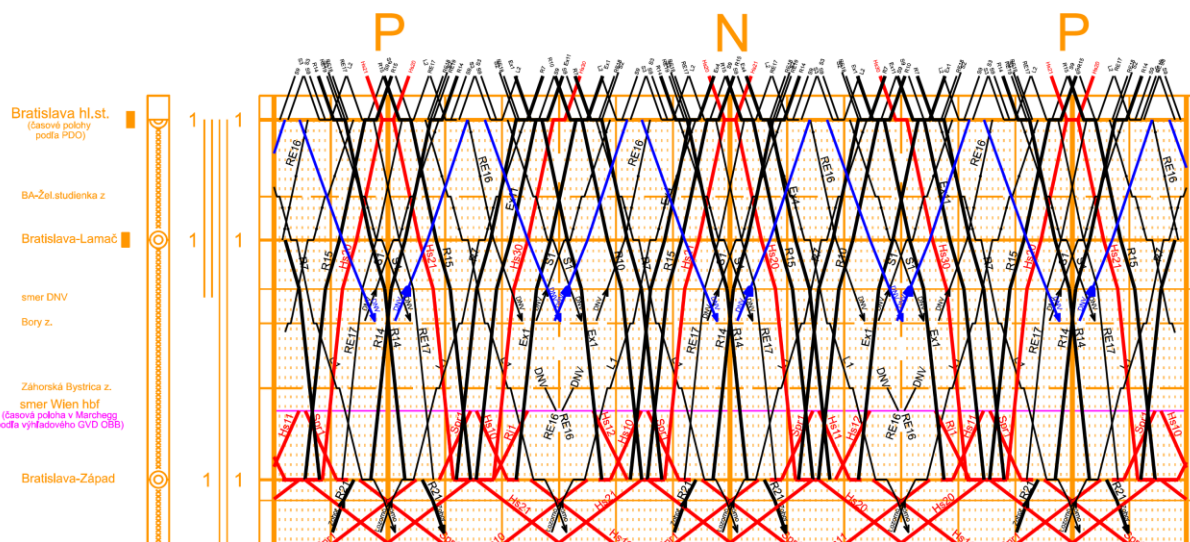
V tabuľke nižšie je uvedený súhrn pre riešený Projekt A, a vybrané charakteristiky alternatív.

alt. ¹		rýchlosť [km/h]		počet koľají		interval spojov špička/sedlo [min]	
1A	LAM – STU	STU – LOZ				BA – ED	ED – LOZ
	120	160		1		30/60	60/60
2A	LAM – ED-S	ED-S – STU					
	80	120		1		30/60	
3A	LAM – ED-S	ED-S – BA-Z	BA-Z – LOZ	LAM – BA-Z	BA-Z – LOZ	BA – ED-S	ED-S – LOZ
	80	120	160	2	1	15/30	30/60
4A	LAM – STU	STU – LOZ		LAM – ED-S	ED-S – LOZ	BA – ED-S	ED-S – LOZ
	80	160		2	1	15/30	30/60
5A		200		2		30/60	

Tabuľka 4.1 – Charakteristika železničných traťových alternatív Projektu A

4.2.1 Alternatíva 1A

Jedná sa o alternatívu, kde sa uvažuje s jazdou vlaku po vysokorýchlostnej trati v úseku Bratislava-Lamač – Bratislava-Západ a následným zjazdom pred Zohorom v smere na Lozorno s minimálnou traťovou rýchlosťou 160 km/h. Trať je v úseku od zjazdu po Lozorno jednokoľajná. V porovnaní s alternatívami sa ďalej v oblasti Edelu buduje len jedno miesto zastavenia (v tomto variante je to stanica Edel, ktorá je už v ostatných alternatívach zastávkou). Interval spojov sa uvažuje 60/60 min na celom ramene, pričom v Bratislave hl. st. – Bratislava-Západ sa počas špičky uvažuje so zahustením na vzájomný interval 30 min. V modelovanom NCP sa s touto trasou uvažuje už v rámci spracovania štúdie VRT (Národná štúdia uskutočniteľnosti vysokorýchlostnej trate prepojenia krajín V4), kde sú vlaky zakreslené ako trasy vlaku Os linky L1.



Obrázok 4.1 – NCP Bratislava hl. st. – Lozorno, alternatíva 1A; zdroj: „Národná štúdia uskutočniteľnosti vysokorýchlostnej trate prepojenia krajín V4“, etapa 4

¹ BA ... Bratislava hl. st.

BA-Z ... Bratislava-Západ

LAM ... Bratislava-Lamač

ED / ED-S ... Edel / Edel-Sever

LOZ ... Lozorno

STU ... Stupava

Oproti časovej polohe navrhutej pre vlaky linky L1 v uvedenom NCP je nutné uvažovať s posunom trás tak, aby dochádzalo k ich vzájomnému križovaniu v ŽST Bratislava-Západ z dôvodu nadväzujúceho jednokoľajného úseku. Ostatné trasy v navrhnutom NCP nie sú týmto posunom ovplyvnené.

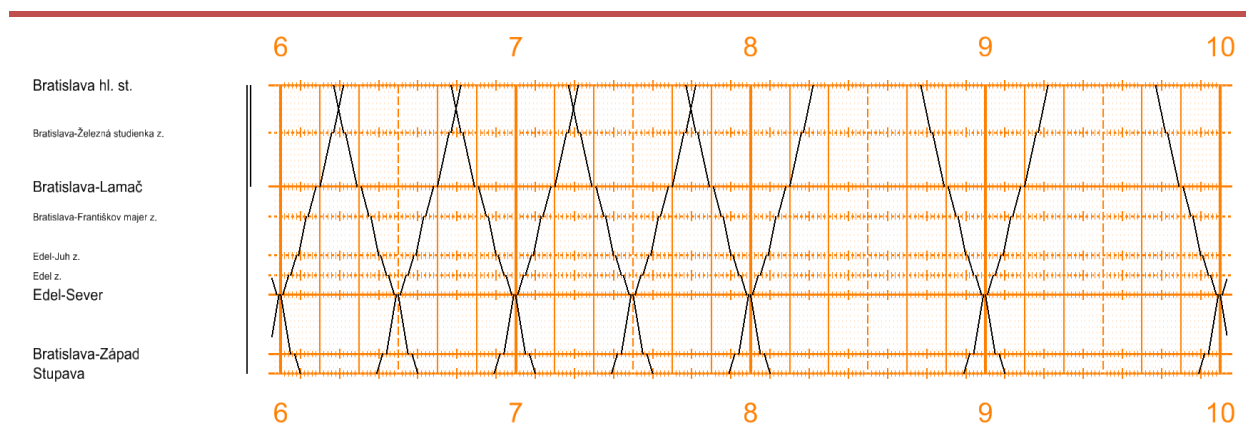
Dielčie cestovné doby a pobyty na jednotlivých staniciach a zastávkach sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

	CD	pobyť		CD	pobyť
Bratislava hl. st.			Lozorno		
Bratislava-Železná studienka z.	4,0	0,5	Lozorno-zastávka z.	2,0	0,5
Bratislava-Lamač	2,0	1,0	Bratislava-Západ	4,0	2,0
Bory z.	2,0	0,5	Záhorská Bystrica	3,0	0,5
Záhorská Bystrica	2,5	0,5	Bory z.	2,5	0,5
Bratislava-Západ	3,0	2,0	Bratislava-Lamač	2,0	1,0
Lozorno-zastávka z.	4,0	0,5	Bratislava-Železná studienka z.	2,0	0,5
Lozorno	2,0		Bratislava hl. st.	4,0	
súčet	24,5		súčet	24,5	

Tabuľka 4.2 – Cestovné doby Bratislava hl. st. – Lozorno, alternatíva 1A

4.2.2 Alternatíva 2A – ďalej nasledovaný variant

Alternatíva uvažuje s traťovou rýchlosťou minimálne 80 km/h v úseku Bratislava-Lamač – Edel-Sever a následne 120 km/h v úseku Edel-Sever – Stupava. Trať je v celom úseku jednokoľajná. V lokalite Edel sa vybudujú 3 zastávky (2 zastávky a 1 stanica). Interval spojov je na celom úseku 30/60 min. Križovanie vlakov sa uvažuje v stanici Edel-sever. Čas obratu súprav je v ŽST Lozorno 19,5 min a 27,5 min v ŽST Bratislava hl. st. St.



Obrázok 4.2 – NCP Bratislava hl. st. – Lozorno, zdroj: „Národná štúdiá uskutočniteľnosti vysokorýchlostnej trate prepojenia krajín V4“, etapa 4

Z ukazovateľov priepustnosti vyplýva dostatočný počet ďalších voľných trás aj počas dvojhodinovej rannej dopravnej špičky.

TK	T _{výp}	T _{obs}	N _{prav}	t _{obs}	stípec	n	K _{prakt}	S _o	N _{voľné}
medzistaničný úsek B.-Lamač – Edel-Sever									
1	120	72,00	8	9,00	C	9	89 %	0,60	1
1	900	468,00	52	9,00	C	68	76 %	0,52	16
1	1 440	504,00	56	9,00	C	106	53 %	0,36	50

Tabuľka 4.3 – Ukazovateľ priepustnosti, alternatíva 2A

Dielčie cestovné doby a pobyty na jednotlivých staniciach a zastávkach sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

	CD	pobyt		CD	pobyt
Bratislava hl. st.			Stupava		
Bratislava-Železná studienka z.	2,5	0,5	Bratislava-Západ	1,5	1,0
Bratislava-Lamač	3,0	1,0	Edel-Sever	2,5	1,0
Bratislava-Františkov majer z.	2,0	0,5	Edel z.	1,5	0,5
Edel-Juh z.	2,0	0,5	Edel-Juh z.	1,5	0,5
Edel z.	1,5	0,5	Bratislava-Františkov majer z.	2,0	0,5
Edel-Sever	1,5	1,0	Bratislava-Lamač	2,0	1,0
Bratislava-Západ	2,5	1,0	Bratislava-Železná studienka z.	3,0	0,5
Stupava	1,5		Bratislava hl. st.	2,5	
	súčet	21,5		súčet	21,5

Tabuľka 4.4 – Cestovné doby Bratislava hl. st. – Stupava, alternatíva 2A

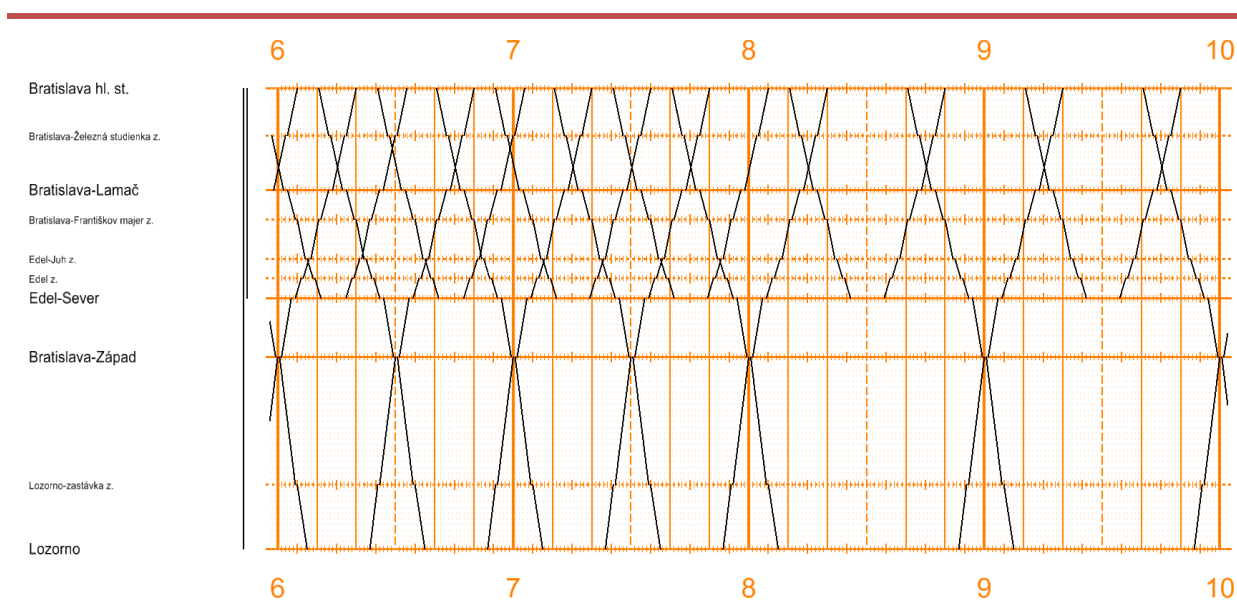
4.2.3 Alternatíva 3A

Alternatíva 3A uvažuje s traťovou rýchlosťou min. 120 km/h v úseku Bratislava-Lamač – Bratislava-Západ a s min. rýchlosťou 160 km/h v úseku Bratislava-Západ – Lozorno. Oproti alternatíve 1A sa zvyšuje počet zastávok v oblasti Edel (z 1 na 3). Vo všetkom ostatnom alternatíva odpovedá predošlému variantu 1A. Navrhnutý cestovný poriadok (obr. 2.1) umožňuje navýšenie zastávok v oblasti Edel.

4.2.4 Alternatíva 3A (rozvoj)

Alternatíva 3A (rozvoj) uvažuje s traťovou rýchlosťou 80 km/h v úseku Bratislava-Lamač – Edel-Sever, 120 km/h v úseku Edel-Sever – Bratislava-Západ a 160 km/h v úseku Bratislava-Západ – Lozorno. Trať je dvojkolejná v úseku Bratislava-Lamač – Bratislava-Západ a jednokolejná v úseku Bratislava-Západ – Lozorno. Interval spojov je uvažovaný 30/60 min. v základe na celom ramene, v úseku Bratislava hl. st. – Bratislava-Západ je interval zhustený spoji krátkého ramena na výsledný interval 15/30 min. Križovanie vlakov sa uvažuje v ŽST Bratislava-Západ.

Obratová doba v ŽST Bratislava hl. st. je 5,5 min, v ŽST Edel-Severu 6,5 min a v ŽST Lozorno 16 min.



Obrázok 4.3 – NCP Bratislava hl. st. – Lozorno, alternatíva 3A (rozvoj)

Z ukazovateľov priepustnosti vyplýva dostatočný počet ďalších voľných trás aj počas dvojhodinovej rannej dopravnéj špičky.

TK	T _{výp}	T _{obs}	N _{prav}	t _{obs}	stĺpec	n	K _{prakt}	S _o	N _{voľné}
medzistaničný úsek B.-Západ – Lozorno									
1	120	68,00	8	8,50	C	9	89 %	0,57	1
1	900	442,00	52	8,50	C	72	72 %	0,49	20
1	1 440	476,00	56	8,50	C	109	51 %	0,35	53

Tabuľka 4.5 – Ukazovateľ priepustnosti, alternatíva 3A (rozvoj)

Dielčie cestovné doby a pobyty na jednotlivých staniciach a zastávkach sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

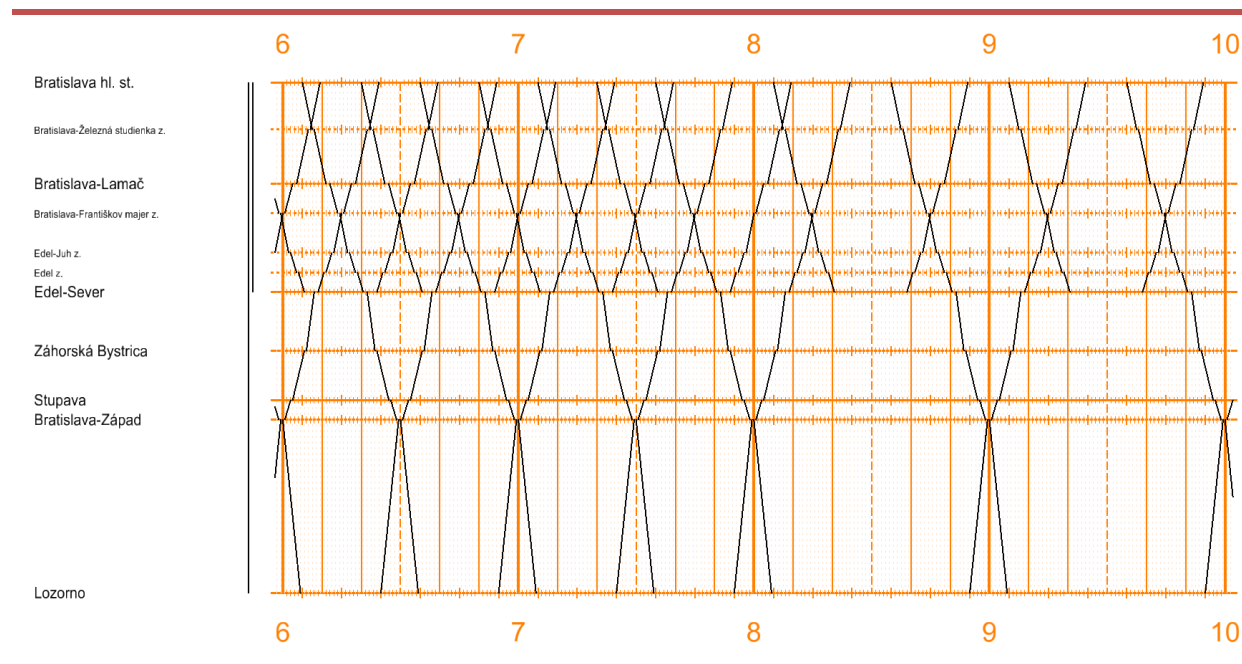
	CD	pobyt		CD	pobyt
Bratislava hl. st.			Lozorno		
Bratislava-Železná studienka z.	2,5	0,5	Lozorno-zastávka z.	2,0	0,5
Bratislava-Lamač	3,0	1,0	Bratislava-Západ	4,0	1,0
Bratislava-Františkov majer z.	2,0	0,5	Edel-Sever z.	2,5	1,0
Edel-Juh z.	2,0	0,5	Záhorská Bystrica	1,5	0,5
Záhorská Bystrica	1,5	0,5	Edel-Juh z.	1,5	0,5
Edel-Sever z.	1,5	1,0	Bratislava-Františkov majer z.	2,0	0,5
Bratislava-Západ	2,5	1,0	Bratislava-Lamač	2,0	1,0
Lozorno-zastávka z.	4,0	0,5	Bratislava-Železná studienka z.	3,0	0,5
Lozorno	2,5		Bratislava hl. st.	2,5	
súčet	27,0		súčet	26,5	

Tabuľka 4.6 – Cestovné doby Bratislava hl. st. – Lozorno, alternatíva 3A (rozvoj)

4.2.5 Alternatíva 4A – ďalej nasledovaný variant

Alternatíva 4A uvažuje s traťovou rýchlosťou min. 80 km/h v úseku Bratislava-Lamač – Stupava a 160 km/h v úseku Stupava – Lozorno. Trať je v úseku Bratislava-Lamač – Edel-Sever dvojkolačná, v nadväzujúcom úseku Edel-Sever – Lozorno jednokolačná. Základný interval spojov na celom úseku je 30/60 min, pričom v úseku Bratislava hl. st. – Edel-Sever dochádza k zhusteniu spojov na výsledný interval 15/30 min. Križovanie vlakov sa uvažuje v ŽST Bratislava-Západ.

Dĺžka obratu v ŽST Bratislava hl. st. je 10,5 min, v ŽST Edel-Sever 18,5 min a v ŽST Lozorno 20,5 min.



Obrázok 4.4 – NCP Bratislava hl. st. – Lozorno, alternatíva 4A

Z ukazovateľov priepustnosti vyplýva dostatočný počet ďalších voľných trás aj počas dvojhodinovej rannej dopravnej špičky.

TK	T _{výp}	T _{obs}	N _{prav}	t _{obs}	stĺpec	n	K _{prakt}	S _o	N _{voľné}
medzistaničný úsek B.-Západ – Lozorno									
1	120	40,00	8	5,00	C	15	53 %	0,33	7
1	900	260,00	52	5,00	C	118	44 %	0,29	66
1	1 440	280,00	56	5,00	C	182	31 %	0,20	126

Tabuľka 4.7 – Ukazovateľ priepustnosti, alternatíva 4A

Dielčie cestovné doby a pobyty na jednotlivých staniciach a zastávkach sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

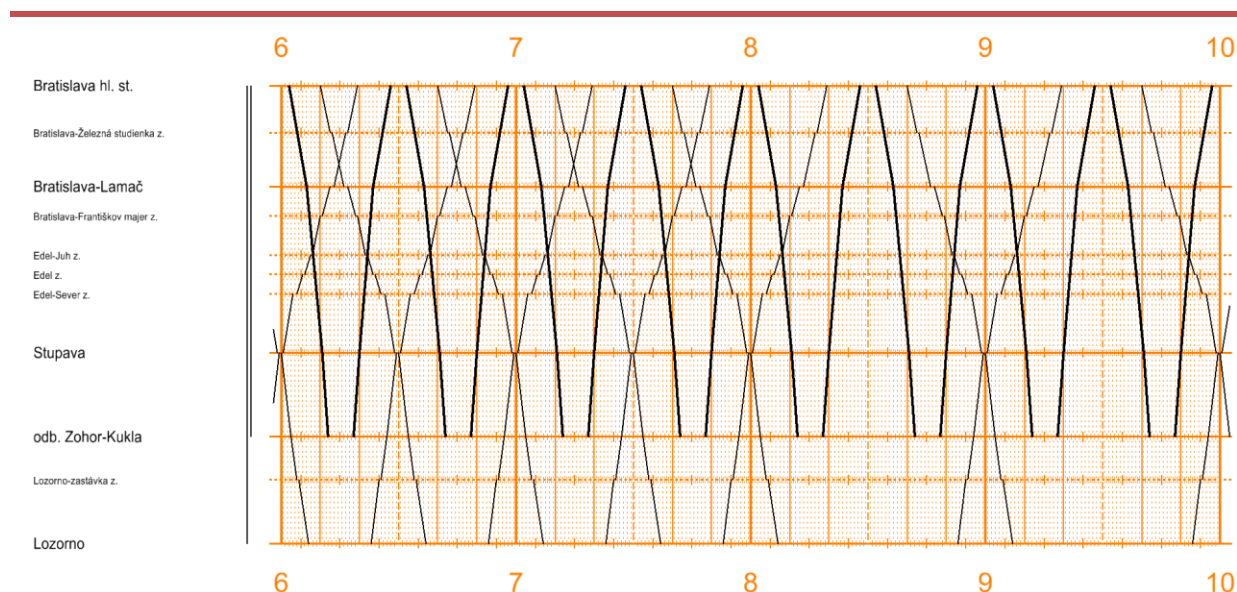
	CD pobyt			CD pobyt	
Bratislava hl. st.			Lozorno		
Bratislava-Železná studienka z.	2,5	0,5	Bratislava-Západ	4,5	1,0
Bratislava-Lamač	3,0	1,0	Stupava	1,5	0,5
Bratislava-Františkov majer z.	2,0	0,5	Záhorská Bystrica	3,0	0,5
Edel-Juh z.	2,0	0,5	Edel-Sever	2,0	1,0
Edel z.	1,5	0,5	Edel z.	1,5	0,5
Edel-Sever	1,5	1,0	Edel-Juh z.	1,5	0,5
Záhorská Bystrica	2,0	0,5	Bratislava-Františkov majer z.	2,0	0,5
Stupava	3,0	0,5	Bratislava-Lamač	2,0	1,0
Bratislava-Západ	1,5	1,0	Bratislava-Železná studienka z.	3,0	0,5
Lozorno	4,5		Bratislava hl. st.	2,5	
súčet		29,5	súčet		29,5

Tabuľka 4.8 – Cestovné doby Bratislava hl. st. – Lozorno, alternatíva 4A

4.2.6 Alternatíva 5A

Alternatíva 5A ako jediná neuvažuje s vybudovanou sieťou vysokorýchlostných tratí a je napojená do ŽST Zohor i do ŽST Lozorno. Na trati tak sú okrem regionálnych vlakov trasované aj vlaky diaľkovej dopravy, ktoré sú na túto trať prenesené z aktuálnej koridorovej trate zo Zohoru pred Devínskou Novou Vsou do Bratislavy. Traťová rýchlosť je uvažovaná 200 km/h v celom riešenom úseku a trať je v úseku Bratislava-Lamač – Zohor dvojkolačná. V úseku Zohor – Lozorno je jednokolačná. Regionálne vlaky sú vedené v intervale 30/60 min.

Obrátové časy v ŽST Bratislava hl. st. a v ŽST Lozorno sú 20,5 min, resp. 16,0 min.



Obrázok 4.5 – NCP Bratislava hl. st. – Lozorno, alternatíva 5A

Z ukazovateľov priepustnosti vyplýva dostatočný počet ďalších voľných trás aj počas dvojhodinovej rannej dopravnej špičky.

TK	T _{výp}	T _{obs}	N _{prav}	t _{obs}	stípec	n	K _{prakt}	S _o	N _{voľné}
medzistaničný úsek B.-Západ – Lozorno									
1	120	42,00	8	5,25	C	115	53 %	0,35	7
1	900	273,00	52	5,25	C	113	46 %	0,30	61
1	1 440	294,00	56	5,25	C	174	32 %	0,21	118

Tabuľka 4.9 – Ukazovateľ priepustnosti, alternatíva 5A

Dielčie cestovné doby a pobyty na jednotlivých staniciach a zastávkach sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

	CD		pobyt		CD		pobyt
Bratislava hl. st.				Lozorno			
Bratislava-Železná studienka z.	2,5	0,5		Lozorno-zastávka z.	2,0	1,0	
Bratislava-Lamač	3,0	1,0		Stupava	4,0	0,5	
Bratislava-Františkov majer z.	2,0	0,5		Edel-Sever z.	2,5	0,5	
Edel-Juh z.	2,0	0,5		Edel z.	1,5	0,5	
Edel z.	1,5	0,5		Edel-Juh z.	1,5	1,0	
Edel-Sever	1,5	1,0		Bratislava-Františkov majer z.	2,0	0,5	
Stupava	2,5	1,0		Bratislava-Lamač	2,0	1,0	
Lozorno-zastávka z.	4,0	0,5		Bratislava-Železná Studienka z.	3,0	0,5	
Lozorno	2,5			Bratislava hl. st.	2,5		
	súčet	26,0			súčet	25,5	

Tabuľka 4.10 – Cestovné doby Bratislava hl. st. – Lozorno, alternatíva 5A

4.2.7 Alternatíva 6A – električková trať

Alternatíva 6A je uvažovaná ako električková trať s rýchlosťou 80 km/h mimo zástavbu. Bola by plne dvojkoľajná a interval spojov by závisel od obsadenosti vozidiel, spravidla v rozsahu minút v špičke, v sedle okolo 15 – 20 minút. Zastávky by boli od seba navrhnuté vo vzdialenosti približne 500 m v zastavanej oblasti.

4.2.8 Projekt A – Porovnanie cestovných dôb pre významné relácie

Relace	1A	3A	5A
Bratislava hl. st. – Záhorská Bystrica/Edel	12,5/–	12,5/–	–/13,5
Bratislava hl. st. – B.-Západ/Stupava	15,5/–	15,5/–	–/19,0
Bratislava hl. st. – Lozorno	24,5	27,0	26,0

Tabuľka 4.11 – Porovnanie cestovných dôb pre významné relácie [min]

4.3 Projekt B – Bratislava-Vajnory – Pezinok

V smere z Bratislavy do Pezinka sú navrhnuté 4 základné alternatívy:

- alternatíva 1B – ďalej nasledovaný variant,
- alternatíva 2B,
- alternatíva 3B,
- alternatíva 3B (rozvoj),
- alternatíva 4B

V tabuľke nižšie je uvedený súhrn pre riešený Projekt A, a vybrané charakteristiky alternatív.

alternatíva ²	rýchlosť [km/h]	počet koľají		interval spojov špička/sedlo [min]	
1B	100	1		30/60	
2B	80	VAJ – Šúr	Šúr – PEZ	BA – Šúr	Šúr – PEZ
		2	1	15/30	30/60
3B	80	VAJ – Šúr	Šúr – PEZ	BA – Šúr	Šúr – PEZ
		2	1	15/30	30/60

Tabuľka 4.12 – Charakteristika železničných traťových alternatív Projektu B

4.3.1 Alternatíva 1B – ďalej nasledovaný variant

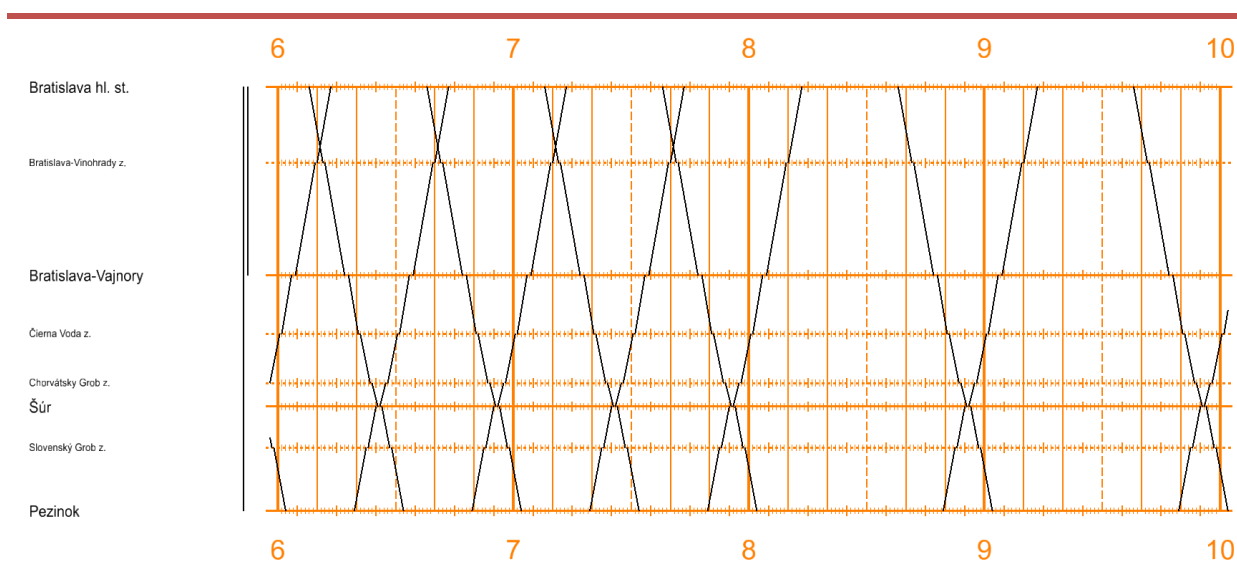
Alternatíva 1B je navrhnutá ako jednokoľajná trať s traťovou rýchlosťou minimálne 100 km/h. Interval spojov na celej trati je 30/60 min. Križovanie vlakov sa uvažuje v ŽST Šúr. V tejto alternatíve projektu B sa uvažuje s najnižším počtom miest na zastavenie.

Obratový čas v ŽST Bratislava hl. st. je 24,5 min, v ŽST Pezinok 17,5 min. Napojenie do ŽST Pezinok je na svätøjurskom zhlaví.

² BA ... Bratislava hl. st.

PEZ ... Pezinok

VAJ ... Bratislava-Vajnory



Obrázok 4.6 – NCP Bratislava hl. st. – Pezinok, alternatíva 1B

Z ukazovateľov priepustnosti vyplýva dostatočný počet ďalších voľných trás aj počas dvojhodinovej rannej dopravnej špičky.

TK	T _{výp}	T _{obs}	N _{prav}	t _{obs}	stĺpec	n	K _{prakt}	S _o	N _{voľné}
medzistaničný úsek B.-Vajnory – Šúr									
1	120	60,48	8	7,56	C	10	80 %	0,50	2
1	900	369,72	52	7,11	C	84	62 %	0,41	32
1	1 440	400,40	56	7,15	C	130	43 %	0,29	74

Tabuľka 4.13 – Ukazovatele priepustnosti, alternatíva 1B

Dielčie cestovné doby a pobyty na jednotlivých staniciach a zastávkach sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

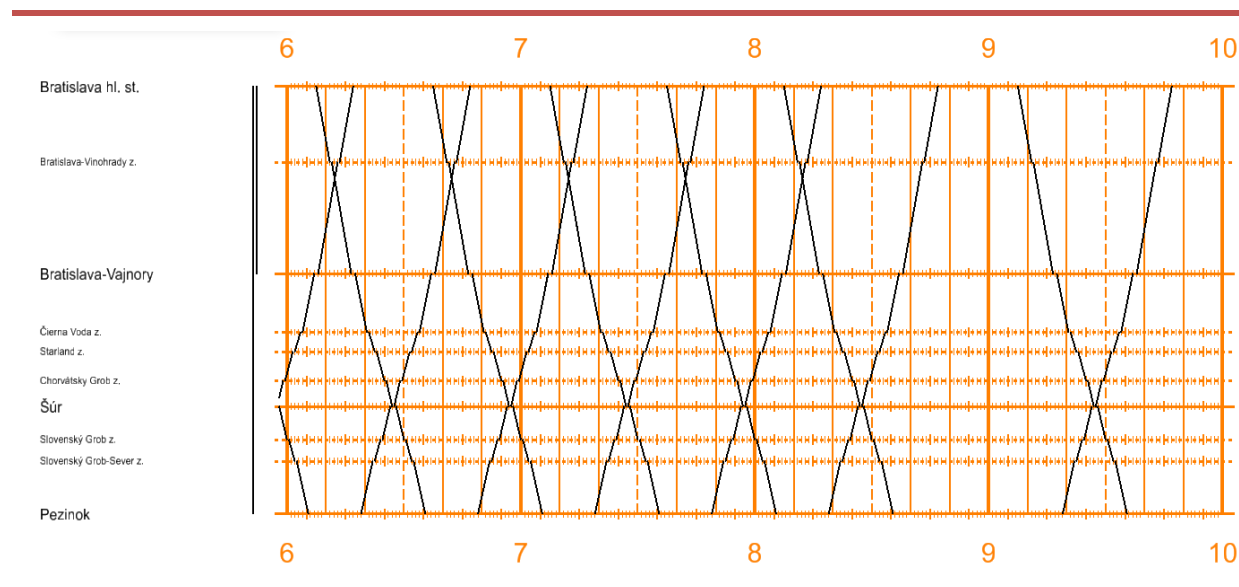
	CD	pobyt		CD	pobyt
Bratislava hl. st.			Pezinok		
Bratislava-Vinohrady z.	3,5	0,5	Slovenský Grob z.	3,0	0,5
Bratislava-Vajnory	5,0	1,0	Šúr	2,0	1,0
Čierna Voda z.	2,5	0,5	Chorvátsky Grob z.	1,5	0,5
Chorvátsky Grob z.	2,5	0,5	Čierna Voda z.	2,5	0,5
Šúr	1,5	1,0	Bratislava-Vajnory	2,5	1,0
Slovenský Grob z.	2,0	0,5	Bratislava-Vinohrady z.	5,0	0,5
Pezinok	3,0		Bratislava hl. st.	3,5	
súčet	24,0		súčet	24,0	

Tabuľka 4.14 – Cestovné doby Bratislava hl. st. – Pezinok, alternatíva 1B

4.3.2 Alternatíva 2B

Táto alternatíva predpokladá traťovú rýchlosť minimálne 80 km/h po celej trase. V úseku Bratislava-Vajnory – Pezinok je jednokoľajná. Za základný interval spojov sa uvažuje 30/60 min. Križovanie na trati sa uvažuje v ŽST Šúr, ďalej na dvojkoľajnom úseku sa vlaky navzájom míňajú. Napojenie do ŽST Pezinok je uvažované ako hlavové k aktuálnej polohe stanice.

Obratový čas v ŽST Bratislava hl. st. je 20,5 min a v ŽST Pezinok 13,5 min.



Obrázok 4.7 – NCP Bratislava hl. st. – Pezinok, alternatíva 2B

Výpočty ukazovateľov priepustnosti ukazujú, že trasy sú v rannej dopravnej špičke vyčerpané, avšak hodnota S_0 je nižšia ako 0,85, čo možno považovať za akceptovateľné.

TK	$T_{výp}$	T_{obs}	N_{prav}	t_{obs}	stĺpec	n	K_{prakt}	S_0	$N_{voľné}$
medzistaničný úsek Bratislava-Vajnory – Šúr									
1	120	64,00	8	10,00	C	8	100 %	0,67	0
1	900	416,00	52	10,00	C	61	85 %	0,58	9
1	1 440	448,00	56	10,00	C	96	58 %	0,40	40

Tabuľka 4.15 – Ukazovatele priepustnosti, alternatíva 2B

Dielčie cestovné doby a pobyty na jednotlivých staniciach a zastávkach sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

	CD	pobyt		CD	pobyt
Bratislava hl. st.			Pezinok		
Bratislava-Vinohrady z.	3,5	0,5	Slovenský Grob sever z.	3,0	0,5
Bratislava-Vajnory	5,0	1,0	Slovenský Grob z.	1,5	0,5
Čierna Voda z.	3,0	0,5	Šúr	2,0	1,0
Starland z.	1,5	0,5	Chorvátsky Grob z.	1,5	0,5
Chorvátsky Grob z.	2,0	0,5	Starland z.	2,0	0,5
Šúr	1,5	1,0	Čierna Voda z.	1,5	0,5
Slovenský Grob z.	2,0	0,5	Bratislava-Vajnory	3,0	1,0
Slovenský Grob sever z.	1,5	0,5	Bratislava-Vinohrady z.	5,0	0,5
Pezinok	3,0		Bratislava hl. st.	3,5	
súčet	28,0		súčet	28,0	

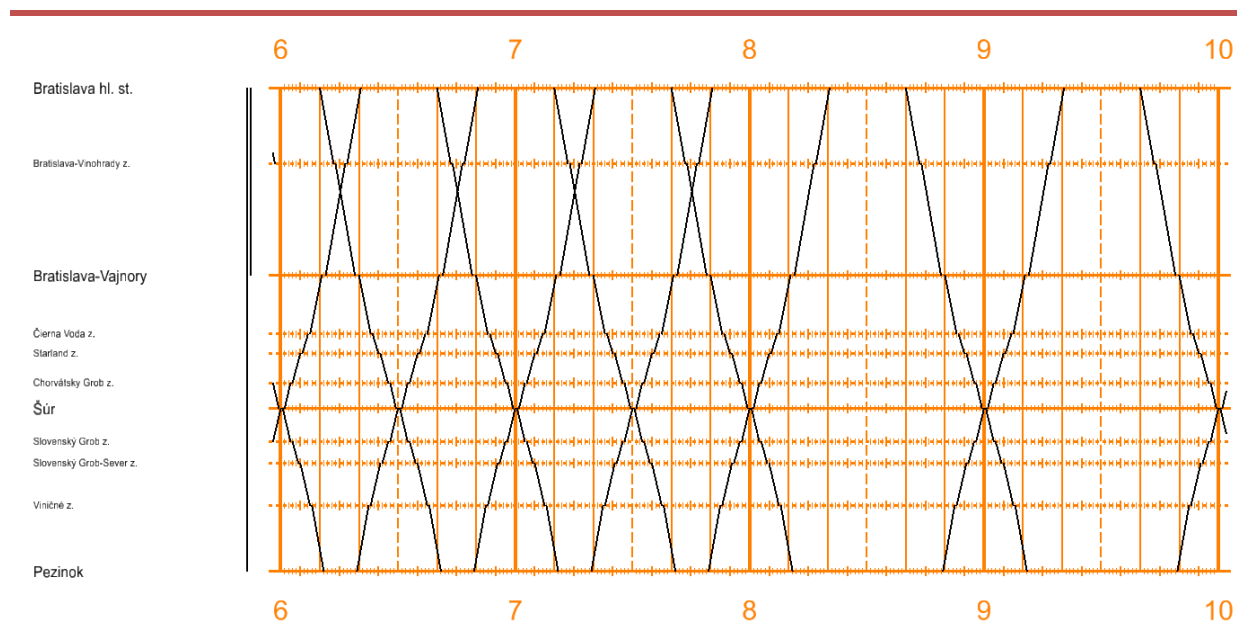
Tabuľka 4.16 – Cestovné doby Bratislava hl. st. – Pezinok, alternatíva 2B

4.3.3 Alternatíva 3B

Alternatíva 3B predpokladá traťovú rýchlosť minimálne 80 km/h, rovnako ako alternatíva 2B. Rozsah infraštruktúry a intervaly spojov sú totožné s predchádzajúcou alternatívou, t. j. jednokoľajná trať Bratislava-Vajnory – Pezinok s intervalom 30/60 min. Traťové napojenie na ŽST Pezinok je na šenkvicom zhlaví. Križovanie vlakov sa uvažuje v ŽST Šúr.

Variantné riešenie zapojenia trate do ŽST Pezinok bude mať dopad do čiastočných cestovných dôb, avšak s minimálnym, ev. žiadnym dopadom do cestovných dôb zakreslených v NCP.

Doba obratu v ŽST Bratislava hl. st. je 19,5 min a v ŽST Pezinok 8,5 min.



Obrázok 4.8 – NCP Bratislava hl. st. – Pezinok, alternatíva 3B

Výpočty ukazovateľov priepustnosti ukazujú, že trasy sú v rannej dopravnej špičke vyčerpané, avšak hodnota S_0 je nižšia ako 0,85, čo možno považovať za akceptovateľné.

TK	T _{výp}	T _{obs}	N _{prav}	t _{obs}	stípec	n	K _{prakt}	S ₀	N _{voľné}
medzistaničný úsek Šúr – Pezinok									
1	120	88,00	8	11,00	C	7	114 %	0,73	0
1	900	572,00	52	11,00	C	56	93 %	0,64	4
1	1 440	616,00	56	11,00	C	87	64 %	0,44	31

Tabuľka 4.17 – Ukazovatele priepustnosti, alternatíva 3B

Dielčie cestovné doby a pobyty na jednotlivých staniciach a zastávkach sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

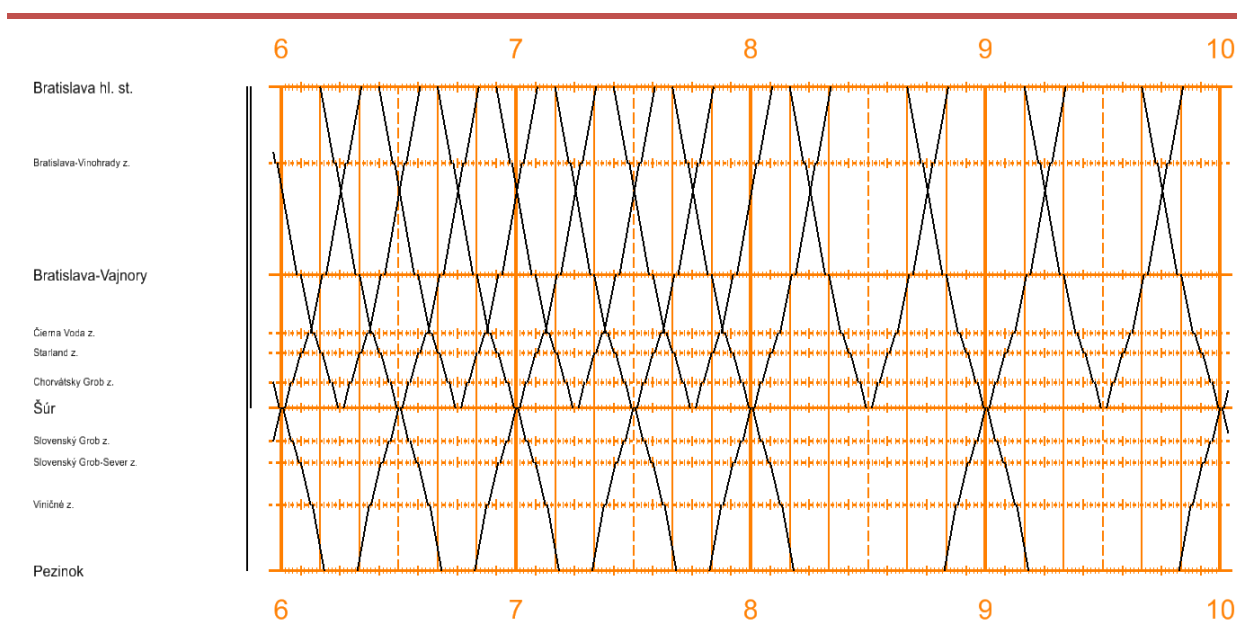
	CD	pobyt		CD	pobyt
Bratislava hl. st.			Pezinok		
Bratislava-Vinohrady z.	3,5	0,5	Viničné z.	3,0	0,5
Bratislava-Vajnory	5,0	1,0	Slovenský Grob sever z.	2,5	0,5
Čierna Voda z.	3,0	0,5	Slovenský Grob z.	1,5	0,5
Starland z.	1,5	0,5	Šúr	2,0	1,0
Chorvátsky Grob z.	2,0	0,5	Chorvátsky Grob z.	1,5	0,5
Šúr	1,5	1,0	Starland z.	2,0	0,5
Slovenský Grob z.	2,0	0,5	Čierna Voda z.	1,5	0,5
Slovenský Grob sever z.	1,5	0,5	Bratislava-Vajnory	3,0	1,0
Viničné z.	2,5	0,5	Bratislava-Vinohrady z.	5,0	0,5
Pezinok	3,0		Bratislava hl. st.	3,5	
	súčet	31,0		súčet	31,0

Tabuľka 4.18 – Cestovné doby Bratislava hl. st. – Pezinok, alternatíva 3B

4.3.4 Alternatíva 3B (rozvoj)

Alternatíva 3B predpokladá traťovú rýchlosť minimálne 80 km/h, rovnako ako alternatíva 2B. Rozsah zdvojkoľajnenia a intervaly spojov sú totožné s predchádzajúcou alternatívou, t. j. dvojkoľajná trať Bratislava-Vajnory – Šúr s výsledným intervalom 15/30 min, jednokoľajná trať Šúr – Pezinok so základným intervalom 30/60 min. Traťové napojenie na ŽST Pezinok je na šenkvicom zhlaví. Križovanie vlakov sa uvažuje v ŽST Šúr. Variantné riešenie zapojenia trate do ŽST Pezinok bude mať dopad na čiastočné cestovné doby, avšak s minimálnym, ev. žiadnym dopadom do cestovných dôb zakreslených v NCP.

Doba obratu v ŽST Bratislava hl. st. je 19,5 min, v ŽST Šúr 16,5 min a v ŽST Pezinok 8,5 min. V ŽST Bratislava hl. st. a ŽST Šúr je vždy potrebné uvažovať s obratom až na nasledujúci spoj, keďže rozdiel medzi príchodom vlaku zo ŽST Šúr a odchodom do ŽST Šúr je 4,5 min. Limitná hodnota pre obrat uvažovanej jednotky je 5 min. To isté platí aj v ŽST Šúr, kde je rozdiel medzi príchodom a odjazdom len 1,5 min.



Obrázok 4.9 – NCP Bratislava hl. st. – Pezinok, alternatíva 3B (rozvoj)

Výpočty ukazovateľov priepustnosti ukazujú, že trasy sú v ranej dopravnej špičke vyčerpané, avšak hodnota S_0 je nižšia ako 0,85, čo možno považovať za akceptovateľné.

TK	$T_{výp}$	T_{obs}	N_{prav}	t_{obs}	stĺpec	n	K_{prakt}	S_0	$N_{voľné}$
medzistaničný úsek Šúr – Pezinok									
1	120	88,00	8	11,00	C	7	114 %	0,73	0
1	900	572,00	52	11,00	C	56	93 %	0,64	4
1	1 440	616,00	56	11,00	C	87	64 %	0,44	31

Tabuľka 4.19 – Ukazovatele priepustnosti, alternatíva 3B (rozvoj)

Dielčie cestovné doby a pobyty na jednotlivých staniciach a zastávkach sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

	CD	pobyt		CD	pobyt
Bratislava hl. st.			Pezinok		
Bratislava-Vinohrady z.	3,5	0,5	Viničné z.	3,0	0,5
Bratislava-Vajnory	5,0	1,0	Slovenský Grob sever z.	2,5	0,5
Čierna Voda z.	3,0	0,5	Slovenský Grob z.	1,5	0,5
Starland z.	1,5	0,5	Šúr	2,0	1,0
Chorvátsky Grob z.	2,0	0,5	Chorvátsky Grob z.	1,5	0,5
Šúr	1,5	1,0	Starland z.	2,0	0,5
Slovenský Grob z.	2,0	0,5	Čierna Voda z.	1,5	0,5
Slovenský Grob sever z.	1,5	0,5	Bratislava-Vajnory	3,0	1,0
Viničné z.	2,5	0,5	Bratislava-Vinohrady z.	5,0	0,5
Pezinok	3,0		Bratislava hl. st.	3,5	
súčet	31,0		súčet	31,0	

Tabuľka 4.20 – Cestovné doby Bratislava hl. st. – Pezinok, alternatíva 3B (rozvoj)

4.3.5 Alternatíva 4B – električková trať

Alternatíva 4B je uvažovaná ako električková trať s rýchlosťou 80 km/h v úseku Bratislava-Vajnory – Pezinok. Bola by plne dvojkoľajná a interval spojov by závisel od obsadenosti vozidiel, spravidla v rozsahu minút v špičke, v sedle okolo 15 – 20 minút. Zastávky by boli od seba navrhnuté vo vzdialenosti približne 500 m v zastavanej oblasti.

4.3.6 Projekt B – Porovnanie cestovných dôb pre významné relácie

Relace	2B	3B
Bratislava hl. st. – Čierna Voda	12,5	13,5
Bratislava hl. st. – Šúr	19,5	19,5
Bratislava hl. st. – Pezinok	28,0	31,0

Tabuľka 4.21 – Porovnanie cestovných dôb pre významné relácie [min]

5 PROGNOZA DOPYTU

5.1 Analýza konkurencieschopnosti

Na základe prvého preverenia z rôznych hľadísk, boli definované alternatívy, ktoré boli posúdené dopravným modelom a ktoré už boli opísané v kapitole „Návrh alternatív k podrobnému prevereniu“, správa B.2.1.

V oblasti **projektu A** bolo v **etape 3** definovaných šesť alternatív. Tento počet alternatív bol v nasledujúcich etapách, na základe posúdenia v etape 3, redukovaný na 4 varianty (viď nasledujúca kapitola). Preverenie spojenia električkovou traťou obsahuje alternatíva 6A. Vo všetkých alternatívach sa uvažuje o vysokorýchlostnej trati s terminálom Bratislava- Západ, s výnimkou alternatívy 5A. Ďalej bola stanovená alternatíva bez projektu, v ktorej sa nepočíta s novou regionálnou železničnou traťou, ale počíta sa s primeranou autobusovou dopravou, najmä do lokality Edel.

V oblasti **projektu B** boli v **etape 3** definované štyri alternatívy. Tento počet alternatív bol na základe posúdenia v etape 3 v nasledujúcich etapách redukovaný na 3 varianty (viď nasledujúca kapitola), vrátane preskúmania spojenia električkovou traťou 4B. Opäť bola definovaná alternatíva bez projektu, pri ktorej sa nepredpokladá nová regionálna železničná trať, ale predpokladá sa primeraná autobusová doprava do územia, najmä do lokality Starland.

Rámcový prehľad o ne/výhodách jednotlivých alternatív a ich konkurencieschopnosti poskytujú nasledujúce tabuľky. Porovnávajú parametre dopravnej ponuky navrhovaného železničného riešenia v porovnaní s alternatívou električkovej alebo autobusovej dopravy v stave bez projektu a v porovnaní s využitím IAD. Ide len o vybrané kľúčové relácie spájajúce koncové stanice s centrálnou časťou Bratislavy, ktorú tu reprezentuje Bratislava-hl.st. a potom o oblasti očakávaného zlomového dopytu. V Projekte A je to oblasť Edelu, reprezentovaná bodom zastavenia Edel. V projekte B je to oblasť Starland, reprezentovaná bodom zastavenia Šúr.

V tabuľkách je pre hodnotené alternatívy popísaná priemerná doba čakania na spoj, ktorá je viazaná na rozsah obsluhy v danom bode zastavenia, priemerná dochádzka na spoj z nadväzujúceho sídla a cestovná doba na Bratislava hl. st. Z týchto hodnôt sa následne stanoví tzv. vnímaná cestovná doba (VCD), ktorá je zjednodušene definovaná ako: $2 \cdot \text{čakanie} + 1,5 \cdot \text{dochádzka} + 1 \cdot \text{cestovná doba}$ a vyjadruje tak subjektívne vnímanú váhu jednotlivých zložiek cesty zo strany cestujúceho.

V poslednom riadku sa porovnáva možná úspora času vo vnímanej cestovnej dobe medzi stavom bez projektu (BP) a projektovými alternatívami, vyjadrená ako: časová úspora = alternatíva bez projektu - projektová alternatíva.

Pre každú z alternatív je uvedené, ktorý mód je obsluhovaný v ktorej relácii a ku ktorému módu sa teda hodnoty vzťahujú. Vyššie hodnoty cestovných dôb pre alternatívy obsluhované autobusmi a električkami sú dôsledkom častejšieho zastavovania a nižších cestovných rýchlostí, ale aj nutnosti prestupovať, aby sa dosiahla lokalita Bratislava hl. st. Alternatívy autobusovej a električkovej dopravy však môžu byť oproti alternatívam železničnej dopravy atraktívnejšie na dosiahnutie iných lokalít v Bratislave ako Bratislava-hl. st., čo sa prejavuje aj v pomerne vysokým zaťažením napr. v alternatíve obsluhovanej električkou.

Opäť treba zdôrazniť, že ide len o vybrané, aj keď významné relácie, všetky relácie a ich konkurencieschopnosť potom komplexne porovnáva spracovaný dopravný model a na základe ich porovnania potom priraduje hodnoty dopravného zaťaženia na hodnotenú dopravnú sieť.

Lozorno - BA hl. st. položka/alternatíva	1A vlak	2A bus	3A vlak	4A vlak	5A bus	6A bus	BP bus	IAD
čakanie (min)	16	12	12	12	12	12	12	0
dochádzka (min)	8	6	8	8	6	6	6	2
cestovná doba (min)	23	47	26,5	29,5	47	47	47	21
vnímaná cestovná doba (min)	67	81	62	65	81	81	81	24
VCD BP-SP	13	0	18	15	0	0	0	57

Tabuľka 5.1 – VCD Projekt A, Lozorno – BA hl. st.

V hodnotenej relácii je najvýhodnejšia alternatíva 3A, najmenej výhodná je alternatíva 2A, 5A a 6A.

Edel - BA hl. st. položka/alternatíva	1A vlak	2A vlak	3A vlak	4A vlak	5A vlak	6A tram	BP bus	IAD
čakanie (min)	12	12	8	8	12	6	12	0
dochádzka (min)	12	9	9	9	9	7	8	2
cestovná doba (min)	12	13,5	13,5	13,5	13,5	30	32	17
vnímaná cestovná doba (min)	54	51	43	43	51	53	67	20
VCD BP-SP	13	16	25	25	16	15	0	47

Tabuľka 5.2 – VCD Projekt A, Edel – BA hl. st.

V hodnotenej relácii je najvýhodnejšia alternatíva 3A a 4A, najmenej výhodná je alternatíva 1A.

Pezinok - BA hl. st. položka/alternatíva	1B vlak	2B vlak	3B vlak	4B tram	BP vlak	IAD
čakanie (min)	12	12	12	6	8	0
dochádzka (min)	13	13	13	7	13	2
cestovná doba (min)	24	28	31	56,5	25	27
vnímaná cestovná doba (min)	67	71	74	79	60	30
VCD BP-SP	-8	-12	-15	-19	0	30

Tabuľka 5.3 – VCD Projekt B, Pezinok – BA hl. st.

Z hľadiska vnímanej cestovnej doby v obsluhu Pezinok - BA hl. st. je výhodnejšie využiť existujúcu železničnú trať, ktorá z hľadiska rozsahu dopravy aj cestovnej doby prevyšuje navrhované spojenie. Napriek tomu je navrhovaná nová trať využívaná aj obyvateľmi Pezinka, avšak do iných častí Bratislavy ako do BA hl. st.

Šúr - BA hl. st. položka/alternatíva	1B vlak	2B vlak	3B vlak	4B tram	BP bus	IAD
čakanie (min)	12	8	8	6	6	0
dochádzka (min)	8	8	8	7	6	2
cestovná doba (min)	17,5	19,5	19,5	36,5	33,5	22
vnímaná cestovná doba (min)	53	47	47	59	55	25
VCD BP-SP	1	8	8	-5	0	30

Tabuľka 5.4 – VCD Projekt B, Šúr – BA hl. st.

V hodnotenej relácii je najvýhodnejšia alternatíva 2B a 3B, najmenej výhodná je alternatíva 4B.

5.2 Dopracovanie prognózy

Na základe posúdenia a prerokovania rozsahu alternatív navrhovaného **v etape 3 boli** do ďalšieho podrobného posúdenia vrátane CBA **vybrané nasledujúce alternatívy** pre Projekt A:

- 1A
- 3A
- 5A
- 6A

Na základe posúdenia a prerokovania navrhovaného rozsahu alternatív boli do ďalšieho podrobného posúdenia vrátane CBA vybrané nasledujúce alternatívy pre Projekt B:

- 2B
- 3B
- 4B

Popis vybraných alternatív je uvedený v úvode správy B.2.2.

Pre hodnotenie CBA bolo nutné posúdiť dopravným modelom aj stav bez projektu, čo je v prípade Projektu A aj B stav bez realizovaných navrhovaných tratí. Pre všetky hodnotené alternatívy, s výnimkou alternatívy 5, je uvažovaný rozvoj VRT podľa NŠÚ VRT V4. Pre alternatívu 5A je definovaný špecifický stav bez projektu, kde nie je predpokladaná realizácia VRT.

Ako časový horizont prognózy dopravného modelu bol s ohľadom na predpokladané sprevádzkovanie VRT, NŠÚ VRT V4 vybraný rok 2045. Výnimku tvorí alternatíva 5A, kde sa s realizáciou VRT neuvažuje. Tu je vybraný ako východiskový rok 2040.

Kartogramy dopravného zaťaženia sú uvedené v závere tejto časti. U všetkých alternatív železničnej dopravy, vrátane alternatívy električky, je definovaná nadväzujúca autobusová doprava a súbeh s novou traťou je odstránený. V stave bez projektu je definovaná adekvátna chrbticová autobusová doprava v riešených oblastiach.

Projekt A

U alternatívy **1A** je zaťaženie z oblasti Lozorna relatívne nízke. K nárastu dochádza v oblasti terminálu Bratislava-Západ po napojení na VRT a napojení na Stupavu a následne po napojení na lokalitu Edel. Napriek tomu ide o relatívne nízke hodnoty zaťaženia najmä v severnej časti riešenej trate.

Alternatíva **3A** ponúka spojenie s Lozornom, vrátane zastavenia v priemyselnej zóne. Z rezidenčnej oblasti Edela, pak výrazne vyšší rozsah dopravy pri zachovaní vyššieho počtu bodov zastavenia. Táto alternatíva patrí svojou ponukou, aj keď bola s ohľadom na kapacitu uzla Bratislava redukovaná, stále medzi najkomfortnejšie alternatívy a tomu zodpovedá aj jej vyťaženie.

Alternatíva **5A** je v regionálnej doprave podobná alternatíve 3A. Ide však o alternatívu bez realizácie VRT na Slovensku. Na hodnotenej trati sa teda okrem regionálnej dopravy prevádzkuje aj diaľková doprava. Z hľadiska prínosov sa táto alternatíva ťažko porovnáva s ostatnými, pretože nie je kompatibilná z hľadiska rozvoja okolitej dopravnej infraštruktúry aj roku hodnotenia dopravným modelom.

Alternatíva **6A** s novou električkovou traťou obsluhuje územie z Lamača iba do Stupavy. Pokiaľ odpočítame prepravný prúd na Lozorno, dosahuje v obsluhovanom území obdobné prírastky zaťaženia ako alternatíva 3A. Hoci je cestovná doba električky výrazne dlhšia ako vlaku, túto nevýhodu kompenzuje výrazne vyššia frekvencia spojov, väčší rozsah bodov zastavenia, ktoré sú lepšie situované v centrách obcí, a všeobecne vyššia dostupnosť tohto dopravného systému.

Projekt B

Alternatíva **2B** ponúka vyšší rozsah dopravy zo Šúru a vyšší počet bodov zastavenia v lokalite Starland a Chorvátsky Grob. Tomu zodpovedá aj zvýšenie dopravného zaťaženia.

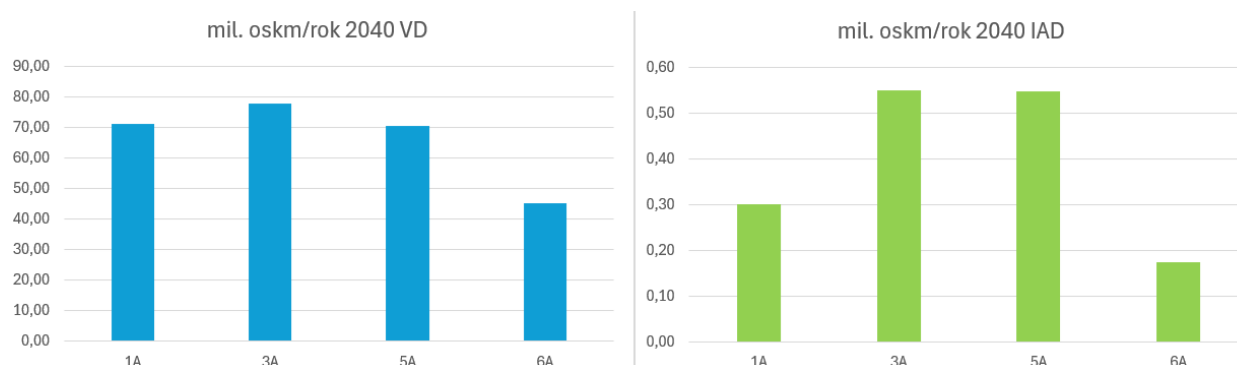
Alternatíva **3B** je podobná alternatíve 2B. Ponúka však obsluhu obce Viničné.

Alternatíva **4B** s novou električkovou traťou je viac zaťažená ako ostatné alternatívy, najmä v oblasti Vajnor. Hoci je cestovný čas električky výrazne dlhší ako vlaku je táto nevýhoda kompenzovaná výrazne vyššou frekvenciou obsluhy, vyšším rozsahom bodov zastavenia, ktoré sú lepšie situované v centrách obcí, a celkovo vyššou dostupnosťou systému. Predovšetkým sa prejavuje vyššia frekvencia zastávok v Pezinku a Vajnoroch.

5.3 Prehľad prínosov

Ako ďalšie informácie o prínosoch hodnotených alternatív z hľadiska prevedenej dopravy, boli dopravným modelom vygenerované osobokilometre. Jedná sa o hodnoty mil. oskm/rok 2045 (5A rok 2040).

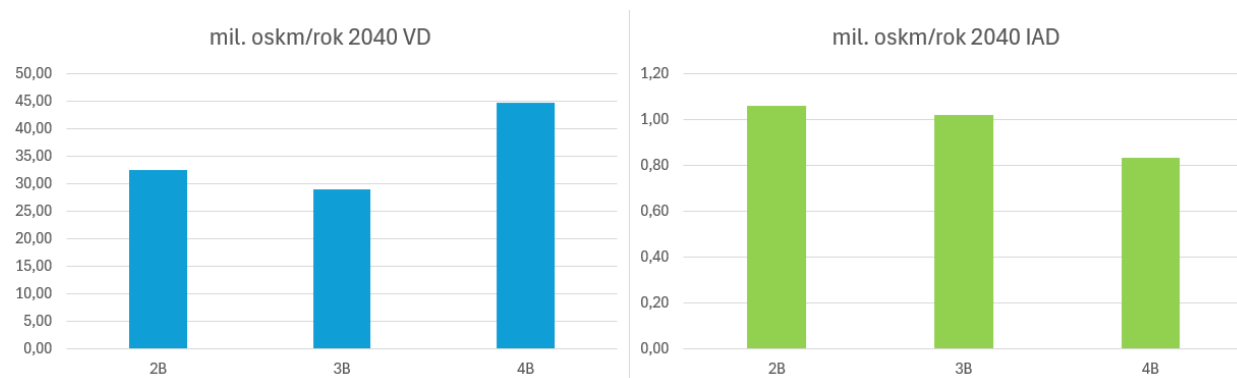
Projekt A



Obrázok 5.1 – Projekt A, prepravný výkon, prevedená doprava, mil. oskm/rok

Z uvedených grafov je zrejmé, že najvyšší prevod dopravy majú alternatívy 3A a 5A. Alternatíva 5A obsahuje iné predpoklady v okolitej infraštruktúre (neexistencia VRT) a nie je tak s ostatnými z tohto pohľadu úplne porovnateľný.

Projekt B



Obrázok 5.2 – Projekt B, prepravný výkon, prevedená doprava, mil. oskm/rok

Z uvedených grafov je zrejmé, že najvyšší prevod dopravy majú v súčte alternatívy 2B a 4B.

5.4 Kartogramy dopravného modelu – hodnotené alternatívy

Záťažové kartogramy podávajú informáciu o dopravnom zaťažení v riešenom území. Hodnoty zaťaženia verejnou železničnou dopravou sú v osobách/24h priemerného dňa. Hrúbka čiary podáva grafickú informáciu o výške zaťaženia.

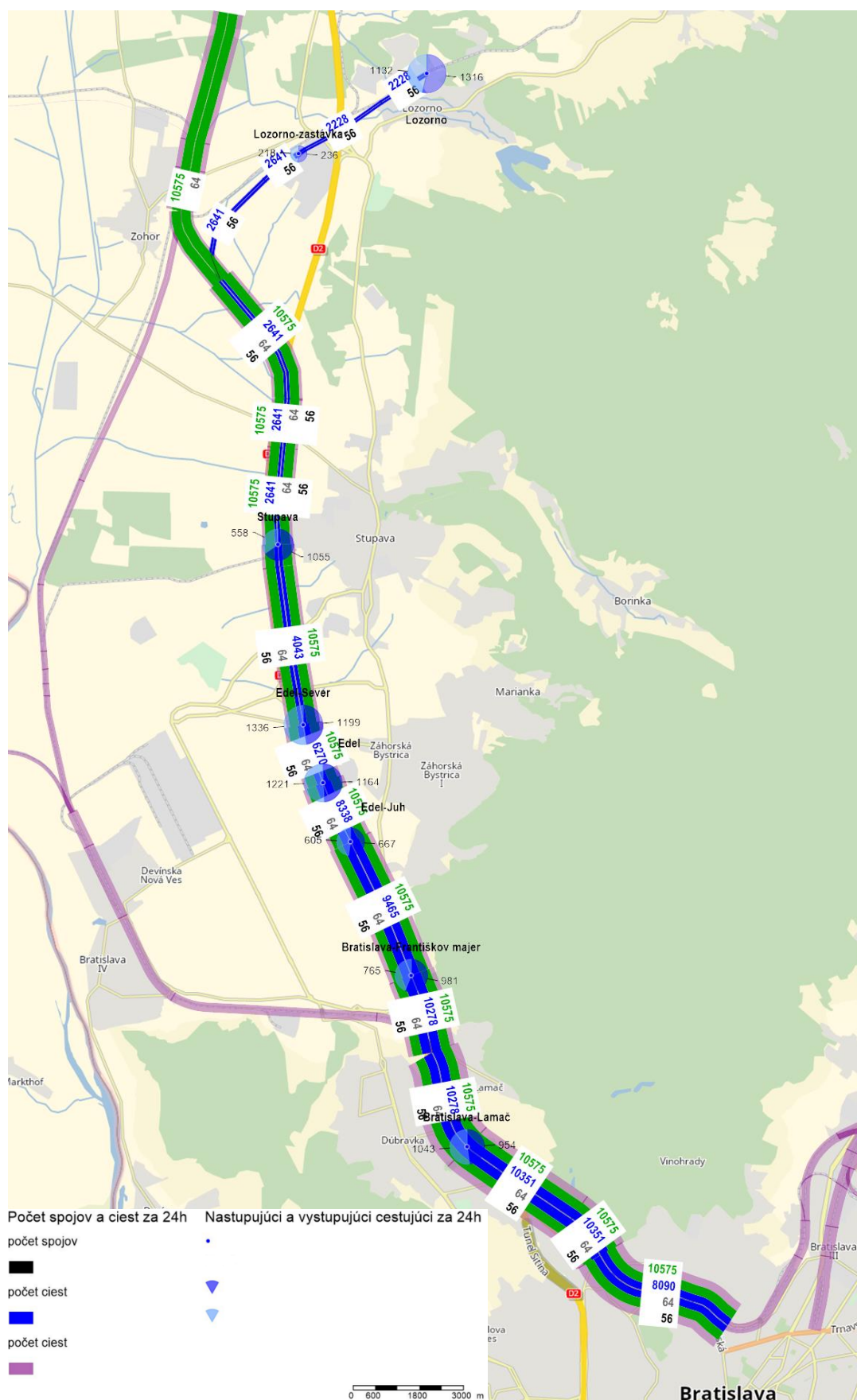
Hodnoty zaťaženia sú uvedené len pre hodnotené linky v riešených oblastiach Lozorno- BA a Pezinok - BA.



Obrázok 5.3 – Dopravné zaťaženie, rok 2045, riešené trate, alternatíva 1A



Obrázok 5.4 – Dopravné zaťaženie, rok 2045, riešené trate, alternatíva 3A



Obrázok 5.5 – Dopravné zaťaženie, rok 2040, riešené trate, alternatíva 5A



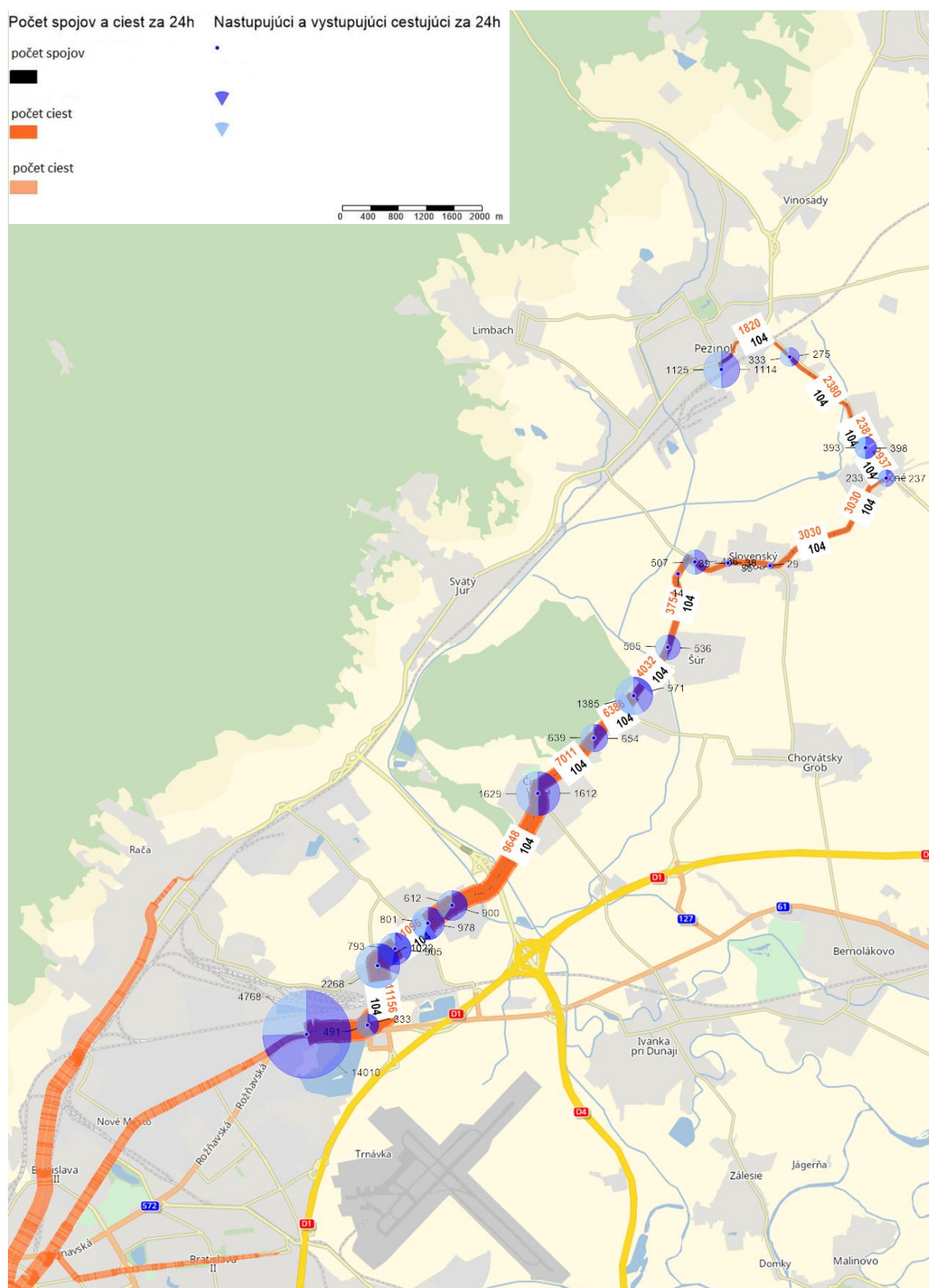
Obrázok 5.6 – Dopravné zaťaženie, rok 2045, riešené trate, alternatíva 6A



Obrázok 5.7 – Dopravné zaťaženie, rok 2045, riešené trate, alternatíva 2B



Obrázok 5.8 – Dopravné zaťaženie, rok 2045, riešené trate, alternatíva 3B

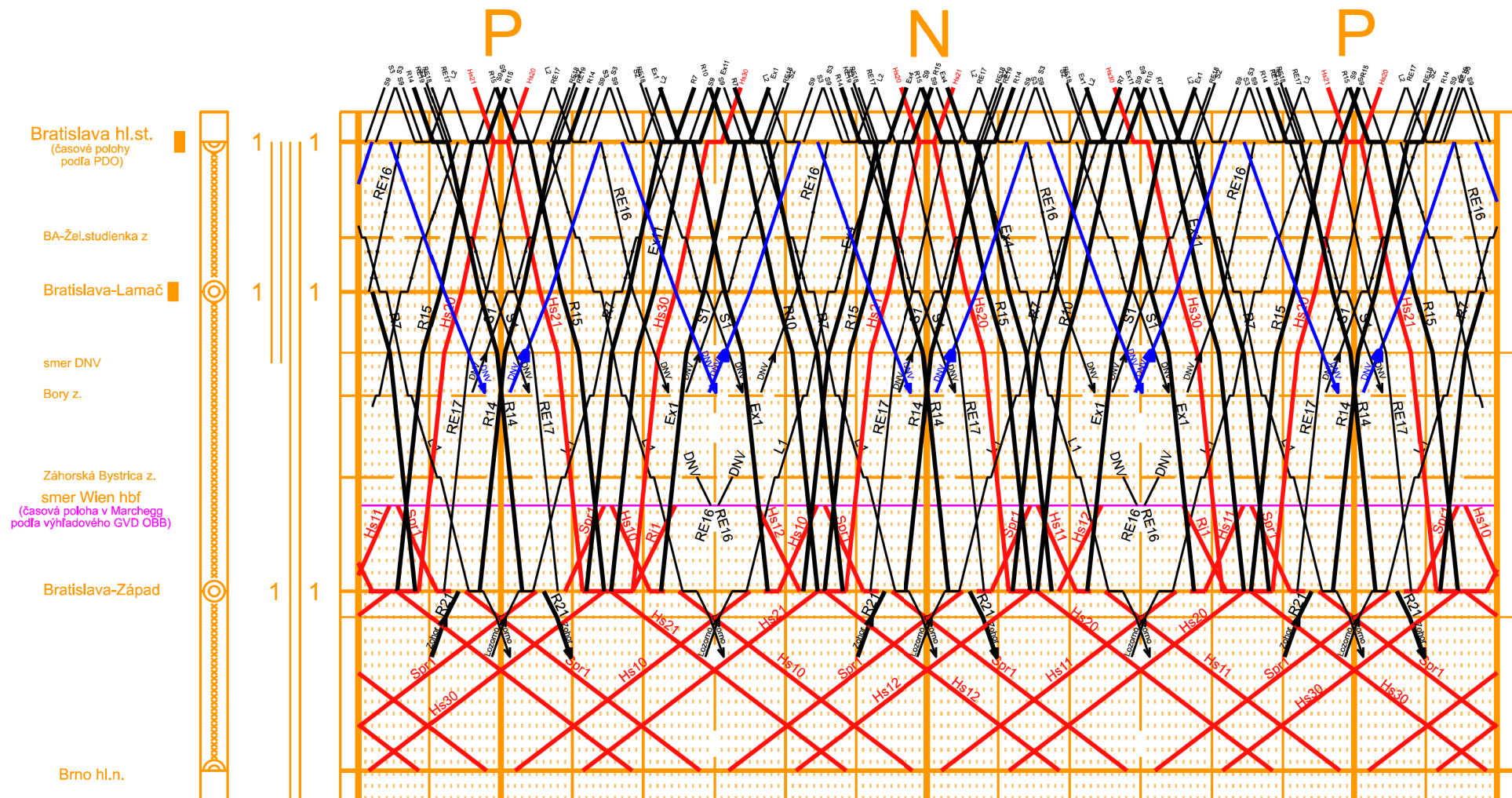


Obrázok 5.9 – Dopravné zaťaženie, rok 2045, riešené trate, alternatíva 4B

5.5 Nákresný cestovný poriadok a linkové vedenie – hodnotené alternatívy

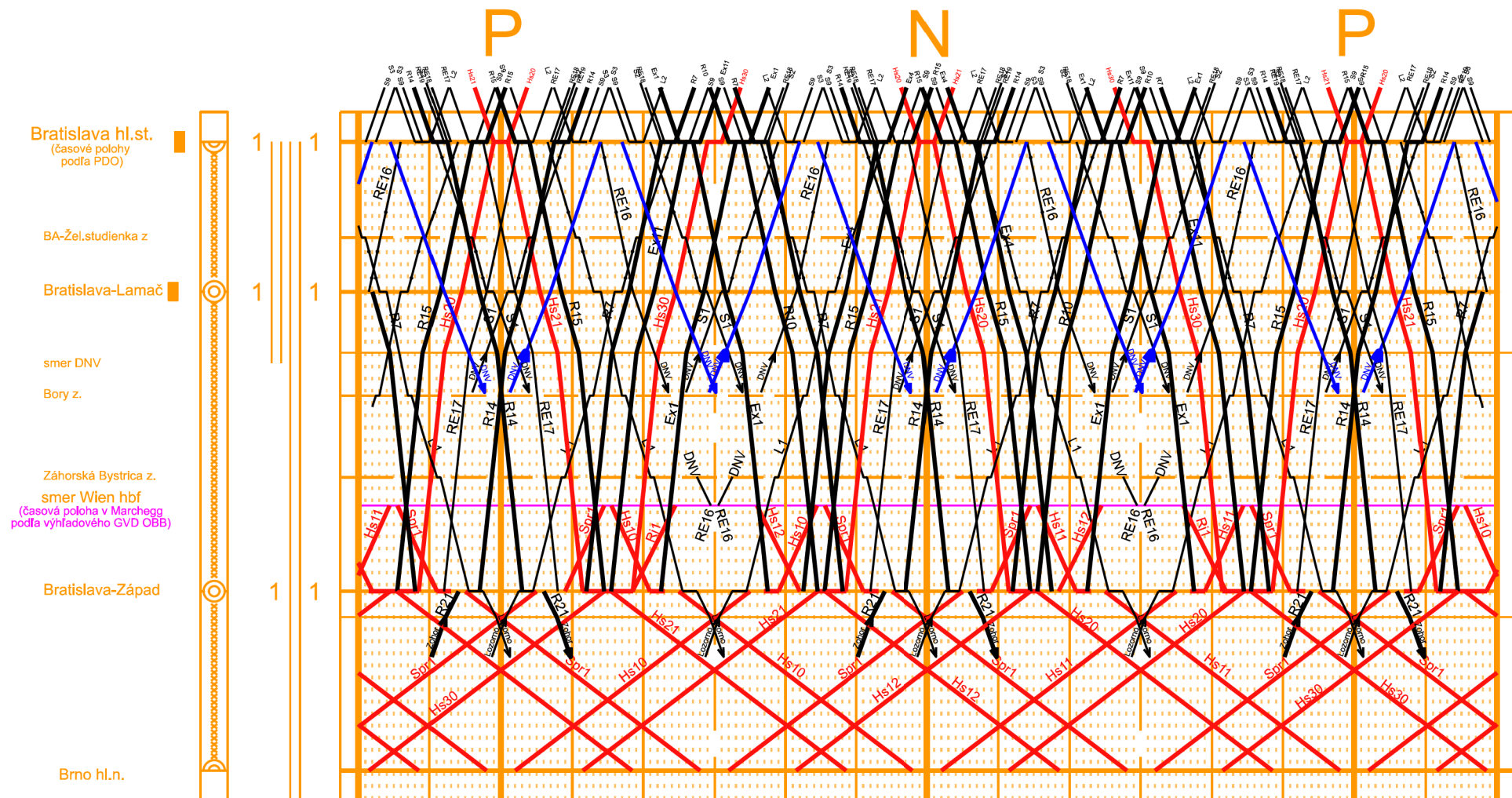
Ďalej sú uvedené NCP a linkové vedenie pre hodnotené alternatívy.

ŠU Novej trate B.-Lamač - Stupava - Lozorno a Novej trate B.-Vajnory - Pezinok



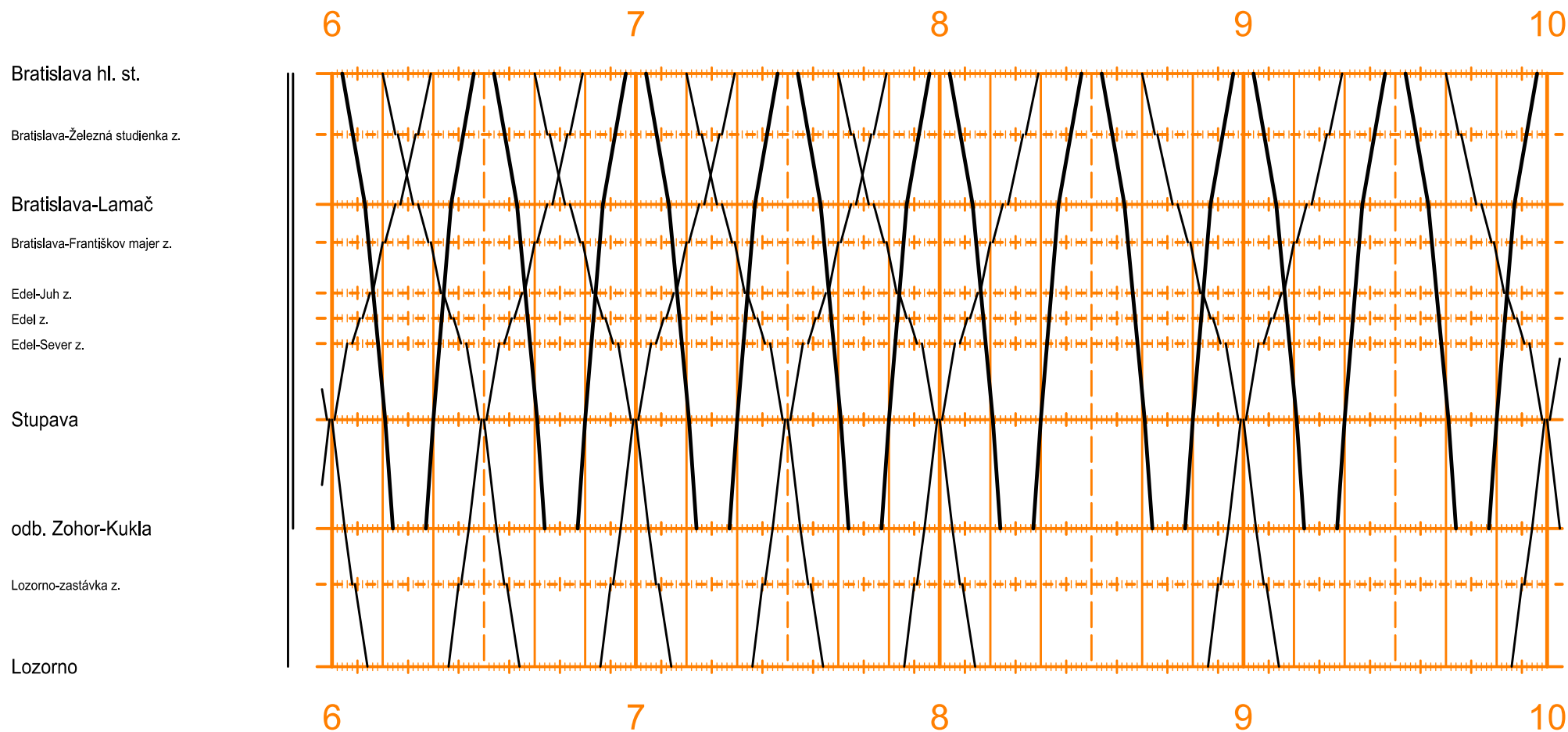
Zdroj: Národná štúdia uskutočniteľnosti vysokorychlostnej trate prepojenia krajín V4, etapa 4

ŠU Novej trate B.-Lamač - Stupava - Lozorno a Novej trate B.-Vajnory - Pezinok

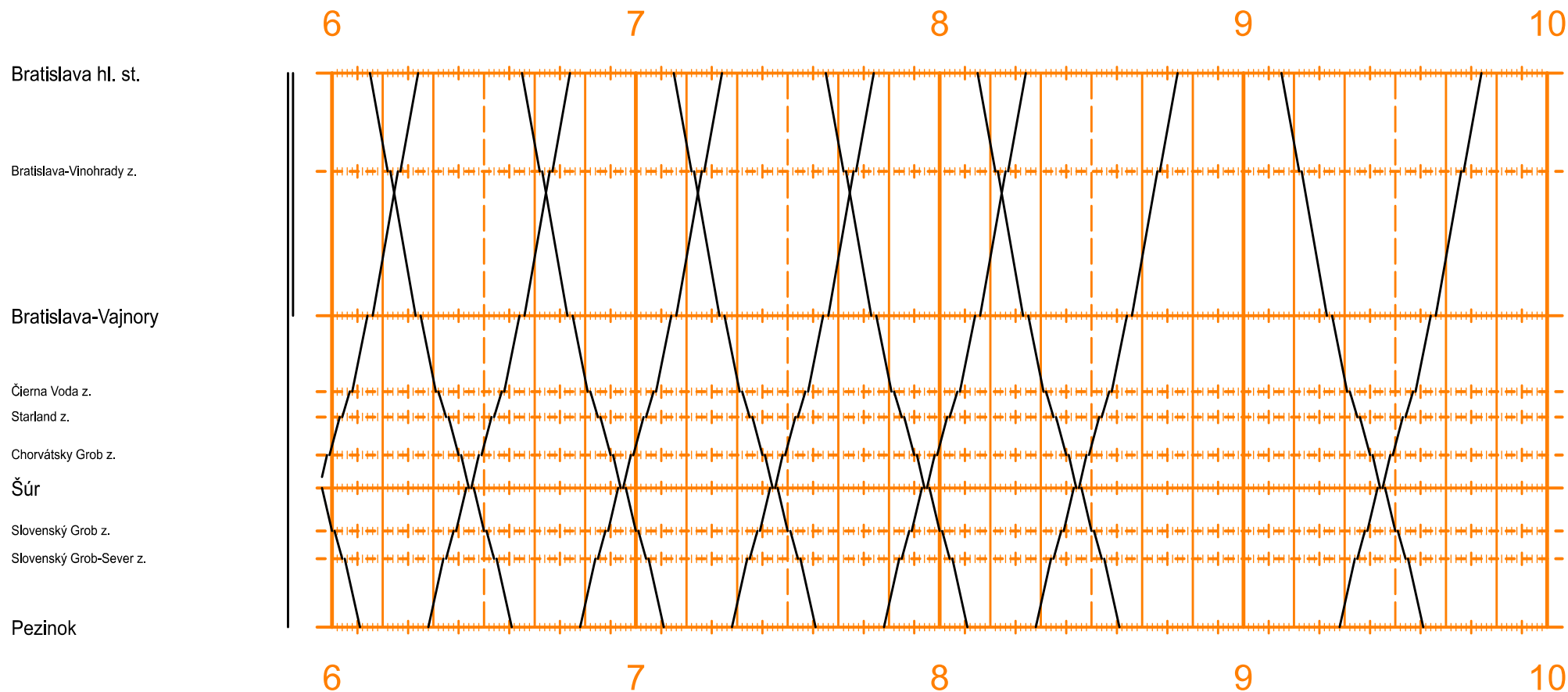


Zdroj: Národná štúdia uskutečniteľnosti vysokorychlostnej trate prepojenia krajín V4, etapa 4

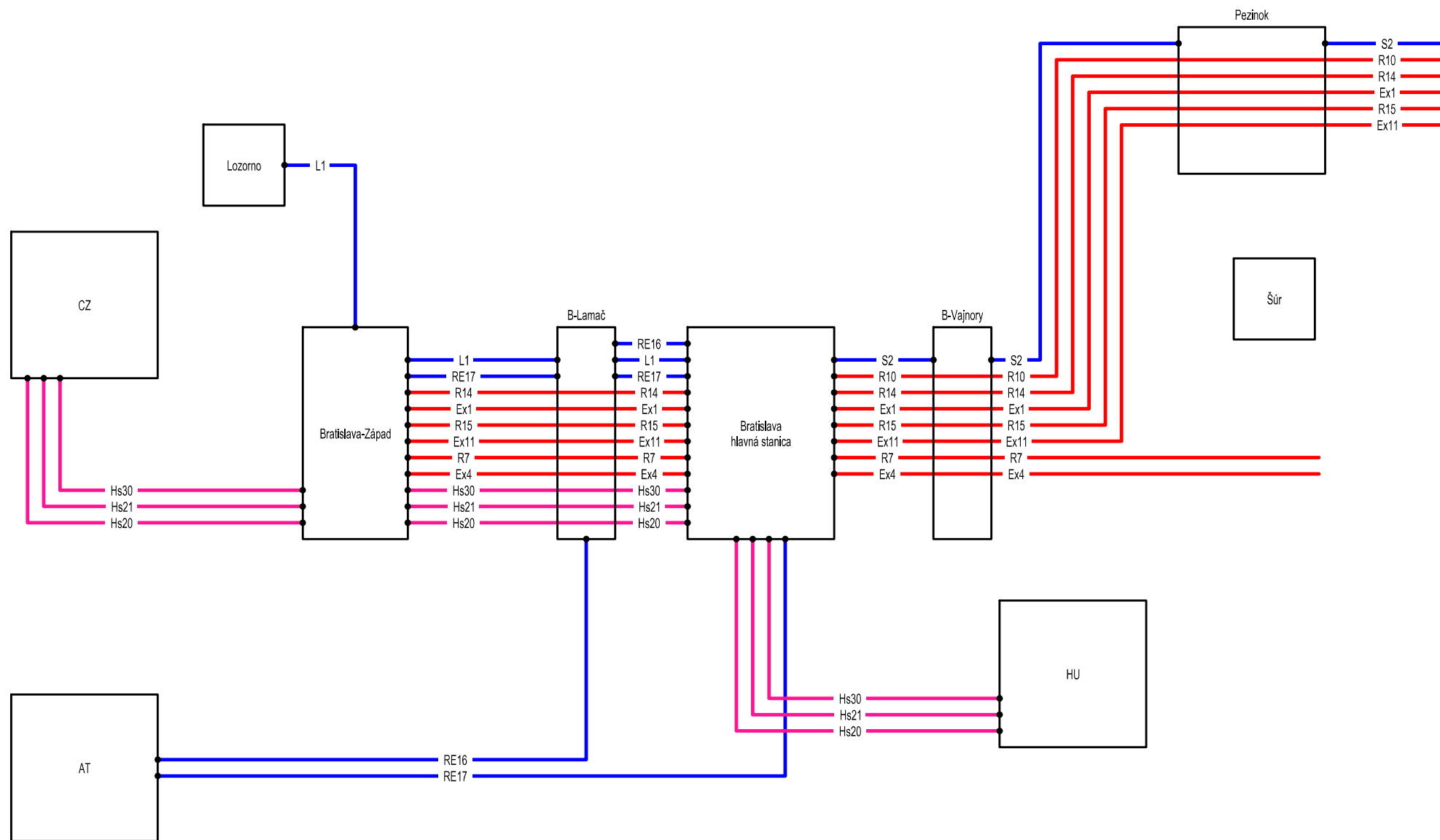
ŠU Novej trate B.-Lamač - Stupava - Lozorno a Novej trate B.-Vajnory - Pezinok



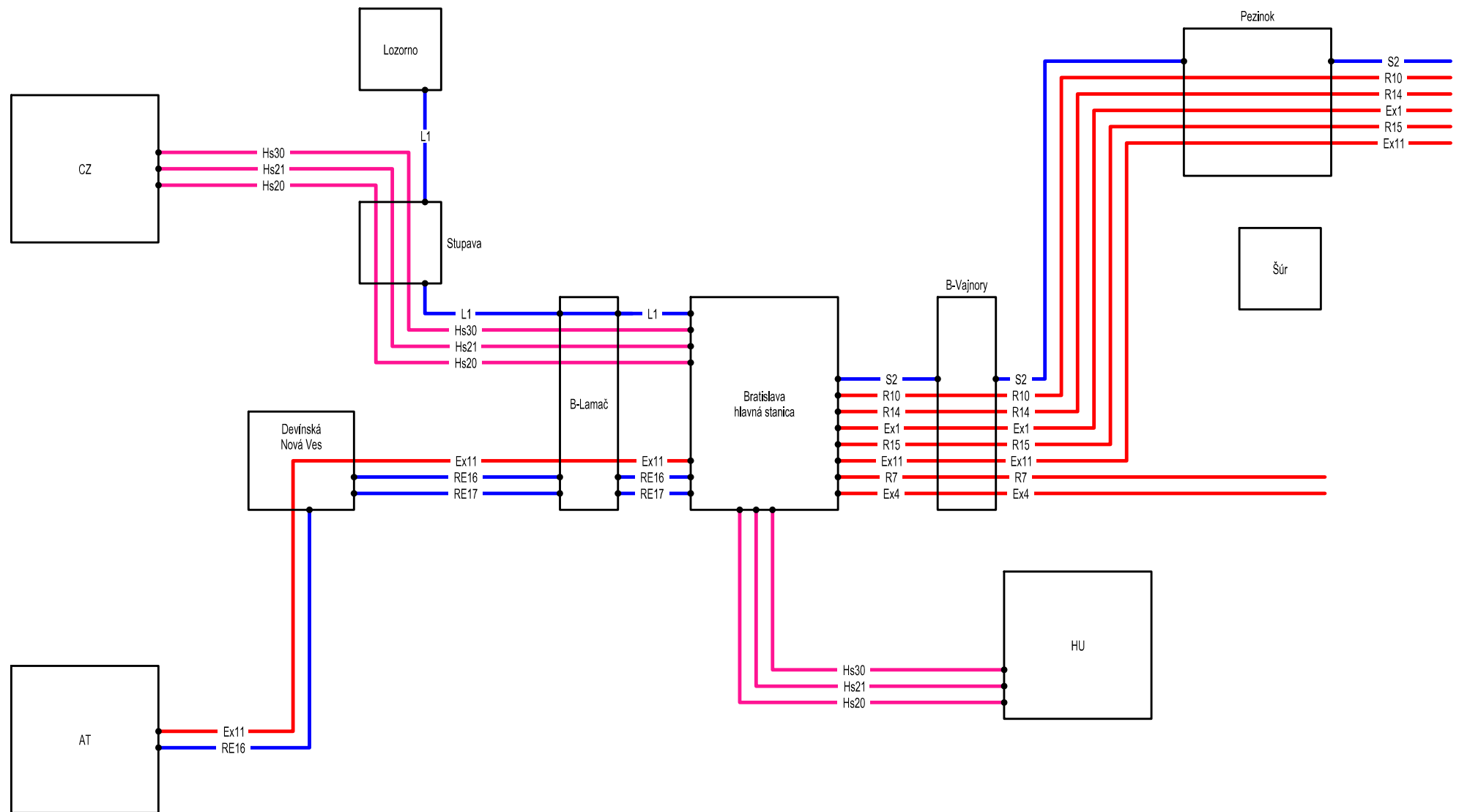
ŠU Novej trate B.-Lamač - Stupava - Lozorno a Novej trate B.-Vajnory - Pezinok



ŠU Novej trate B.-Lamač - Stupava - Lozorno a Novej trate B.-Vajnory - Pezinok



ŠU Novej trate B.-Lamač - Stupava - Lozorno a Novej trate B.-Vajnory - Pezinok



ŠU Novej trate B.-Lamač - Stupava - Lozorno a Novej trate B.-Vajnory - Pezinok

