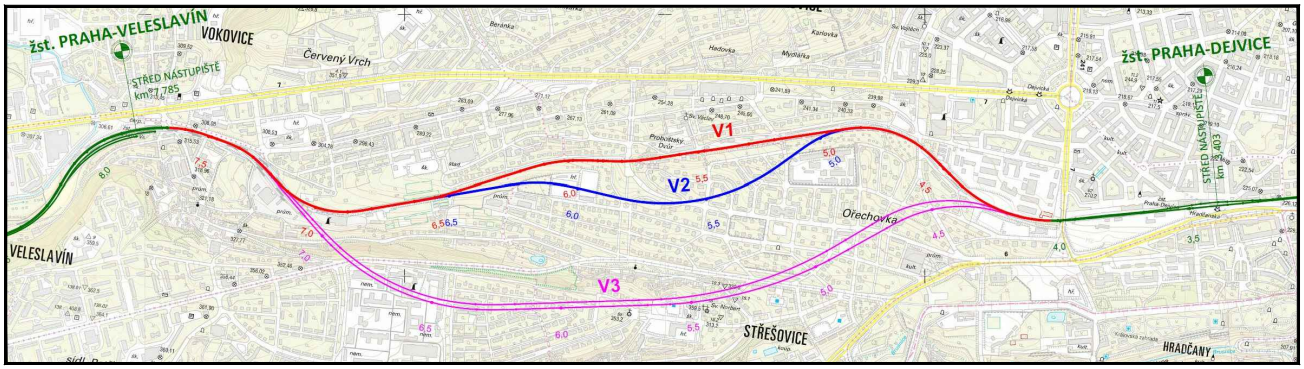


Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:

SŽDC Správa železniční dopravní cesty

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

kontaktní adresa:
Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Stavební správa západ
Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9

METROPROJEKT Praha a.s.
nám. I. P. Pavlova 2/1786
120 00 Praha 2

generální ředitel: Ing. David Krása
tel.: +420 296 154 105
www.metroprojekt.cz
info@metroprojekt.cz

METROPROJEKT

Souprava číslo:

HIP: Podpis:
Ing. Bc. Kamil Bednařík
tel.: **+420 296 154 250**

Stupeň: **TECHNICKO-EKONOMICKÁ STUDIE**

Název a účel díla:

Technicko-ekonomická studie podzemního vedení trati v úseku Praha-Dejvice (mimo) - Praha-Veleslavín (mimo)

Zpracovatelský útvar:
STŘEDISKO S60 DOPRAVNÍCH STAVEB
tel.: **+420 296 154 209**

Vedoucí útvaru: Podpis:
Ing. Petr ZOBAL

Název části díla:

SOUHRNNÁ ČÁST

A

Odpovědný projektant: Podpis:
Ing. Bc. Kamil Bednařík

Vypracoval: Podpis:
kolektiv

Skart. znak: **V20/2037** Datum: **4/2016**

Počet formátů: **84 x A4** Měřítko: **-**

Název přílohy:

Souhrnná technická zpráva

Složka:

Číslo příl.: **1**

IČD:	15	6774	02	01	01	00

Obsah:

1. ÚVODNÍ INFORMACE O PROJEKTU 4
1.1 Identifikační údaje stavby 4
1.1.1 Název stavby 4
1.1.2 Název dokumentace 4
1.1.3 Zadavatel dokumentace 4
1.1.4 Dodavatel dokumentace 4
1.2 Související projekty a dokumenty 6
1.3 Účel a cíle technicko - ekonomické studie 6
1.4 Základní charakteristika řešeného úseku trati 7
1.5 Základní údaje řešeného území 7
1.5.1 Údaje o umístění stavby 7
1.5.2 Údaje o schválené územně plánovací dokumentaci 7
2. ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ, VARIANTY NÁVRHU. 8
2.1 Základní východiska řešení 8
2.2 Postup zpracování dokumentace 8
2.3 Varianty návrhu 9
2.4 Průmět variant do schválené územně plánovací dokumentace 10
3. NÁVRH ŘEŠENÍ 11
3.1 Varianta V1 11
3.1.1 Základní popis návrhu 11
3.1.2 Směrové a výškové řešení 12
3.1.3 Řešení tunelových staveb 12
3.1.4 Inženýrské sítě – trubní 15
3.1.5 Inženýrské sítě - kabelové 17
3.1.5.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN) 17
3.1.5.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé 17
3.2 Varianta V1k 19
3.2.1 Základní popis návrhu 19
3.2.2 Směrové a výškové řešení 20
3.2.3 Řešení tunelových staveb 20
3.2.4 Inženýrské sítě – trubní 23
3.2.5 Inženýrské sítě - kabelové 25
3.2.5.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN) 25
3.2.5.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé 25

3.3 Varianta V2 26
3.3.1 Základní popis návrhu 26
3.3.2 Směrové a výškové řešení 27
3.3.3 Řešení tunelových staveb 28
3.3.4 Inženýrské sítě – trubní 30
3.3.5 Inženýrské sítě - kabelové 33
3.3.5.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN) 33
3.3.5.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé 33
3.4 Varianta V2k 34
3.4.1 Základní popis návrhu 34
3.4.2 Směrové a výškové řešení 34
3.4.3 Řešení tunelových staveb 35
3.4.4 Inženýrské sítě – trubní 38
3.4.5 Inženýrské sítě - kabelové 40
3.4.5.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN) 40
3.4.5.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé 40
3.5 Varianta V3 41
3.5.1 Základní popis návrhu 41
3.5.2 Směrové a výškové řešení 43
3.5.3 Dopravní technologie 44
3.5.4 Řešení tunelových staveb 46
3.5.5 Inženýrské sítě – trubní 48
3.5.6 Inženýrské sítě - kabelové 50
3.5.6.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN) 50
3.5.6.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé 50
4. HLAVNÍ VĚTRÁNÍ TUNELŮ A ŽELEZNIČNÍCH STANIC 52
4.1 Varianta V1 52
4.2 Varianta V1k 53
4.3 Varianta V2 54
4.4 Varianta V2k 54
4.5 Varianta V3 54
5. KONCEPCE POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI (STUDIE) 59
5.1 Úvod 59
5.2 Všeobecná část 59
5.2.1 Varianty navržených řešení železničních tras 61
5.2.2 Rozdíly mezi jednokolejnými a dvoukolejnými tunely 62

5.2.3 Délka tunelu 63
5.2.4 Požární zatížení v tunelu a železničních soupravách 64
5.2.5 Řídicí systém dopravy 65
5.2.6 Možnost ohlášení požáru v tunelu 65
5.2.7 Zásah jednotek požární ochrany v tunelu 65
5.2.8 Nejsložitější varianta požáru 66
5.2.9 Rizika a projednatelnost jednotlivých variant 66
5.2.10 Příjezd jednotek požární ochrany k záchranným cestám (na povrchu) 67
5.3 Podrobnější řešení 68
5.3.1 Použitelnost řešení pro jednotlivé varianty/skupiny variant 68
5.3.2 Větrání 68
5.3.3 Varianty V1, V1k, V2, V2k 69
5.3.4 Varianta V3 69
5.3.5 Závěr 69
6. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY 70
7. ODHAD INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ 72
8. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ 73
8.1 Zvýšení bonity území 73
8.1.1 Alternativní ohodnocení zahloubení železniční trati v řešeném úseku 74
8.2 Zkrácení jízdní doby 75
8.3 Změna IN 75
8.4 Celkový rozdíl v ENPV (v CBA ASP PLK) 76
9. RIZIKA A VYHODNOCENÍ NÁVRHU 77
9.1 Posouzení EIA 77
9.2 Územní plánování 78
9.3 Památková péče 79
9.4 Řešení tunelových staveb 79
9.5 Inženýrské sítě 80
9.6 Zásady organizace výstavby 80
9.7 Majetkové poměry 80
9.8 Odhad investičních nákladů 81
9.9 Ekonomické hodnocení 82
10. ZÁVĚR 83

1. ÚVODNÍ INFORMACE O PROJEKTU

1.1 Identifikační údaje stavby

1.1.1 Název stavby

Název stavby: Modernizace trati Praha-Výstaviště (mimo) – Praha-Veleslavín (mimo)

1.1.2 Název dokumentace

Technicko–ekonomická studie podzemního vedení trati v úseku Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín

1.1.3 Zadavatel dokumentace

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC, s.o.),

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

IČ: 70994234, *DIČ:* CZ70994234

Kontaktní adresa: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC, s.o.),
Stavební správa západ,
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Hlavní inženýr stavby: Ing. Dana Šmejkalová

1.1.4 Dodavatel dokumentace

METROPROJEKT Praha a.s.,

I.P. Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2

IČ: 45271895, *DIČ:* CZ45271895

Stupeň projektu: Technicko–ekonomická studie (dále TES)

Datum zpracování: 04/2016

Přehled rozhodujících zpracovatelů projektu:

Hlavní inženýr projektu	Ing. Bc. Kamil Bednařík
Dopravní řešení, koordinace projektu	Ing. Bc. Kamil Bednařík
	Ing. Jan Kykal
Provozní a dopravní technologie	Ing. David Pöschl
Železniční svršek a spodek	Ing. Vladimír Pátek
	Ing. Petr Hofman
Pozemní komunikace	Ing. Vojtěch Ehlich
Tunelové stavby, geologie	Ing. Josef Rychtecký
Hlavní větrání tunelů a stanic	Ing. Miroslav Novák
Napájení technologických zařízení	Ing. Václav Misárek
Plán organizace výstavby	Ing. Tomáš Pekárek
Inženýrské sítě trubní	Ing. Vojtěch Pěník
Inženýrské sítě kabelové	Jan Říha
	Stanislav Šolc
Odhad investičních nákladů	Ing. Jan Vodička

Externí kooperace:

Požární bezpečnost stavby	KRASO požárně technický servis, s.r.o. Bellušova 1864/44 155 00 Praha 5 Ing. Václav Kratochvíl, Ph.D. Ing. Soňa Kormaníková Ing. Šárka Navarová, Ph.D.
Problematika životního prostředí	RNDr. Tomáš Bajer, CSc., ECO-ENVI-CONSULT Sladkovského 111 506 01 Jičín Korespondenční adresa: Šafaříkova 436 533 51 Pardubice
Hydrogeologický průzkum	GeoTec – GS, a.s. Chmelová 2920/6 Praha 10, 106 00
Seismicita trhacích prací	Ing. Jaromír Augusta Prašná 133/14. 149 00 Praha 4

1.2 Související projekty a dokumenty

07/2015 - ASP PLK
7/2015 byla na Centrální komisi MD schválena „Aktualizace studie proveditelnosti 2015, Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna (dále „ASP PLK“)“ a byla vybrána varianta R1spěš.

05/2015 - Analýza
5/2015 byla zpracována „Dopravně-urbanistická analýza trasy příměstské železnice Praha – letiště Václava Havla – Kladno vedené Prahou 6 a 7 (dále „Analýza“), objednatel MČ Praha 6 a Praha 7

03/2009 - PD2009
4/2009 byla zpracována Aktualizace přípravné dokumentace 03/2009 Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na letiště Ruzyně, I. etapa (dále „PD 2009“ nebo „DUR2009“). V rámci dokumentace byla mimo jiné ve vazbě na přestavěný dvoukolejný tunel v Královské oboře (Stromovka) navržena novostavba návazného hloubeného dvoukolejného tunelu až za ŽST Praha Veleslavín v celkové délce cca 6,0 km, který nahradí stávající povrchové vedení trati a opuštěné drážní pozemky bude možno nově využít.

04/2007 - Technický průkaz (studie)
Na základě byl zpracován technický průkaz zahloubení železniční trati v úseku ŽST Praha Dejvice – ŽST Praha Veleslavín, v trase územního plánu, tzn. ve stopě stávající trati.
Studie měla za cíl ověřit možnosti tunelového vedení trasy v úseku mezi železniční stanicí Praha Dejvice a železniční zastávkou (současnou stanicí) Praha Veleslavín z cíle minimalizace negativních vlivů železničního provozu na obyvatelstvo.
Studie byla řešena ve dvou variantách; zatímco směrová poloha je vymezena územním plánem, tj. cca ve stávajícím koridoru tratě č. 120, výškově je řešena jednak s průběžným tunelem mezi oběma stanicemi (varianta D) a jednak s krátkým povrchovým úsekem za stanicí Praha Dejvice, vlastní tunel pak začíná přibližně na úrovni křížení s ulicemi Pevnostní, Gymnazijní a končí před zastávkou Praha Veleslavín (varianta K).
Studie vytvořila podklad pro projednání a pro případný výběr tunelové varianty řešení zadaného úseku pro rozpracování v přípravné dokumentaci (dokumentaci pro územní řízení) stavby.

09/2003 -Studie
V roce 2003 byla na základě stanovisek MŽP ČR zpracována studie „Rychlodráha Praha – Letiště Praha Ruzyně – Kladno, I. Etapa, Variantní řešení trasy v km 5,0 – 8,5“

1.3 Účel a cíle technicko - ekonomické studie

V červenci 2015 byla na Centrální komisi MD schválena „Aktualizace studie proveditelnosti 2015, Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna (dále „ASP PLK“)“ a byla vybrána varianta R1spěš. Zároveň CD MD definovala 8 podmínek pro další pokračování přípravy stavby. V souladu s tím byla pro stavbu **„Modernizace trati Praha-Výstaviště (mimo) – Praha-Veleslavín (mimo)“** zadána **„Technicko-ekonomická studie podzemního vedení trati v úseku Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín“.**

Předmětem zadání je zpracování technicko - ekonomické studie, jejímž účelem bude poskytnutí relevantního podkladu pro výběr vhodné investiční varianty řešeného úseku Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín a zhodnocení efektivnosti využití potencionálně vložených investičních prostředků.

Cílem studie je posoudit zájmový úsek Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín v optimalizované tunelové variantě realizované formou raženého úseku z pohledu technického a ekonomického, a to ve více možných průbězích trasy.

1.4 Základní charakteristika řešeného úseku trati

Řešený úsek Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín je dle jízdního řádu součástí železniční trati č.120 Praha – Kladno – Rakovník a v tabulkách traťových poměrů (TTP) je označen č.528B, číslo traťového a definičního úseku Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín je 0101 04. Trať je jednokolejná, neelektrifikovaná, traťová rychlost se pohybuje v rozmezí 40 – 70km/hod, traťová třída zatížení C2. Trať je zařazena do dráhy celostátní a s ohledem na zařazení letiště Praha jakožto hlavního letiště podle nařízení EP a Rady (EU) č. 1315/2013 je řešený úsek součástí sítě TEN-T.

Navrhovaná liniová dopravní stavba má charakter modernizace stávající trati, která je řazená mezi veřejně prospěšné stavby. Trať je navrhována v celém rozsahu dvoukolejná, elektrizovaná, s novým zabezpečovacím zařízením 3. kategorie, s dálkovým řízením provozu a s navýšením traťové rychlosti na V100=80 (120)km/hod a V130=85-90 (120) km/hod. Traťový úsek Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín Propojuje obě krajní dopravny umístěné v zahloubené poloze. Jejich vzájemný výškový rozdíl je 90m na délku cca 4,4km.

1.5 Základní údaje řešeného území

1.5.1 Údaje o umístění stavby

Kraj:	Hlavní město Praha
Městská část:	Praha 6
Katastrální území:	Dejvice, Střešovice
Charakter:	Modernizace – liniová stavba
Kategorie dráhy:	celostátní, součást sítě TEN-T
Traťový úsek:	Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín

1.5.2 Údaje o schválené územně plánovací dokumentaci

ZÚR hlavního města Prahy (Aktualizace č.1)

Zásady územního rozvoje hlavního města Prahy

Zpracovatel:	Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy
Schválený:	Aktualizaci č.1 Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy schválilo dne 11. 9. 2014 Zastupitelstvo hl. m. Prahy usnesením č. 41/1. Aktualizace č. 1 je vydána opatřením obecné povahy č. 43/2014 s účinností od 1. 10. 2014.

Územní plán hlavního města Prahy

Územní plán sídelního útvaru hl. m. Prahy

Zpracovatel:	Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy
Schválen:	9.9.1999, ve znění změny Z1000/00 platné od 12.11.2009 a dalších pořízených změn.

2. ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA ŘEŠENÍ, VARIANTY NÁVRHU.

2.1 Základní východiska řešení

Předkládaná studie navazuje a vychází z podkladů získaných v rámci zpracování předchozích projektových prací v letech 1999 -2005 - 2015. V dokumentacích zpracovávaných v letech 1999 - 2005 byla jako základní sledována investičně méně náročná varianta povrchová, včetně opatření k eliminaci či zmírnění negativních účinků stavby a provozu na životní prostředí. V následujících letech s ohledem na reálnost projednání návrhu zejména na MČ Praha 6, bylo hledáno svým způsobem nadstandardní řešení v podobě zahloubené trasy. Jako celek bylo toto řešení předloženo v rámci „Aktualizace přípravné dokumentace 03/2009 Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na letiště Ruzyně, I. Etapa“. Příprava byla pozastavena ve fázi nedokončeného projednání.

V letech 2012 – 2014 byla zpracována „Studie proveditelnosti, Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna“, kde bylo v rámci jednotlivých variant pracováno jak s povrchovým vedením železniční trati ve sledovaném úseku, tak i s tunelovým vedením. V roce 2014 – 2015 byla vypracována „Aktualizace studie proveditelnosti 2015, Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna“ a v 7/2015 následně schválena Centrální komisí MD.

Nyní předkládaná technicko – ekonomická studie rozpracovává možnosti tunelového vedení trasy ve sledovaném úseku, s akcentem na minimalizaci negativních dopadů do okolí a to jak při výstavbě, tak i následném provozu. Studie hledá nejvhodnější prostorové vedení trasy, zejména s ohledem na výšku nadloží ve vazbě na geologickou stavbu území a s ohledem na zástavbu nad trasou. Zároveň je návrh porovnán a komentován i s platným Územním plánem hlavního města Prahy a ZÚR hlavního města Prahy.

2.2 Postup zpracování dokumentace

Předkládaná dokumentace byla zpracována ve dvou krocích:

- K termínu 02/2016 byl zadavateli odevzdán koncept dokumentace k připomínkám. V rámci konceptu TES bylo doloženo 5 variant tunelového propojeni ŽST Praha-Dejvice – ŽST Praha-Veleslavín. Z toho 3 varianty plně tunelové označené V1, V2 a V3 a 2 varianty („podvarianty“) řešení odvozené od variant V1 a V2 s vloženým povrchovým úsekem cca mezi ul. Svatovítskou a ulicí Gymnazijní (Pevnostní), označené V1k a V2k.
- K termínu 04/2016 je odevzdáván čistopis TES. Do dokumentace jsou promítnuty všechny připomínky zadavatele. V rámci projednání bylo dále dohodnuto, že v čistopisu budou doloženy všechny varianty řešení předložené v rámci konceptu a zároveň bude podrobněji dopracována Varianta V3, zejména v oblastech:
    - Dopravní technologie
    - Tunelové stavby vč. zobrazení zóny možného ovlivnění a seismicity
    - Hydrogeologické hodnocení
    - Požární bezpečnost a hlavní větrání vč. napájení
    - Ekonomické hodnocení

2.3 Varianty návrhu

V rámci předkládané TES je doloženo 5 variant tunelového propojeni ŽST Praha-Dejvice – ŽST Praha-Veleslavín. Z toho jsou 3 varianty plně tunelové označené V1, V2 a V3 a 2 varianty („podvarianty“) řešení odvozené od variant V1 a V2 s vloženým povrchovým úsekem cca mezi ul. Svatovítskou a ulicí Gymnazijní (Pevnostní), označené V1k a V2k.

V1 – ve stávající stopě

Varianta vedená ve stávající stopě s tunelem v celém úseku, převážně hloubeným.

Varianta vychází z DÚR 2007, resp. z „Aktualizace přípravné dokumentace 03/2009 Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na letiště Ruzyně, I. Etapa“, bez zast. Dlouhý lán.

V1k – ve stávající stopě s krátkým povrchovým úsekem

Modifikovaná V1 s krátkým povrchovým úsekem Prašný most - křížení s ulicí Gymnazijní.

V2 – částečně ve stávající stopě

Varianta vedená částečně ve stávající stopě, v oblasti Ořechovky navržen ražený úsek vedený mimo stávající stopu.

V2k – částečně ve stávající stopě s krátkým povrchovým úsekem

Varianta vedená částečně ve stávající stopě s krátkým povrchovým úsekem Prašný most - křížení s ulicí Gymnazijní, v oblasti Ořechovky navržen ražený úsek vedený mimo stávající stopu. Jedná se o modifikaci varianty V2.

V3 – mimo stávající stopu s dlouhými raženými tunely (TBM)

Varianta se dvěma jednokolejnými raženými tunely. Portály ražených tunelů jsou v prostoru vodojemu Bruska a teplárny Veleslavín.

Varianta V1 je variantou, která vychází z „Aktualizace přípravné dokumentace 03/2009 Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na letiště Ruzyně, I. Etapa“ a předchozích dokumentací.

Ze znalosti podrobného stavebně-technického řešení varianty V1 vyplývají určitá úskalí návrhu, které se snaží ostatní varianty eliminovat:

- Nejzásadnější nevýhodou varianty V1 je komplikované stavebně-technické řešení tunelových objektů v oblasti Ořechovky, z toho důvodů je navržena varianta V2, která problematické území obchází raženými tunely mimo stávající stopu.
- Dalším zásadním problémem jsou vysoké IN nevyvážené ekonomickými přínosy. V rámci hledání úspor IN jsou navrženy modifikace variant V1 a V2 s krátkým povrchovým úsekem – V1k a V2k.
- Varianty V1 a V2 prochází zastavěným územím hloubenými, resp. raženými tunely s relativně nízkým nadložím (popř. v blízkosti zástavby), z čehož vyplývá potenciální problém s následným projednáním (vzhledem k hluku a vibracím ze železnice). Proto je navržena varianta V3, která prochází dlouhými raženými jednokolejnými tunely „střešovickým masivem“ s velmi vysokým nadložím.

2.4 Průmět variant do schválené územně plánovací dokumentace

Varianta V1 a V1k

Návrh trasy v těchto variantách je v souladu s vymezeným koridorem dopravní infrastruktury nadmístního významu dle platných ZÚR hl. m. Prahy (viz. kap. 1.5.2).

Předkládané varianty jsou v souladu s koncepcí platného Územního plánu hlavního města Prahy, avšak v několika místech je trasa vedena mimo nebo na okraji pro stavbu vyhrazené plochy (plocha DZ). V úseku Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín se jedná o úseky:

- v oblasti u ulice Starodejvická (Proboštský dvůr)
- v oblasti křižovatky Kladenská x Alžírská
- stanice Praha-Veleslavín (kladenské zhlaví, obratové koleje)

Z výše uvedeného vyplývá v případě realizace nutnost iniciace změny územního plánu (další podrobnosti v kapitole Rizika a vyhodnocení návrhu).

Varianta V2 a V2k

Návrh trasy v těchto variantách je v centrálním úseku cca mezi ul. Spojená a Zahradnictvím Chládek mimo vymezený koridor dopravní infrastruktury nadmístního významu dle platných ZÚR hl. m. Prahy (viz. kap. 1.5.2).

Obdobně tyto varianty jsou v centrální části cca v úseku ul. U Laboratoře-Nad Zahradnictvím (v délce cca 1500m) zcela mimo pro stavbu vyhrazené plochy (plocha DZ) dle platného Územního plánu hlavního města Prahy, V návazných úsecích jsou vedeny shodně s Variantou V1 a V1k.

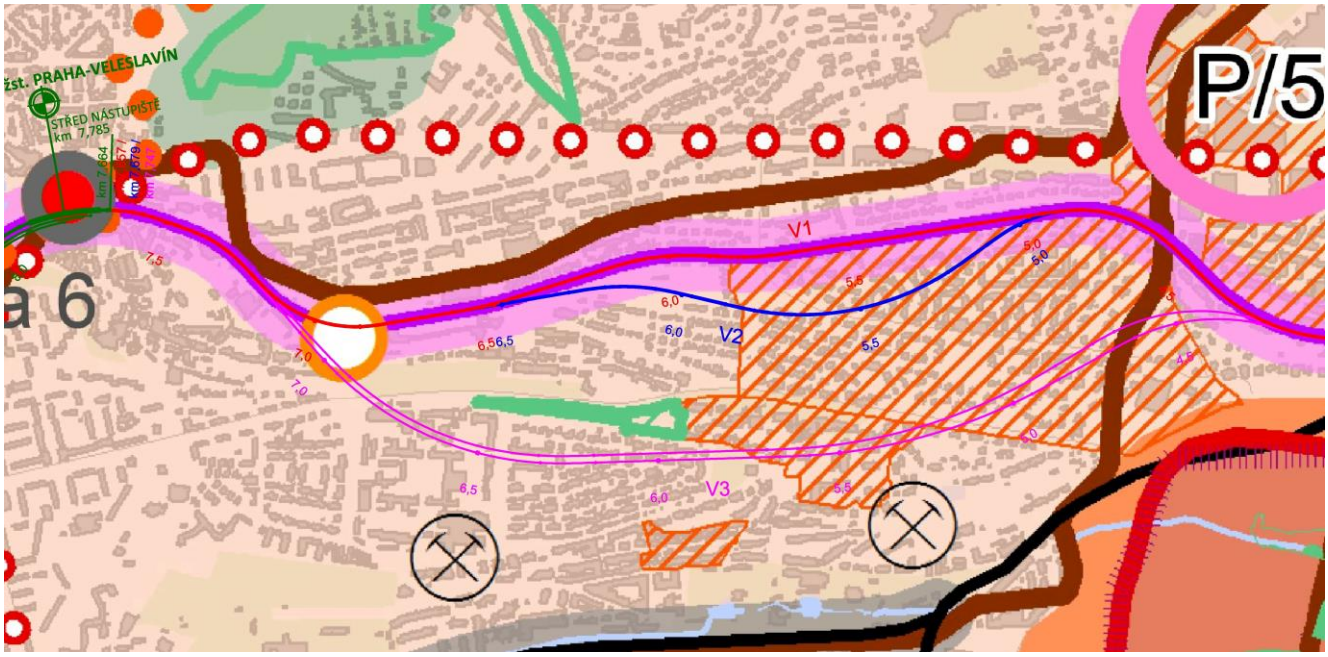
V případě realizace dle některé z těchto variant z výše uvedeného vyplývá nutnost aktualizace koridoru (jeho rozšíření) dopravní infrastruktury nadmístního významu dle platných ZÚR hl. m. Prahy (viz. kap. 1.5.2) a iniciace změny územního plánu (další podrobnosti v kapitole Rizika a vyhodnocení návrhu).

Varianta V3

Trasa v této variantě je v podstatné části vedena mimo vymezený koridor dopravní infrastruktury nadmístního významu dle platných ZÚR hl. m. Prahy (viz. kap. 1.5.2). Jedná se o úsek v rozsahu cca mezi Vodárnou Bruska a Teplárnou Veleslavín.

Zcela mimo pro stavbu vyhrazené plochy (plocha DZ) dle platného Územního plánu hlavního města Prahy je trasa V3 cca v úseku Vodárna Bruska - oblast křižovatky Kladenská x Alžírská.

Z výše uvedeného vyplývá, že v případě realizace stavby dle této varianty je nutná aktualizace koridoru dopravní infrastruktury nadmístního významu dle platných ZÚR hl. m. Prahy (viz. kap. 1.5.2) a iniciace změny územního plánu (další podrobnosti v kapitole Rizika a vyhodnocení návrhu).



Obrázek: Průmět variant návrhu do platných ZÚR hl. m. Prahy

3. NÁVRH ŘEŠENÍ

3.1 Varianta V1

3.1.1 Základní popis návrhu

Žst. Praha-Dejvice je řešena jako zahloubená (úroveň nástupiště je cca 10,3 m pod terénem) dopravna na dvoukolejné trati, s jedním ostrovním nástupištěm s délkou nástupní hrany 200m a 2 jednoduchými spojkami situovanými na kladenském zhlaví, umožňujícími řešit některé mimořádnosti provozu. Spojky jsou situovány ve sklonu 2,5‰. Cca v km 3,98 dochází ke křížení se Svatovítskou ulicí resp. s nově vybudovaným – v rámci MO Blanka – mostem ul. Svatovítské. Založení mostu bylo navrhováno v koordinaci s tehdy sledovanou hloubenou variantou PLK a je plně kompatibilní s předkládaným návrhem. Začátek mezistaničního oddílu Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín je v km 4,037=4,030.

V dalším pokračování se trať více zahlubuje, hloubka nivelety je zde dána křížením s ulicí Gymnazijní, resp. Pevnostní (v km cca 4,62). Ve stávajícím uspořádání ji trať přechází železničním mostem. Zatímco vlastní ulici by bylo možno výškově rektifikovat, pod ulicí vedený kanalizační sběrač o rozměrech 1300/2100 velkou možnost úpravy neposkytuje. Niveleta kolejí se nachází až 16 m pod úrovní terénu. Severní svah nad tratí a prostor nad ním (vodárna „Bruska“) budou zajištěny odstoupenou kotvenou záporovou stěnou.

Po průchodu pod ulicí Gymnazijní ulicí pokračuje hloubený úsek ještě cca 100m až k portálu raženého úseku (km 4,781). Niveleta se zde již pohybuje v takových hloubkách (15 – 17m), že návrh hloubených tunelů je při daných geologických podmínkách (převážně ordovické břidlice) nehospodárný. V dalším pokračování trasa vstupuje do velmi stísněného prostoru mezi ulicemi U přechodu a U Dráhy v lokalitě Proboštského dvora. Niveleta trasy je v tomto úseku podél ulice U přechodu v hloubce cca 15m pod terénem. Nutnost mimoúrovňového vykřížení trasy s ul. Starodejvickou (tunely vedeny pod povrchem komunikace), včetně křížení s trubními sítěmi (kanalizační řad DN 300, vodovodní řady DN 350, plynovodní řady DN 300 a DN 80 a stoka 600/1100 předurčuje další průběh nivelety železniční tratě. Na začátku tohoto úseku podchází trasa hloubenými tunely ulici Starodejvickou. Tato skutečnost dlouhodobě ovlivní dopravní režim pro

spojení Střešovice – Dejvice, neboť propojení ul. Na Ořechovce – Starodejvická bude po dobu stavby přerušeno. Po tuto dobu bude nutno využívat propojení Pevnostní – Gymnasijní, nebo ul. Veleslavínskou. Traťový tunel je zde navržen jako dvoukolejný, hloubený, niveleta se pohybuje v hloubce 11 – 15 m pod terénem. Dále již v tomto úseku nebude okolní zástavba stavbou narušena. Dochází však k nutnosti většího záboru pro výstavbu – po obou stranách tratě cca do 3m zčásti přilehlé plochy náletové zeleně podél tratě a z části okraj pozemků zahradnictví.

V dalším úseku trasa prochází podél nové Veleslavínské teplárny. Objekt teplárny stojí na jižní straně na zvýšené terénní úrovni, která je zajištěna opěrnou stěnou. Z prostorových důvodů zde nelze otevřít stavební jámu hloubky potřebné pro provedení hloubeného tunelu. Aby nebyl nutný zásah do mohutné opěrné zdi a byla eliminována možnost ovlivnění i vlastního objektu teplárny, je zde navržen tunel jako ražený pod ochrannou deskou želvy (dl. 100m). Niveleta trasy je v tomto úseku cca 14 m pod terénem.

Dále je trasa vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 15 – 10 m pod terénem, směrem k ŽST Praha-Veleslavín stoupá k povrchu. Dochází ke křížení trasy se stokou 600/1100 (km 7,208), která tvoří další limitující prvek pro návrh výškového průběhu nivelety kolejí (nutno stoku podejít). Po dobu stavby bude částečně ovlivněn provoz na ul. Kladenské v úseku Alžírská – Veleslavínská. Těsně před zastávkou podchází trasa železnice ulici Veleslavínskou. V tomto úseku (na délku cca 290 m) je též navrženo užití extrémního sklonu nivelety a to 33,55 ‰. Tím je dosaženo menšího zahloubení trasy v místě železniční stanice.

Konec řešeného mezistaničního úseku je v km 7,657=7,664= začátek SO ŽST Praha-Veleslavín. Směrové a výškové řešení v prostoru stanice je uvažováno dle dosud sledovaného řešení (R=600m; s= 14 ‰.

3.1.2 Směrové a výškové řešení

Předkládané řešení na východní straně navazuje v km 4,037 na stavební oddíl ŽST Praha-Dejvice a na západní straně v km7,657= 7,664 na stavební oddíl ŽST Praha-Veleslavín.

Pro potřeby předkládané studie byla geometricky aktualizována trasa PLK v úseku ŽST Praha-Bubny (vč.) – ŽST Praha-Veleslavín (vč.). Do aktualizace byly promítnuty aktuální poznatky ze zpracovávané „Podkladové technicko - ekonomická studie Modernizace ŽST Praha-Bubny“, úprava nivelety a kolejové uspořádání v ŽST Praha-Dejvice (dle „Aktualizace studie proveditelnosti 2015, Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna“.

Směrové řešení je navrženo pro V=80km/hod, při I=100. Minimální směrový oblouk R=326m, maximální R=3200m a maximální sklon nivelety v trati 33,55 ‰.

3.1.3 Řešení tunelových staveb

Úsek ŽST Praha Dejvice (mimo) – km 4,037=4,030 - 4,780 - hloubený úsek

V tomto úseku probíhá trasa ze stanice Praha-Dejvice v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta je navržena v hloubce 10 až 15,5 m pod terénem. Konstrukčně jde o železobetonový monolitický jednopolový rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky je předběžně navržena 800 mm, tloušťka stropní desky pak 600 - 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celoplošně izolována proti korozivním účinkům podzemního prostředí a pronikání podzemní vody. Úsek je vybaven třemi únikovými objekty s pevným schodištěm ve vzdálenostech max. 450m.

První část úseku od stanice Praha-Dejvice - Hradčanská až k podchodu mostu v ulici Svatovítská bude budována ve stavební jámě pažené kotvenými záporovými stěnami. Jáma bude hloubena v polohách kvartérních sedimentů tvořených vrstvami spraší, sprašových hlín a deluviálních sedimentů. Také se zde vyskytují polohy fluviálních terasových písčitých štěrků).

Další část úseku se více zahlubuje, hloubka nivelety je zde určována nutnou hloubkou podchodu ulice Gymnazijní. Stavební jáma zde bude pažena kotvenými pilotovými stěnami. Severní svah jámy a oblast nad ním (prostory vodárny) budou navíc zajištěny odstoupenou kotvenou záporovou stěnou.

Po průchodu pod ulicí Gymnazijní hloubený úsek pokračuje ještě cca 100 m, přičemž původní val navazující na opěru stávajícího mostu bude sejmut. V této části jámy pak bude umístěn portál raženého úseku.

Úsek km 4,780 - 5,750 - ražený úsek

V tomto úseku je niveleta vedena v hloubce 15 – 17 m. Mocnost pokryvných útvarů se zároveň snižuje na úroveň několika metrů a celý profil tunelu se nachází v prostředí ordovických břidlic. Návrh hloubených tunelů je proto nehospodárný. Výhodnější je vést trať dvoukolejným raženým tunelem. Geologické podmínky lze považovat za příznivé a trasa nevede pod zástavbou.

V první části úseku, do km 5,080, je navržen ražený dvoukolejný tunel s plochou výrubu 132 m2 podkovovitého tvaru s protiklenbou. Bude prováděn technologií NRTM s horizontálním členěním profilu výrubu, třída výrubu IV - Va. Před zahájením ražby budou oba portály tunelu zajištěny mikropilotovými deštníky. Přičemž mikropilotový deštník západního portálu bude zakotven v ochranné klenbě „želva“ prováděné v otevřené stavební jámě (viz dále). Konstrukce raženého tunelu je dvouplášťová s mezilehlou uzavřenou izolací. Výrub je zajištěn systémem radiálního kotvení svorníkovou výztuží a primárního ostění ze stříkaného betonu vyztuženého sítěmi betonářské oceli a příložkami. Definitivní ostění tunelu je monolitické železobetonové. Ražba bude prováděna ve skalním masivu ordovického stáří, které v dané lokalitě tvoří šedočerné hustě slídnaté jílovité dobrotivské břidlice. Pokud bude zvolena tato varianta, je potřeba v průběhu další projektové přípravy ověřit inženýrsko-geologickým průzkumem hloubku zvětrání povrchové vrstvy dobrotivských břidlic, sklon a směr diskontinuit atd.

Tunel v úseku v km 5,080 - 5,220 je navržen jako ražený pod ochrannou deskou tzv. „želvy“. V tomto úseku se vyskytuje geologická deprese, mocnost pokryvných útvarů se zde zvyšuje až na cca 4,5m. Nad klenbou se nenachází dostatečná mocnost zdravých břidlic. Ražba by v tomto úseku byla bez zvláštních opatření riziková. Pro provedení železobetonové desky želvy bude otevřena mělčí stavební jáma, zapažená kotvenou pilotovou stěnou. Deska želvy se vybetonuje přímo do výkopu. Obdobně jako v přilehlém klasicky raženém tunelu zde bude použita technologie ražby Novou rakouskou tunelovací metodou (NRTM) s horizontálním členěním výrubu. Předpokládána je ražba v technologické třídě Va – Vb.

V úseku km 5,220 - 5,750 budou tunely raženy již opět klasickým způsobem jako v úseku km 4,78 - 5,080. Západní portál je umístěn před křížením s ulicí Starodejvická. Podloží tvoří ordovické dobrotivské břidlice, které často vychází až na povrch, pokryvné útvary jsou minimální. V tomto úseku nelze vyloučit přítomnost pevných, rozpukaných křemenců (řevnické křemence), které tvoří skalní podklad cca 50m širokého pruhu který vede paralelně s tratí na jižní straně a k trati se postupně přibližuje.

Ražba v tomto úseku navíc vyřeší problémy se stísněnými poměry na povrchu (místní komunikace, opěrné zdi), které zde nedovolují otevřít a zapažit hlubokou stavební jámu nutnou pro hloubený tunel. Na konci tohoto úseku prochází trasa zúženým koridorem vymezeným vysokou opěrnou zdí na jižní straně (zajišťuje úroveň terénu a zástavby cca o 5-6m nad niveletou stávající trati) a obytnými objekty na straně severní, kde terén klesá k severu. V koridoru stávající tratě je v úrovni

terénu navržena ochranná masivní železobetonová deska, přes kterou bude provedeno zpevnění mělkého nadloží tunelu pomocí šikmých mikropilot a kotev typu SN. Před zahájením ražby budou oba portály tunelu zajištěny mikropilotovými deštníky.

Rovněž v tomto raženém úseku budou do stěn tunelu na obou stranách provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. V tomto úseku jsou navrženy další **dva únikové objekty vybavené pevným schodištěm ve vzdálenostech do 500m.**

Vedení nivelety v hlubších polohách je pro ražbu příznivější, ale výsledný efekt nemůže kompenzovat zvýšení objemu prací resp. nákladů na hluboké jámy navazujících úseků.

Úsek km 5,750 - 6,859 - hloubený úsek

Na začátku tohoto úseku podchází tunely trasy ulici Starodejvickou, která limituje výškové vedení trasy. Dále již v tomto úseku nebude okolní zástavba stavbou narušena. Traťový tunel je zde navržen jako dvoukolejný, hloubený, niveleta se pohybuje v hloubce 11 - 15m pod terénem. Konstrukčně se jedná opět o železobetonový monolitický jednopolový rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky i stropní desky 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celoplošně izolována proti korozivním účinkům podzemního prostředí a pronikání podzemní vody. V tomto úseku jsou navrženy tři únikové objekty vybavené pevným schodištěm ve vzdálenostech do 500m.

Geologická stavba území je zpočátku úseku shodná se stavbou předchozího úseku, v úseku km 6,300 - 6,500 už paralelní pás křemenců zasáhne přímo do trasy. Od km 6,500 je už podloží tvořeno opět dobrotivskými břidlicemi, mocnost deluviálních jílovitých hlín v nadloží ordovických vrstev je zde pak větší, cca 2-4m. Hydrogeologické poměry jsou ovlivněny stupněm zvětrání ordovických hornin. V břidlicích dochází k omezené cirkulaci vody pouze ve zvětralých vrstvách. Větší vydatnost spodních vod lze očekávat v souvrstvích hustě rozpukaných lavic křemenců.

Konstrukce tunelů bude prováděna v otevřené stavební jámě hloubky až 17m. Stavební jáma má v části úseku u levé koleje předvýkop zajištěný hřebíkovaným svahem, z úrovně předvýkopu pak budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy, kde se předpokládají již neporušené břidlice, bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Podíl pilotových stěn a kotveného skalního svahu na celkovém zapažení jámy bude záviset na hloubce zvětrání ordovických hornin a případném výskytu prakticky nevrtatelných křemenců. V úseku, kde se bude stavební jáma otvírat v těchto tvrdých horninách je navržen kotvený skalní svah po celé výšce, pouze horní část v pokryvných útvarech bude jáma zajištěna hřebílkovaným svahem.

Úsek km 6,859 - 6,959 - ražený úsek

V tomto úseku prochází trasa podél nové Veleslavínské teplárny. Objekt teplárny stojí na jižní straně na zvýšené terénní úrovni, která je zajištěna opěrnou stěnou. Z prostorových důvodů zde nelze otevřít stavební jámu hloubky potřebné pro provedení hloubeného tunelu. Abychom se vyhnuli zásahu do mohutné opěrné zdi a ovlivnili i vlastní objekt teplárny, je zde navržen tunel jako ražený pod ochrannou deskou tzv. „želvy“. Pro provedení železobetonové desky želvy bude otevřena mělčí stavební jáma, zapažená kotvenou pilotovou stěnou, která je odsazena od opěrné zdi teplárny (šířka stavební jámy pro provedení desky želvy je menší než pro zapažení hloubeného tunelu). Deska želvy se vybetonuje přímo do výkopu mezi pilotové stěny.

Niveleta trasy je v tomto úseku cca 14m pod terénem, geologická stavba je stejná jako v předchozím úseku. Vlastní ražený tunel bude prováděn obdobně jako v úseku km 5,080 - 5,220

pod ochranou železobetonové klenby, realizované v předstihu v otevřené stavební jámě. Tato klenba bude zároveň tvořit mohutnou rozpěru ve dně otevřené stavební jámy a tím zajistí spolehlivě stabilitu výše uvedené opěrné zdi i objektu teplárny v době ražby tunelu. Tunel bude ražen technologií NRTM s horizontálním členěním výrubu. Ražba bude prováděna v ordovickém souvrství tvořeném v této lokalitě dobrotivskými jílovitými břidlicemi, které se střídají s diabasy a mandlovci bazálního tufotického souvrství.

Konstrukce raženého tunelu je dvouplášťová s mezilehlou uzavřenou izolací. Výrub je zajištěn systémem radiálního kotvení svorníkovou výztuží a primárního ostění ze stříkaného betonu vyztuženého sítěmi betonářské oceli a příložkami. Definitivní ostění tunelu je monolitické železobetonové.

Úsek km 6,959 - 7,657= 7,664 (ŽST Veleslavín (mimo)) - hloubený úsek

V tomto úseku je trasa vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 13 - 10m pod terénem, směrem k zastávce Praha-Veleslavín stoupá k povrchu. Těsně před zastávkou podchází Veleslavínskou ulici. Konstrukčně jde opět o železobetonový monolitický jednopolový rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky je 800mm, tloušťka stropní desky pak 600 - 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celá zaizolovaná. V tomto úseku jsou navrženy dva únikové objekty vybavené pevným schodištěm ve vzdálenostech do 500m.

Na začátku úseku se vyskytují pokryvné útvary větších mocností (5-7m, hlinitopísčité náplavy) při průchodu mělkého údolí, kterým dnes již žádný povrchový tok neprotéká. Skalní podloží je zde tvořeno dobrotivskými břidlicemi. V km cca 7,300 prochází trasa pásem skaleckých křemenců a pískovců a dále již tvoří skalní podloží šárecké břidlice s malým nadložím pokryvných útvarů (deluviální hlíny a písky). Šárecké břidlice jsou velmi pevné a obsahují křemité korekce a jsou překryty cca 2-4m mocnou polohou deluviálních sedimentů.

Konstrukce tunelů bude prováděna v otevřené stavební jámě. Z úrovně předvýkopu budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy, kde se předpokládají již neporušené břidlice, bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Podíl pilotových stěn a kotveného skalního svahu na celkovém zapažení jámy bude záviset na hloubce zvětrání ordovických hornin a tím možnosti vrtání pilot.

3.1.4 Inženýrské sítě – trubní

Ve výkresové příloze č. B.5a (v situaci) jsou zakresleny pouze významné inženýrské sítě, v příloze č. B.6a (v podélném profilu) jsou zakresleny stávající kanalizace a jejich případné přeložky.

Kanalizace

Stoka DN800 bude přeložena v rámci stavby ŽST Praha-Dejvice.

Páteřní stoka 1300/2100 zasahuje do stropní konstrukce tunelu a vzhledem k její velikosti a poloze je velmi obtížně přeložitelná s minimálním dopadem na výšku nivelety v místě křížení. Po provedení stavebních prací se stoka vrátí do původního stavu.

Kanalizace DN300 zasahuje přímo do tunelu. Stoka bude v rámci přeložky přizvednuta tak, aby zasahovala jen z části do stropní konstrukce. Spád stoky je dostatečný.

Stoka 700/1250 vede v souběhu s kolejemi a je v kolizi s navrhovaným tunelem. V rámci stavby bude přeložena do potřebné vzdálenosti od konstrukcí tunelu.

Stoka 600/1100 je přímo v kolizi s tunely tratě. Na stoce se v těsné blízkosti nachází spádový stupeň. Pomocí přeložky spádového stupně a části stoky dojde k bezproblémovému vykřížení s železniční tratí.

Ostatní konstrukce nejsou v kolizi, nebo jen nepatrně zasahují do stropní konstrukce tunelů.

staničení	profil stoky	poznámka
3,413	800	Přeložka stoky
4,003	1000	
4,622	**1300/2100**	**Ne, stoka je limitující prvek**
5,484	600/1100	
5,727	300	
5,765	300	Přeložka stoky
5,828	600/1100	
6,023	500/875	
7,208	600/1100	
7,494	700/1250	Přeložka stoky
7,618	600/1100	Přeložka stoky
7,873	2200	

Vodovody

Vodovody 2xDN500 a 1x DN400 uložené ve vodovodní štole jsou v kolizi s konstrukcí tunelu a budou v rámci stavby přeloženy. Hradní vodovody DN300 a DN 150 jsou v kolizi s tratí a budou muset být přeloženy. Délka přeložky bude cca 500m.

Výškové uložení ostatních vodovodů je neznámé. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil vodovodu DN	poznámka
3,996	2x500+1x400	Přeložka štoly a vodovodů
4,153	200	
4,628	150	
4,629	300	
4,648	500	
5,485	400	
5,487	300	
5,491	nezn.	
7,553	150	Přeložka vodovodu
7,554	300	Přeložka vodovodu
7,638	150	

Plynovody

Po trase kříží trať plynovody uvedené v tabulce níže. U většiny plynovodů se nepředpokládá kolize s dráhou. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil plynovodu DN	tlak
4,089	225	STL

4,620	160	NTL
5,491	150	NTL
5,773	300	STL
5,774	225	NTL
7,604	500	STL

Horkovody

Navrhovanou trať kříží horkovody uvedené v tabulce níže. Výškové vedení je neznáme. Vzhledem k hloubce tunelu se nepředpokládá přímá kolize s tratí. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil teplovodu
7,206	nezn.
7,242	nezn.
7,245	nezn.
7,264	teplovodní kanál
7,279	nezn.

3.1.5 Inženýrské sítě - kabelové

3.1.5.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN)

Km 4,020

Křížení kabelovodu s hloubeným tunelem mezi kabelovými komorami KK1132 a KK1133. V místě hloubeného tunelu bude na konstrukci přes stavební jámu zřízena provizorní přeložka. Po dokončení stavby bude kabelovod obnoven v původní trase. Délka stávajícího kabelovodu mezi kabelovými komorami 47m.

Km 4,610

Křížení kabelovodu s hloubeným tunelem mezi kabelovými komorami KK3827 a KK3828. V místě hloubeného tunelu bude na konstrukci přes stavební jámu zřízena provizorní přeložka. Po dokončení stavby bude kabelovod obnoven v původní trase. Délka stávajícího kabelovodu mezi kabelovými komorami 76m.

Km 7,4 až 7,6

Souběh kabelovodu s hloubeným tunelem. V místě hloubeného tunelu dochází k těsnému souběhu s kabelovodem mezi kabelovými komorami KK2040 až KK2044. Kabelovod bude přeložen tak, aby bylo možné zřídit hloubený tunel. Délka přeložky kabelovodu 240m.

Km 7,610

Křížení kabelovodu s hloubeným tunelem mezi kabelovými komorami KK2044 a KK2046. V místě hloubeného tunelu bude na konstrukci přes stavební jámu zřízena provizorní přeložka. Po dokončení stavby bude kabelovod obnoven v původní trase. Délka stávajícího kabelovodu mezi kabelovými komorami 35m (úprava zobrazena v situaci).

3.1.5.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé

Dotčené silnoproudé elektrické sítě, ať už sítě PREdi, nebo sítě dalších správců (ELTODO-CITELUM, TSK, DP atd.) nejsou natolik významné, aby znemožnily nebo výrazně prodražily (oproti běžným zvyklostem) realizaci dále uvedených variant. Prověřované varianty se nedotýkají základních prvků silnoproudé infrastruktury (kabelové tunely, kabely a vedení 110 kV, rozpínací

stanice, měnírny DP). Dotčené kabely VN a DŘT lze přeložit do nových tras, vzhledem ke křížení hloubených úseků tunelů však budou ve většině případů zřejmě nutné dvoufázové, tedy provizorní a definitivní přeložky.

Provizorní přeložky budou řešeny buď na provizorních ocelových konstrukcích nad jámou, nebo přeložením na další dilatační díly, pokud budou v dosahu.

Ve většině případů se počítá s následným navrácením přeložených kabelů do původních tras v rámci definitivních přeložek, výjimečně bude možno některé přeložky provést rovnou jako definitivní. Toto však bude moci být řešeno až na základě podrobnějšího rozpracování stavby a stavebních postupů v rámci alespoň DUR.

Rovněž rozsah přeložek (mimo vlastní výkop, resp. zábor) bude dán následným projednáním s příslušnými správci a jejich vyjádřeními ke stavbě (vzdálenosti nejbližších spojek, požadavky na výměnu ucelené části kabelů atd.)

Časový dopad do stavby může být dán spíše tím, kdy dispečink PREdi povolí příslušné kabely 22 kV vypnout a přepojit s ohledem na stav sítě VN a případné další vypínání či poruchové stavy v síti, než délkou vlastní realizace přeložek. Vzhledem k dlouhodobému plánování stavby by však ani toto neměl být problém, je ovšem nutno počítat s tím, že dispečink s výjimkou nezbytně nutných případů (poruchy atd.) nepovoluje vypínání v období od listopadu do března, tedy v základní topné sezóně.

Stavba dále samozřejmě vyvolá přeložky místních silnoproudých rozvodů (kabely NN, veřejné osvětlení atd. Tyto sítě však nejsou z pohledu vlivu na vlastní rozhodování o konkrétní variantě důležité, jejich náročnost z hlediska časového i z hlediska nákladů nevybočuje z běžných rozsahů přeložek u obdobných staveb.

Kolize s kabely PREdi :

22kV, DŘT (metalické sdělovací) a OPTO (optické sdělovací)

(kabely NN nejsou řešeny)

Varianta V1

Km 3,14:	1x 22 kV, 1x DŘT
Km 3,34:	1x 22 kV
Km 3,59:	2x 22 kV
Km 3,97:	3x 22 kV, 1x DŘT
Km 4,62:	1x 22 kV, 1x DŘT
Km 5,77:	2x 22 kV, 1x DŘT
Km 5,78:	2x 22 kV, 1x OPTO
Km 6,24:	1x 22 kV
Km 7,19:	1x 22 kV
Km 7,28	2x 22 kV
Km 7,31:	1x 22 kV, 1x OPTO
Km 7,65	2x 22 kV

3.2 Varianta V1k

3.2.1 Základní popis návrhu

Žst. Praha-Dejvice je řešena jako zahloubená (úroveň nástupiště je cca 10,3 m pod terénem) dopravna na dvoukolejné trati, s jedním ostrovním nástupištěm s délkou nástupní hrany 200m a 2 jednoduchými spojkami situovanými na kladenském zhlaví, umožňujícími řešit některé mimořádnosti provozu. Spojky jsou situovány v úseku se sklonem 31,54‰.

Trasa hned za koncem nástupiště ve směru na Kladno stoupá (31,54‰), aby co nejrychleji vystoupala na terén. Terén však dosahuje až za novým silničním a tramvajovým mostem Svatovítská (nadjezdem), který byl realizován jako součást staveb MO. Vzhledem k tomu, že stavba mostu předpokládala tunelovou variantu železniční tratě (zde varianty V1, V2, V3) je nutno v místě křížení vést trať resp. řešit svršek uložením do železobetonového koryta (obdoba řešení v tunelu), které zároveň bude sloužit jako trvalá rozpěra mezi základovými patkami mostu. Zároveň je nutno znovu upravit průběh kanalizační stoky C1, která byla v rámci stavby mostu přeložena tak, aby její poloha vyhovovala tunelové variantě modernizace železniční tratě.

Povrchový úsek je sevřený mezi areál Vodárny Bruska na levé straně a objekt Ministerstva národní obrany, respektive připravovanou „Komunikaci Evropská – Svatovítská (zkráceně KES)“. Po mimoúrovňovém křížení s ulicemi Pevnostní, Gymnazijní se trasa začíná pozvolna zahlubovat (trasa stoupá 6,94‰ oproti stávající niveletě ve sklonu 25‰). V místě křížení s podchodem v prodloužení ulic Spojená-Kanadská je trasa již vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu.

Niveleta se pohybuje v hloubce 5 – 10m pod terénem, pouze na samém začátku úseku tubus tunelu ještě vyčnívá nad terén, zde bude vytvořen přechod tunelu pro pěší v prodloužení ulice Spojené.

V dalším pokračování trasa vstupuje do velmi stísněného prostoru mezi ulicemi U přechodu a U Dráhy v lokalitě Proboštského dvora. Niveleta trasy je v tomto úseku podél ulice U přechodu v hloubce cca 11m – 15m pod terénem. Trasa je zde vedena v raženém dvoukolejném tunelu z části realizovaném pod ochrannou železobetonové desky – typ želva. Západní portál raženého úseku je umístěn těsně před křížením s ulicí Starodejvickou. Odtud je pak trasa vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu.

Na začátku tohoto úseku podchází trasa hloubenými tunely ulici Starodejvickou. Tato skutečnost dlouhodobě ovlivní dopravní režim pro spojení Střešovice – Dejvice, neboť propojení ul. Na Ořechovce – Starodejvická bude po dobu stavby přerušeno. Po tuto dobu bude nutno využívat propojení Pevnostní – Gymnasijní, nebo ul. Veleslavínskou. Traťový tunel je zde navržen jako dvoukolejný, hloubený, niveleta se pohybuje v hloubce 11 – 15 m pod terénem. Dále již v tomto úseku nebude okolní zástavba stavbou narušena. Dochází však k nutnosti většího záboru pro výstavbu – po obou stranách tratě cca do 3m zčásti přilehlé plochy náletové zeleně podél tratě a z části okraj pozemků zahradnictví.

V dalším úseku trasa prochází podél nové Veleslavínské teplárny. Objekt teplárny stojí na jižní straně na zvýšené terénní úrovni, která je zajištěna opěrnou stěnou. Z prostorových důvodů zde nelze otevřít stavební jámu hloubky potřebné pro provedení hloubeného tunelu. Aby nebyl nutný zásah do mohutné opěrné zdi a byla eliminována možnost ovlivnění i vlastního objektu teplárny, je zde navržen tunel jako ražený pod ochrannou deskou želvy (dl. 100m). Niveleta trasy je v tomto úseku cca 14 m pod terénem.

Dále je trasa vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 15 – 10 m pod terénem, směrem k ŽST Praha-Veleslavín stoupá k povrchu. Dochází ke křížení trasy se stokou 600/1100 (km 7,208), která tvoří další limitující prvek pro návrh výškového průběhu nivelety kolejí (nutno stoku podejít). Po dobu stavby bude částečně ovlivněn provoz na ul. Kladenské v úseku Alžírská – Veleslavínská. Těsně před zastávkou podchází trasa železnice ulici

Veleslavínskou. V tomto úseku (na délku cca 290 m) je též navrženo užití extrémního sklonu nivelety a to 33,41 ‰. Tím je dosaženo menšího zahloubení trasy v místě železniční stanice.

Konec řešeného mezistaničního úseku je v km 7,628=7,664= začátek SO ŽST Praha-Veleslavín. Směrové a výškové řešení v prostoru stanice je uvažováno dle dosud sledovaného řešení (R=600m; s= 14 ‰).

3.2.2 Směrové a výškové řešení

Předkládané řešení na východní straně navazuje v km 4,037 na stavební oddíl ŽST Praha-Dejvice a na západní straně v km7,628=7,664 na stavební oddíl ŽST Praha-Veleslavín.

Pro potřeby předkládané studie byla geometricky aktualizována trasa PLK v úseku ŽST Praha-Bubny (vč.) – ŽST Praha-Veleslavín (vč.). Do aktualizace byly promítnuty aktuální poznatky ze zpracovávané „Podkladové technicko - ekonomická studie Modernizace ŽST Praha-Bubny“, úprava nivelety a kolejové uspořádání v ŽST Praha-Dejvice (dle „Aktualizace studie proveditelnosti 2015, Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna“.

Směrové řešení je navrženo pro V=80km/hod, při I=100. Minimální směrový oblouk R=326m, maximální R=3200m a maximální sklon nivelety v trati 33,41 ‰.

3.2.3 Řešení tunelových staveb

Úsek km 3,860 - 4,037=4,001 - 4,900

Zde se jedná o povrchový úsek bez tunelových staveb.

Úsek km 4,900 – 5,150

V tomto úseku se niveleta kolejí začíná mírně zahlubovat. Zářez je u levé koleje zajištěn pomocí zárubní zdi max. výšky cca 3,5m, která je navržena jako monolitická, betonová. U pravé koleje je zářez vysvahován.

Kvartérní pokryv je tvořen vápnitými sprašemi a sprašovými hlínami. Vyskytuje se zde lokální deprese o mocnosti cca. 5 m. Podloží tvoří jílovité břidlice dobrotivského souvrství. Hloubení zářezu bude tudíž převážně probíhat v kvartérních vrstvách.

Úsek km 5,150 – 5,470

V tomto úseku je trasa již dostatečně zahloubená, takže je vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 5 – 10m pod terénem, pouze na samém začátku úseku tubus tunelu ještě vyčnívá nad terén, zde bude vytvořen přechod tunelu v prodloužení ulice Spojené.

Konstrukčně jde o železobetonový monolitický jednolodní rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky je 800mm, tloušťka stropní desky pak 600 – 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celoplošně izolována proti korozivním účinkům podzemního prostředí a pronikání podzemní vody.

Geologické poměry jsou v tomto úseku obdobné jako v předchozím s tím, že stavba zasáhne do větších hloubek a tudíž do nenarušeného skalního podloží. Převážná část hloubení jámy bude prováděna v prostředí ordovických břidlic.

Konstrukce tunelů bude prováděna v otevřené stavební jámě hloubky cca do 11m. Stavební jáma má u levé koleje předvýkop zajištěný hřebílkovaným svahem, z úrovně předvýkopu pak budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy, kde se předpokládají již neporušené břidlice, bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem.

Úsek km 5,470 – 5,550

Niveleta trasy je v tomto úseku podél ulice U přechodu v hloubce cca 11m pod terénem, geologická stavba území je obdobná jako ve výše popsaných úsecích. Vzhledem ke stísněným podmínkám u levé koleje (nelze zrušit obslužnou komunikaci k domům, která je navíc vyvýšena a zajištěna opěrnou zdí) zde nelze otevřít a zapažit hlubokou stavební jámu nutnou pro hloubený tunel. Tunel je v tomto úseku tudíž navržen jako ražený pod ochrannou deskou tzv. „želva“. Pro provedení železobetonové desky želvy bude otevřena mělčí stavební jáma, zapažená kotvenou mikropilotovou stěnou, protože úzká komunikace zde neumožní příjezd techniky pro provádění širokoprofilových pilot. Deska želvy se vybetonuje přímo do výkopu. Práce zde musí proběhnout po etapách, aby bylo možno zajistit provizorní příjezdy k domům na jižní straně trasy.

Vlastní ražený tunel bude prováděn hornickým způsobem technologií NRTM s horizontálním členěním výrubu (technologická třída 5a – 5b), přičemž klenba výrubu bude chráněna v předstihu vybudovanou železobetonovou klenbou (viz. výše citovaná „želva“). Výrub dvoukolejného tunelu je plochy 132 m2 podkovovitého tvaru s protiklenbou. Ražba bude prováděna v prostředí hornin ordovického stáří, které v dané lokalitě tvoří šedočerné hustě slídnaté jílovité dobrotivské břidlice. Pokud bude zvolena tato varianta, je potřeba v průběhu další projektové přípravy ověřit inženýrsko-geologickým průzkumem hloubku zvětrání povrchové vrstvy dobrotivských břidlic, směr a sklon diskontinuit. Případně se upraví hloubka předstihové jámy pro budování „želvy“.

Eventuální vedení nivelety v hlubších polohách je pro ražbu příznivější, ale výsledný efekt nemůže kompenzovat zvýšení objemu prací resp. nákladů na hluboké jámy navazujících úseků.

Úsek km 5,550 – 5,725

V tomto úseku prochází trasa zúženým koridorem vymezeným vysokou opěrnou zdí na jižní straně (zajišťuje úroveň terénu a zástavby cca o 5-6m nad niveletou stávající trati) a obytnými objekty na straně severní, kde terén klesá k severu. Aby bylo možno v tomto úseku zástavbu zachovat, jsou zde tunely navržené jako ražené.

Geologická stavba území je obdobná jako v předchozích úsecích. Podloží tvoří ordovické dobrotivské břidlice, které často vychází až na povrch, pokryvné útvary jsou minimální. V tomto úseku nelze vyloučit přítomnost pevných, rozpukaných křemenců (řevnické křemence), které tvoří skalní podklad cca 50m širokého pruhu který vede paralelně s tratí na jižní straně a k trati se postupně přibližuje.

Tunel je, z hlediska ražby, s nízkým nadložím. V koridoru stávající tratě je v úrovni terénu navržena ochranná masivní železobetonová deska, přes kterou bude provedeno zpevnění mělkého nadloží tunelu pomocí šikmých mikropilot a kotev typu SN. Ražba tunelu bude navazovat plynule na ražbu tunelu prováděného metodou „želva“, jak bylo výše popsáno. Bude prováděno opět technologií NRTM s horizontálním členěním profilu výrubu. Před zahájením ražby budou oba portály tunelu zajištěny mikropilotovými deštníky, dlouhými 12 m, přičemž mikropilotový deštník východního portálu bude zakotven v ochranné klenbě „želva“ prováděné v otevřené stavební jámě.

Konstrukce raženého tunelu je dvouplášťová s mezilehlou uzavřenou izolací. Výrub je zajištěn systémem radiálního kotvení svorníkovou výztuží a primárního ostění ze stříkaného betonu vyztuženého sítěmi betonářské oceli a příložkami. Definitivní ostění tunelu je monolitické železobetonové. Západní portál je situován těsně před křížením s ulicí Starodejvickou.

Úsek km 5,725 – 6,830

Na začátku tohoto úseku podchází tunely trasy ulici Starodejvickou, která limituje výškové vedení trasy. Dále již v tomto úseku nebude okolní zástavba stavbou narušena. Traťový tunel je zde navržen jako dvoukolejný, hloubený, niveleta se pohybuje v hloubce 11 – 15m pod terénem. Konstrukčně se jedná o železobetonový monolitický jednopolový rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn, základové a stropní desky je předběžně navržena 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celoplošně izolována proti korozivním účinkům podzemního prostředí a pronikání podzemní vody.

Geologická stavba území je zpočátku úseku shodná se stavbou předchozího úseku, v úseku km 6,300 – 6,500 už paralelní pás křemenců zasáhne přímo do trasy. Od km 6,500 je podloží tvořeno opět dobrotivskými břidlicemi, mocnost deluviálních jílovitých hlín v nadloží ordovických vrstev je zde pak větší, cca 2-4m. Hydrogeologické poměry jsou ovlivněny stupněm zvětrání ordovických hornin. V břidlicích dochází k omezené cirkulaci vody pouze ve zvětralých vrstvách. Větší vydatnost podzemních vod lze očekávat v souvrstvích silně rozpukaných lavic křemenců.

Konstrukce tunelů bude prováděna v otevřené stavební jámě hloubky až 17m. Stavební jáma má v části úseku u levé koleje předvýkop zajištěný hřebíkovaným svahem, z úrovně předvýkopu pak budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy, kde se předpokládají již neporušené břidlice, bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Podíl pilotových stěn a kotveného skalního svahu na celkovém zapažení jámy bude záviset na hloubce zvětrání ordovických hornin a případném výskytu prakticky nevrtatelných křemenců a může být přesněji určen až po provedení geologického průzkumu.

Úsek km 6,830 – 6,930

V tomto úseku prochází trasa podél nové Veleslavínské teplárny. Objekt teplárny stojí na jižní straně na zvýšené terénní úrovni, která je zajištěna opěrnou stěnou. Z prostorových důvodů zde nelze otevřít stavební jámu hloubky potřebné pro provedení hloubeného tunelu. Abychom se vyhnuli zásahu do mohutné opěrné zdi a neovlivnili tak i vlastní objekt teplárny, je zde navržen tunel jako ražený pod ochrannou deskou želvy. Pro provedení železobetonové desky želvy bude otevřena mělčí stavební jáma, zapažená kotvenou pilotovou stěnou, která je odsazena od opěrné zdi teplárny (šířka stavební jámy pro provedení desky želvy je menší než pro zapažení hloubeného tunelu). Deska želvy se vybetonuje přímo do výkopu mezi pilotové stěny.

Niveleta trasy je v tomto úseku cca 14m pod terénem, geologická stavba je stejná jako v předchozím úseku. Vlastní ražený tunel bude prováděn obdobně jako v úseku km 5,480 – 5,550, opět pod ochranou železobetonové klenby, realizované v předstihu v otevřené stavební jámě. Tato klenba bude zároveň tvořit mohutnou rozpěru ve dně otevřené stavební jámy a tím zajistí spolehlivě stabilitu výše uvedené opěrné zdi i objektu teplárny v době ražby tunelu. Tunel bude ražen technologií NRTM s horizontálním členěním výrubu. Ražba bude prováděna v prostředí ordovických dobrotivských břidlic, které se střídají s diabasy a mandlovci bazálního tufitického souvrství.

Konstrukce raženého tunelu je dvouplášťová s mezilehlou uzavřenou izolací. Výrub je zajištěn systémem radiálního kotvení svorníkovou výztuží a primárního ostění ze stříkaného betonu vyztuženého sítěmi betonářské oceli a příložkami. Definitivní ostění tunelu je monolitické železobetonové.

Úsek km 6,930 – 7,628= 7,664 (ŽST Veleslavín (mimo)) - hloubený úsek

V tomto úseku je trasa vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 13 –10m pod terénem, směrem k zastávce Veleslavín stoupá k povrchu. Těsně před zastávkou podchází ulici Veleslavínskou. Konstrukčně jde o plně zahloubený dvoukolejný tunel tvořený železobetonovým jednopolovým rámem. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky je předběžně navržena 800mm, tloušťka stropní desky pak 600 – 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celoplošně izolována proti korozivním účinkům podzemního prostředí a pronikání podzemní vody.

Na začátku úseku se vyskytují pokryvné útvary větších mocností (5-7m, hlinitopísčité fluviální sedimenty) při průchodu mělkého údolí. Oblast historického povrchového toku. Skalní podloží je zde tvořeno dobrotivskými břidlicemi. V km cca 7,300 prochází trasa pásem skaleckých křemenců a pískovců a dále již tvoří skalní podloží šárecké břidlice s malým nadložím pokryvných útvarů (deluviální hlíny a písky). Šárecké břidlice jsou velmi pevné a obsahují křemité korekce a jsou překryty cca 2-4m mocnou polohou deluviálních sedimentů.

Konstrukce tunelů bude prováděna v otevřené stavební jámě. Z úrovně předvýkopu budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy, kde se předpokládají již neporušené břidlice, bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Podíl pilotových stěn a kotveného skalního svahu na celkovém zapažení jámy bude záviset na hloubce zvětrání ordovických hornin a tím možnosti vrtání pilot. S větší výškou kotveného skalního svahu se mírně zvětšuje šířka stavební jámy.

3.2.4 Inženýrské sítě – trubní

Ve výkresové příloze č. B.5b (v situaci) jsou zakresleny pouze významné inženýrské sítě, v příloze č. B.6b (v podélném profilu) jsou zakresleny stávající kanalizace a jejich případné přeložky.

Kanalizace

Stoka DN800 bude přeložena v rámci stavby žst. Praha-Dejvice.

Kanalizace DN300 zasahuje přímo do tunelu. Stoka bude v rámci přeložky přizvednuta tak, aby zasahovala jen z části do stropní konstrukce. Spád stoky je dostatečný.

Stoka 700/1250 vede v souběhu s kolejemi a je v kolizi s navrhovaným tunelem. V rámci stavby bude přeložena do potřebné vzdálenosti od konstrukcí tunelu.

Stoka 600/1100 je přímo v kolizi s tunely tratě. Na stoce se v těsné blízkosti nachází spádový stupeň. Pomocí přeložky spádového stupně a části stoky dojde k bezproblémovému vykřížení s železniční tratí.

Ostatní konstrukce nejsou v kolizi, nebo jen nepatrně zasahují do stropní konstrukce tunelů.

staničení	profil stoky	poznámka
3,413	800	Přeložka stoky
4,003	1000	
4,622	1300/2100	
5,484	600/1100	
5,727	300	
5,765	300	Přeložka stoky
5,828	600/1100	

6,023	500/875	
7,208	600/1100	
7,494	700/1250	Přeložka stoky
7,618	600/1100	Přeložka stoky
7,873	2200	

Vodovody

Vodovody 2xDN500 a 1x DN400 uložené ve vodovodní štole jsou v kolizi s konstrukcí tunelu a budou v rámci stavby přeloženy. Hradní vodovody DN300 a DN 150 jsou v kolizi s tratí a budou muset být přeloženy. Délka přeložky bude cca 500m.

Výškové uložení ostatních vodovodů je neznámé. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil vodovodu	poznámka
3,996	2x500+1x400	Přeložka štoly a vodovodů
4,124	200	
4,599	150	
4,600	300	
4,619	500	
5,456	400	
5,458	300	
5,462	nezn.	
7,524	150	Přeložka vodovodu
7,525	300	Přeložka vodovodu
7,609	150	

Plynovody

Po trase kříží trať plynovody uvedené v tabulce níže. U většiny plynovodů se nepředpokládá kolize s dráhou. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil plynovodu DN	tlak
4,089	225	STL
4,591	160	NTL
5,462	150	NTL
5,744	300	STL
5,745	225	NTL
7,575	500	STL

Horkovody

Navrhovanou trať kříží horkovody uvedené v tabulce níže. Výškové vedení je neznáme. Vzhledem k hloubce tunelu se nepředpokládá přímá kolize s tratí. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil teplovodu
7,177	nezn.
7,213	nezn.

7,216	nezn.
7,235	teplovodní kanál
7,250	nezn.

3.2.5 Inženýrské sítě - kabelové

3.2.5.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN)

Km 4,020

Křížení kabelovodu s tratí mezi kabelovými komorami KK1132 a KK1133. Kabelovod vede pod stávající tratí, Před zahájením a po ukončení prací bude provedena kontrolní kalibrace otvorů kabelovodu. Délka kalibrovaného kabelovodu 47m.

Km 4,580

Křížení kabelovodu s tratí mezi kabelovými komorami KK3827 a KK3828. Kabelovod vede pod stávající tratí, Před zahájením a po ukončení prací bude provedena kontrolní kalibrace otvorů kabelovodu. Délka kalibrovaného kabelovodu 75m.

Km 7,35 až 7,55

Souběh kabelovodu s hloubeným tunelem. V místě hloubeného tunelu dochází k těsnému souběhu s kabelovodem mezi kabelovými komorami KK2040 až KK2044. Kabelovod bude přeložen tak, aby bylo možné zřídit hloubený tunel. Délka přeložky kabelovodu 240m.

Km 7,582

Křížení kabelovodu s hloubeným tunelem mezi kabelovými komorami KK2044 a KK2046. V místě hloubeného tunelu bude na konstrukci přes stavební jámu zřízena provizorní přeložka. Po dokončení stavby bude kabelovod obnoven v původní trase. Délka stávajícího kabelovodu mezi kabelovými komorami 35m.

3.2.5.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé

Dotčené silnoproudé elektrické sítě, ať už sítě PREdi, nebo sítě dalších správců (ELTODO-CITELUM, TSK, DP atd.) nejsou natolik významné, aby znemožnily nebo výrazně prodražily (oproti běžným zvyklostem) realizaci dále uvedených variant. Prověřované varianty se nedotýkají základních prvků silnoproudé infrastruktury (kabelové tunely, kabely a vedení 110 kV, rozpínací stanice, měnírny DP). Dotčené kabely VN a DŘT lze přeložit do nových tras, vzhledem ke křížení hloubených úseků tunelů však budou ve většině případů zřejmě nutné dvoufázové, tedy provizorní a definitivní přeložky.

Provizorní přeložky budou řešeny buď na provizorních ocelových konstrukcích nad jámou, nebo přeložením na další dilatační díly, pokud budou v dosahu.

Ve většině případů se počítá s následným navrácením přeložených kabelů do původních tras v rámci definitivních přeložek, výjimečně bude možno některé přeložky provést rovnou jako definitivní. Toto však bude moci být řešeno až na základě podrobnějšího rozpracování stavby a stavebních postupů v rámci alespoň DUR.

Rovněž rozsah přeložek (mimo vlastní výkop, resp. zábor) bude dán následným projednáním s příslušnými správci a jejich vyjádřeními ke stavbě (vzdálenosti nejbližších spojek, požadavky na výměnu ucelené části kabelů atd.)

Časový dopad do stavby může být dán spíše tím, kdy dispečink PREdi povolí příslušné kabely 22 kV vypnout a přepojit s ohledem na stav sítě VN a případné další vypínání či poruchové stavy v síti, než délkou vlastní realizace přeložek. Vzhledem k dlouhodobému plánování stavby by však ani toto

neměl být problém, je ovšem nutno počítat s tím, že dispečink s výjimkou nezbytně nutných případů (poruchy atd.) nepovoluje vypínání v období od listopadu do března, tedy v základní topné sezóně.

Stavba dále samozřejmě vyvolá přeložky místních silnoproudých rozvodů (kabely NN, veřejné osvětlení atd. Tyto sítě však nejsou z pohledu vlivu na vlastní rozhodování o konkrétní variantě důležité, jejich náročnost z hlediska časového i z hlediska nákladů nevybočuje z běžných rozsahů přeložek u obdobných staveb.

Kolize s kabely PREdi :

22kV, DŘT (metalické sdělovací) a OPTO (optické sdělovací)

(kabely NN nejsou řešeny)

Varianta V1k

Km 3,14:	1x 22 kV, 1x DŘT
Km 3,34:	1x 22 kV
Km 3,59:	2x 22 kV
Km 3,97:	3x 22 kV, 1x DŘT
Km 5,74:	2x 22 kV, 1x DŘT
Km 5,75:	2x 22 kV, 1x OPTO
Km 6,2:	1x 22 kV
Km 7,16:	1x 22 kV
Km 7,25	2x 22 kV
Km 7,28:	1x 22 kV, 1x OPTO
Km 7,66	2x 22 kV

3.3 Varianta V2

3.3.1 Základní popis návrhu

Výchozím motivem pro zpracování varianty V2 byla snaha v maximální možné míře minimalizovat po dobu stavby dopady do životního prostředí zástavby přilehlé k trati, zejména podél ul.Glinkovi a v lokalitě Proboštského dvora a zároveň minimalizovat úsek trati mimo stávající koridor železnice a tím i mimo koridor vymezený v rámci funkčních ploch platného územního plánu. I přesto **je trasa železniční trati vedena v délce cca 1500m mimo stávající koridor a to znamená pro dotčené území iniciovat změnu územního plánu a žádat o úpravu (aktualizaci) ZÚR (rozšíření koridoru)**.

ŽST Praha-Dejvice je řešena jako zahloubená (úroveň nástupiště je cca 10,3 m pod terénem) dopravna na dvoukolejné trati, s jedním ostrovním nástupištěm s délkou nástupní hrany 200m a 2 jednoduchými spojkami situovanými na kladenském zhlaví, umožňujícími řešit některé mimořádnosti provozu. Spojky jsou situovány ve sklonu 2,5‰. Cca v km 3,98 dochází ke křížení se Svatovítskou ulicí resp. s nově vybudovaným – v rámci MO Blanka – mostem ul. Svatovítské. Založení mostu bylo navrhováno v koordinaci s tehdy sledovanou hloubenou variantou PLK a je plně kompatibilní s předkládaným návrhem. Začátek mezistaničního oddílu Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín je v km 4,037=4,001.

V dalším pokračování se trať více zahlubuje, hloubka nivelety je zde dána křížením s ulicí Gymnazijní, resp. Pevnostní (v km cca 4,595). Ve stávajícím uspořádání ji trať přechází železničním mostem. Zatímco vlastní ulici by bylo možno výškově rektifikovat, pod ulicí vedený kanalizační sběrač o rozměrech 1300/2100 velkou možnost úpravy neposkytuje. Niveleta kolejí se nachází cca 11,0m pod niveletou komunikace a cca 15 až 16 m pod úrovní navazujícího terénu. Severní svah nad tratí a prostor nad ním (vodárna „Bruska“) budou zajištěny odstoupenou kotvenou záporovou stěnou.

Po průchodu pod ulicí Gymnazijní ulicí pokračuje hloubený úsek ještě cca 100m až k portálu raženého úseku (km 4,751). Trasa je řešena, jako dvoukolejný ražený tunel, metodou NRTM. Trasa se postupně odklání směrem na jih mimo koridor stávající železnice. Cca do km 5,150 je vedena mimo zástavbu, v území zahrádkářské kolonie. Trať obchází severozápadní cíp areálu MNO a vstupuje pod vilovou zástavbu Ořechovky (mezi ulicemi Na Ořechovce a Pod Ořechovkou). Ražba tunelu bude náročná s ohledem na povrchovou obytnou zástavbu.

Po podejití ulic Na Ořechovce a V Průhledu se trasa železnice začíná opět přibližovat ke stávajícímu železničnímu koridoru. Podchází sportovní areály podél ul. Cukrovarnické, podchází Střešovický hřbitov a v km 6,3 mimo stávající zástavbu je situován portál raženého tunelu. Dále trasa je vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. V lokalitě U Strnadových zahrad trasa opět vstupuje do koridoru stávající železniční tratě.

V dalším úseku trasa prochází podél nové Veleslavínské teplárny. Objekt teplárny stojí na jižní straně na zvýšené terénní úrovni, která je zajištěna opěrnou stěnou. Z prostorových důvodů zde nelze otevřít stavební jámu hloubky potřebné pro provedení hloubeného tunelu. Aby nebyl nutný zásah do mohutné opěrné zdi a byla eliminována možnost ovlivnění i vlastního objektu teplárny, je zde navržen tunel jako ražený pod ochrannou deskou želvy (dl. 100m). Niveleta trasy je v tomto úseku cca 15 m pod terénem.

Dále je trasa vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 15 – 10 m pod terénem, směrem k ŽST Praha-Veleslavín stoupá k povrchu. Dochází ke křížení trasy se stokou 600/1100 (km 7,231), která tvoří další limitující prvek pro návrh výškového průběhu nivelety kolejí (nutno stoku podejít). Po dobu stavby bude částečně ovlivněn provoz na ul. Kladenské v úseku Alžírská – Veleslavínská. Těsně před zastávkou podchází trasa železnice ulici Veleslavínskou. V tomto úseku (na délku cca 290 m) je též navrženo užití extrémního sklonu nivelety a to 33,41 ‰. Tím je dosaženo menšího zahloubení trasy v místě železniční stanice.

Konec řešeného mezistaničního úseku je v km 7,679=7,664= začátek SO ŽST Praha-Veleslavín. Směrové a výškové řešení v prostoru stanice je uvažováno dle dosud sledovaného řešení (R=600m; s= 14 ‰.

3.3.2 Směrové a výškové řešení

Předkládané řešení na východní straně navazuje v km 4,037 na stavební oddíl ŽST Praha-Dejvice a na západní straně v km7,679= 7,664 na stavební oddíl ŽST Praha-Veleslavín.

Pro potřeby předkládané studie byla geometricky aktualizována trasa PLK v úseku ŽST Praha-Bubny (vč.) – ŽST Praha-Veleslavín (vč.). Do aktualizace byly promítnuty aktuální poznatky ze zpracovávané „Podkladové technicko - ekonomická studie Modernizace ŽST Praha-Bubny“, úprava nivelety a kolejové uspořádání v ŽST Praha-Dejvice (dle „Aktualizace studie proveditelnosti 2015, Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna“.

Směrové řešení je navrženo pro V=80km/hod, při I=100. Minimální směrový oblouk R=326m, maximální R=750m a maximální sklon nivelety v trati 33,41 ‰.

3.3.3 Řešení tunelových staveb

Úsek ŽST Praha Dejvice (mimo) - km 4,037=4,001 - km 4,751

V tomto úseku probíhá trasa ze stanice Dejvice v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta je navržena v hloubce 10 až 15,5 m pod terénem. Konstrukčně jde o železobetonový monolitický jednopolový rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky je předběžně navržena 800 mm, tloušťka stropní desky pak 600 - 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celoplošně izolována proti korozivním účinkům podzemního prostředí a pronikání podzemní vody. Úsek je vybaven třemi únikovými objekty s pevným schodištěm ve vzdálenostech max. 450m.

První část úseku od stanice Dejvice až k podchodu mostu v ulici Svatovítská bude budována ve stavební jámě pažené kotvenými záporovými stěnami. Jáma bude hloubena v polohách kvartérních sedimentů tvořených vrstvami spraší, sprašových hlín a deluviálních sedimentů. Také se zde vyskytují polohy fluviálních terasových písčitých štěrků).

Další část úseku se více zahlubuje, hloubka nivelety je zde určována nutnou hloubkou podchodu ulice Gymnazijní. Stavební jáma zde bude pažena kotvenými pilotovými stěnami. Severní svah jámy a oblast nad ním (prostory vodárny) budou navíc zajištěny odstoupenou kotvenou záporovou stěnou.

Po průchodu pod ulicí Gymnazijní hloubený úsek pokračuje ještě cca 100 m, přičemž původní val navazující na opěru stávajícího mostu bude sejmut. V této části jámy pak bude umístěn portál raženého úseku.

Úsek km 4,750 – 6,300

Tento úsek je navržen jako ražený dvoukolejný tunel délky 1 550 m s plochou výrubu 132 m2 podkovovitého tvaru s protiklenbou.

Nejefektivnější technologie ražeb je pro tunely obdobné délky a profilu NRTM. S ohledem ke geologickým podmínkám bude výrub horizontálně členěn, zajišťován radiálním kotvením a primárním ostěním ze stříkaného betonu vyztuženého sítěmi betonářské oceli a příložkami. Technologická třída výrubu bude IV, Va – Vb.

V dané lokalitě tvoří horninový masiv ordovické vrstvy zastoupené v převážném rozsahu libeňskými břidlicemi. Jsou to černošedé silně slídnaté jílovité břidlice. Ve škále ordovických břidlic patří mezi nejméně pevné horniny. V menším rozsahu jsou tyto břidlice střídány naopak velmi tvrdými řevnickými křemenci, které tvoří žlutavé jemnozrnné křemence s proplástky jílovců. Samotné křemence jsou velmi tvrdé a obtížně vrtatelné. Proplástky jílovců a rozpukání křemenců usnadňuje jejich rozpojování při ražbě, ale zároveň zvyšují riziko tvoření nadvýlomů při „vyjíždění“ bloků křemenců z klenby a čelby výrubu, především ve zvodněných partiích. U východního portálu budou v úseku délky cca 100 m zastiženy pravděpodobně také dobrotivské břidlice nebo diabasy a mandlovce bazálního tufitického souvrství. Pokryvné útvary místy mocnosti až 6,0 m tvoří deluviální, svahové a solifukční jílovité, jílovitopísčité nebo písčité hlíny, v úseku délky cca 300 m od východního portálu jsou překryty eolickými sprašemi nebo sprašovými hlínami. Celková mocnost nadloží tunelu se pohybuje v rozmezí od 5 do 18 m.

Ražba tunelu bude náročná s ohledem na povrchovou obytnou zástavbu. Při ražbě nelze vyloučit poklesy objektů i inženýrských sítí a drobné poruchy na zástavbě. Naopak lze konstatovat, že zástavba je nízkopodlažní, tvořená menšími izolovanými rodinnými domy nebo dvoudomy, které nejsou tak citlivé na případné nerovnoměrné sedání. Dalším negativním faktorem ovlivňujícím také

postup výstavby jsou seismické účinky trhacích prací (především v úsecích ražených v řevnických křemencích).

Konstrukce raženého tunelu je dvouplášťová s mezilehlou uzavřenou izolací. Definitivní ostění tunelu je monolitické železobetonové.

V případě realizace této varianty je nutné při výstavbě věnovat zvýšenou pozornost konstrukci kolejového svršku, aby byly eliminovány nebo alespoň omezeny seismické účinky od provozu tratě na stávající povrchovou obytnou zástavbu.

Eventuální vedení nivelety v hlubších polohách je pro ražbu příznivější, ale výsledný efekt nemůže kompenzovat zvýšení objemu prací resp. nákladů na hluboké jámy navazujících úseků.

Úsek km 6,300 – 6,881

V místě západního portálu raženého úseku popsaného výše začíná úsek trasy, který je navržen jako dvoukolejný hloubený tunel. Niveleta trasy je vedena přibližně 15 m pod úrovní terénu. Kanalizační sběrač v km 7,231 bude provizorně vyvěšen přes jámu a po dokončení definitivních konstrukcí tunelu trvale stabilizován ve stávající poloze.

Před ŽST Praha– Veleslavín hloubený tunel těsně podchází ulici Veleslavínskou.

V celém úseku je tedy tunel konstrukčně tvořen železobetonovým monolitickým jednopolovým rámem. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky i stropní desky je 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celoplošně izolována proti korozivním účinkům podzemního prostředí a pronikání podzemní vody.

Z hlediska geologické stavby území úsek na svém počátku v km 6,300 – 6,550 zasáhne do pásu řevnických křemenců, dále je skalní podloží tvořeno dobrotivskými břidlicemi, cca v km 7,350 prochází trasa pásem skaleckých křemenců a pískovců a dále již tvoří skalní podloží šárecké břidlice. Hydrogeologické poměry jsou ovlivněny stupněm zvětrání ordovických hornin. V břidlicích dochází k omezené cirkulaci vody pouze ve zvětralých vrstvách. Větší vydatnost podzemních vod lze očekávat v souvrstvích hustě rozpukaných lavic křemenců.

Stavební jáma má v části úseku u levé koleje předvýkop zajištěný hřebíkovaným svahem, z úrovně předvýkopu pak budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Podíl pilotových stěn a kotveného skalního svahu na celkovém zapažení jámy bude záviset na hloubce zvětrání ordovických hornin a případném výskytu prakticky nevrtatelných křemenců a může být přesněji určen až po provedení geologického průzkumu. S větší výškou kotveného skalního svahu se mírně zvětšuje šířka stavební jámy.

Úsek km 6,881 – 6,981

V tomto úseku prochází trasa podél nové Veleslavínské teplárny. Objekt teplárny stojí na jižní straně na zvýšené terénní úrovni, která je zajištěna opěrnou stěnou. Z prostorových důvodů zde nelze otevřít stavební jámu hloubky potřebné pro provedení hloubeného tunelu. Abychom se vyhnuli zásahu do mohutné opěrné zdi a neovlivnili tak i vlastní objekt teplárny, je zde navržen tunel jako ražený pod ochrannou deskou tzv. „želvy“. Pro provedení železobetonové desky želvy bude otevřena mělčí stavební jáma, zapažená kotvenou pilotovou stěnou, která je odsazena od opěrné zdi teplárny (šířka stavební jámy pro provedení desky želvy je menší než pro zapažení hloubeného tunelu). Deska želvy se vybetonuje přímo do výkopu mezi pilotové stěny.

Niveleta trasy je v tomto úseku cca 14m pod terénem, geologická stavba je stejná jako v předchozím úseku. Vlastní ražený tunel bude prováděn obdobně jako v úseku km 5,480 – 5,550, opět pod ochranou železobetonové klenby, realizované v předstihu v otevřené stavební jámě. Tato klenba bude zároveň tvořit mohutnou rozpěru ve dně otevřené stavební jámy a tím zajistí spolehlivě stabilitu výše uvedené opěrné zdi i objektu teplárny v době ražby tunelu. Tunel bude ražen technologií NRTM s horizontálním členěním výrubu. Ražba bude prováděna v prostředí ordovických dobrotivských břidlic, které se střídají s diabasy a mandlovci bazálního tufitického souvrství.

Konstrukce raženého tunelu je dvouplášťová s mezilehlou uzavřenou izolací. Výrub je zajištěn systémem radiálního kotvení svorníkovou výztuží a primárního ostění ze stříkaného betonu vyztuženého sítěmi betonářské oceli a příložkami. Definitivní ostění tunelu je monolitické železobetonové.

Úsek km 6,981 - 7,679= 7,664 (ŽST Veleslavín (mimo)) - hloubený úsek

V tomto úseku je trasa vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 13 -10m pod terénem, směrem k zastávce Veleslavín stoupá k povrchu. Těsně před zastávkou podchází Veleslavínskou ulici. Konstrukčně jde opět o železobetonový monolitický jednopolový rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky je 800mm, tloušťka stropní desky pak 600 - 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celá zaizolovaná. V tomto úseku jsou navrženy dva únikové objekty vybavené pevným schodištěm ve vzdálenostech do 500m.

Na začátku úseku se vyskytují pokryvné útvary větších mocností (5-7m, hlinitopísčité náplavy) při průchodu mělkého údolí, kterým dnes již žádný povrchový tok neprotéká. Skalní podloží je zde tvořeno dobrotivskými břidlicemi. V km cca 7,300 prochází trasa pásem skaleckých křemenců a pískovců a dále již tvoří skalní podloží šárecké břidlice s malým nadložím pokryvných útvarů (deluviální hlíny a písky). Šárecké břidlice jsou velmi pevné a obsahují křemité korekce a jsou překryty cca 2-4m mocnou polohou deluviálních sedimentů.

Konstrukce tunelů bude prováděna v otevřené stavební jámě. Z úrovně předvýkopu budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy, kde se předpokládají již neporušené břidlice, bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Podíl pilotových stěn a kotveného skalního svahu na celkovém zapažení jámy bude záviset na hloubce zvětrání ordovických hornin a tím možnosti vrtání pilot.

Únikové objekty

V hloubených úsecích trasy budou vytvořeny ve vzdálenostech 300 až 500m únikové objekty, konstrukčně železobetonové krabicové konstrukce s vnitřními schodišti, které propojí prostor tunelů s povrchem. V raženém úseku je uvažováno – kromě únikových cest u obou portálů raženého úseku, s dvěma únikovými cestami, konstrukčně obě v kombinaci štola dl. cca 100m doplněná svislou šachtou.

3.3.4 Inženýrské sítě – trubní

Ve výkresové příloze č. B.5c (v situaci) jsou zakresleny pouze významné inženýrské sítě, v příloze č. B.6c (v podélném profilu) jsou zakresleny stávající kanalizace a jejich případné přeložky.

Kanalizace

Varianta V2 vyvolá přeložky v tabulce uvedených sítí.

Páteřní stoka 1300/2100 zasahuje do stropní konstrukce tunelu a vzhledem k její velikosti a poloze je velmi obtížně přeložitelná s minimálním dopadem na výšku nivelety v místě křížení. Po provedení stavebních prací se stoka vrátí do původního stavu.

Stoka 700/1250 vede v souběhu s kolejemi a je v kolizi s navrhovaným tunelem. V rámci stavby bude přeložena do potřebné vzdálenosti od konstrukcí tunelu.

Stoka 600/1100 je přímo v kolizi s tunely tratě. Na stoce se v těsné blízkosti nachází spádový stupeň. Pomocí přeložky spádového stupně a části stoky dojde k bezproblémovému vykřížení s železniční tratí.

Ostatní konstrukce nejsou v kolizi, nebo jen nepatrně zasahují do stropní konstrukce tunelů.

staničení	profil stoky	poznámka
3,413	800	
3,966	1000	
4,592	1300/2100	**Ne, stoka je limitující prvek**
5,073	600/1100	
5,156	250	
5,215	250	
5,311	250	
5,402	250	
5,4965	250	
5,57	2200	
5,655	250	
5,785	300	
5,832	600/1100	
7,231	600/1100	
7,517	700/1250	Přeložka stoky
7,641	600/1100	Přeložka stoky
7,873	2200	

Vodovody

Vodovody 2xDN500 a 1x DN400 uložené ve vodovodní štole jsou v kolizi s konstrukcí tunelu a budou v rámci stavby přeloženy.

Hradní vodovody DN300 a DN 150 jsou v kolizi s tratí a budou muset být přeloženy. Délka přeložky bude cca 500m.

Výškové uložení ostatních vodovodů je neznámé. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil vodovodu	poznámka
3,996	**2x500+1x400**	**Přeložka štoly a vodovodů**
4,124	200	
4,599	150	
4,600	300	
4,619	500	

5,159	100	
5,213	250	
5,306	100	
5,404	100	
5,494	150	
5,499	300	
5,502	400	
5,554	100	
5,656	100	
5,781	100	
5,834	100	
7,575	150	Přeložka vodovodu
7,575	300	Přeložka vodovodu
7,660	150	

Plynovody

Po trase kříží trať plynovody uvedené v tabulce níže. U většiny plynovodů se nepředpokládá kolize s dráhou. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil plynovodu DN	tlak
4,089	225	STL
4,591	200	NTL
5,217	110	NTL
5,288	160	NTL
5,313	125	NTL
5,405	110	NTL
5,490	125	NTL
5,502	200	NTL
5,539	50	NTL
5,553	225	NTL
5,659	200	NTL
5,785	350	NTL
5,809	300	STL
5,834	100	NTL
7,626	500	STL

Horkovody

Navrhovanou trať kříží horkovody uvedené v tabulce níže. Výškové vedení je neznáme. Vzhledem k hloubce tunelu se nepředpokládá přímá kolize s tratí. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil teplovodu
7,230	nezn.
7,264	nezn.
7,267	nezn.
7,288	teplovodní kanál
7,301	nezn.

3.3.5 Inženýrské sítě - kabelové

3.3.5.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN)

Km 4,020

křížení kabelovodu s tratí mezi kabelovými komorami KK1132 a KK1133. Kabelovod vede pod stávající tratí, Před zahájením a po ukončení prací bude provedena kontrolní kalibrace otvorů kabelovodu. Délka kalibrovaného kabelovodu 47m.

Km 4,580

křížení kabelovodu s tratí mezi kabelovými komorami KK3827 a KK3828. Kabelovod vede pod stávající tratí, Před zahájením a po ukončení prací bude provedena kontrolní kalibrace otvorů kabelovodu. Délka kalibrovaného kabelovodu 75m.

Km 7,4 až 7,6

souběh kabelovodu s hloubeným tunelem. V místě hloubeného tunelu dochází k těsnému souběhu s kabelovodem mezi kabelovými komorami KK2040 až KK2044. Kabelovod bude přeložen tak, aby bylo možné zřídit hloubený tunel. Délka přeložky kabelovodu 240m.

Km 7,634

křížení kabelovodu s hloubeným tunelem mezi kabelovými komorami KK2044 a KK2046. V místě hloubeného tunelu bude na konstrukci přes stavební jámu zřízena provizorní přeložka. Po dokončení stavby bude kabelovod obnoven v původní trase. Délka stávajícího kabelovodu mezi kabelovými komorami 35m.

3.3.5.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé

Dotčené silnoproudé elektrické sítě, ať už sítě PREdi, nebo sítě dalších správců (ELTODO-CITELUM, TSK, DP atd.) nejsou natolik významné, aby znemožnily nebo výrazně prodražily (oproti běžným zvyklostem) výstavbu dále uvedených variant. Prověřované varianty se nedotýkají základních prvků silnoproudé infrastruktury (kabelové tunely, kabely a vedení 110 kV, rozpínací stanice, měnírny DP). Dotčené kabely VN a DŘT lze přeložit do nových tras, vzhledem ke křížení hloubených úseků tunelů však budou ve většině případů zřejmě nutné dvoufázové, tedy provizorní a definitivní přeložky.

Provizorní přeložky budou řešeny buď na provizorních ocelových konstrukcích nad jámou, nebo přeložením na další dilatační díly, pokud budou v dosahu.

Ve většině případů se počítá s následným navrácením přeložených kabelů do původních tras v rámci definitivních přeložek, výjimečně bude možno některé přeložky provést rovnou jako definitivní. Toto však bude moci být řešeno až na základě podrobnějšího rozpracování stavby a stavebních postupů v rámci alespoň DUR.

Rovněž rozsah přeložek (mimo vlastní výkop, resp. zábor) bude dán následným projednáním s příslušnými správci a jejich vyjádřeními ke stavbě (vzdálenosti nejbližších spojek, požadavky na výměnu ucelené části kabelů atd.)

Časový dopad do stavby může být dán spíše tím, kdy dispečink PREdi povolí příslušné kabely 22 kV vypnout a přepojit s ohledem na stav sítě VN a případné další vypínání či poruchové stavy v síti, než délkou vlastní realizace přeložek. Vzhledem k dlouhodobému plánování stavby by však ani toto neměl být problém, je ovšem nutno počítat s tím, že dispečink s výjimkou nezbytně nutných případů (poruchy atd.) nepovoluje vypínání v období od listopadu do března, tedy v základní topné sezóně.

Stavba dále samozřejmě vyvolá přeložky místních silnoproudých rozvodů (kabely NN, veřejné osvětlení atd. Tyto sítě však nejsou z pohledu vlivu na vlastní rozhodování o konkrétní variantě

důležité, jejich náročnost z hlediska časového i z hlediska nákladů nevybočuje z běžných rozsahů přeložek u obdobných staveb.

Varianta V2

Km 4,59:	1x 22 kV, 1x DŘT
Km 7,22:	1x 22 kV
Km 7,3	2x 22 kV
Km 7,33:	1x 22 kV, 1x OPTO
Km 7,7	2x 22 kV

3.4 Varianta V2k

3.4.1 Základní popis návrhu

Žst. Praha-Dejvice je řešena jako zahloubená (úroveň nástupiště je cca 10,3 m pod terénem) dopravna na dvoukolejné trati, s jedním ostrovním nástupištěm s délkou nástupní hrany 200m a 2 jednoduchými spojkami situovanými na kladenském zhlaví, umožňujícími řešit některé mimořádnosti provozu. Spojky jsou situovány v úseku se sklonem 31,54‰.

Trasa hned za koncem nástupiště ve směru na Kladno stoupá (31,54‰), aby co nejrychleji vystoupala na terén. Terén však dosahuje až za novým silničním a tramvajovým mostem Svatovítská (nadjezdem), který byl realizován jako součást staveb MO. Vzhledem k tomu, že stavba mostu předpokládala tunelovou variantu železniční tratě je nutno v místě křížení vést trať resp. řešit svršek uložením do železobetonového koryta (obdoba řešení v tunelu), které zároveň bude sloužit jako trvalá rozpěra mezi základovými patkami mostu. Zároveň je nutno znovu upravit průběh kanalizační stoky C1, která byla v rámci stavby mostu přeložena tak, aby její poloha vyhovovala tunelové variantě modernizace železniční tratě.

Povrchový úsek je sevřený mezi areál Vodárny Bruska na levé straně a objekt Ministerstva národní obrany, respektive připravovanou „Komunikaci Evropská – Svatovítská (zkráceně KES)“. Po mimoúrovňovém křížení s ulicemi Pevnostní, Gymnazijní se trasa zahlubuje (trasa klesá 5,38‰ oproti stávající niveletě ve sklonu 25‰;(**nutno odvodnit údolnicový lom nivelety v tunelu!**). Přibližně v prodloužení ulice U Laboratoře je trasa již vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu (portál v km 4,800). Zároveň se trasa stáčí na jih, odstupuje ze stávajícího koridoru železniční tratě a je vedena pod zahrádkářskou kolonií. V km 5,100 je situován portál raženého dvoukolejného tunelu.

Trať obchází severozápadní cíp areálu MNO a vstupuje pod vilovou zástavbu Ořechovky (mezi ulicemi Na Ořechovce a Pod Ořechovkou). Ražba tunelu bude náročná s ohledem na povrchovou obytnou zástavbu.

Další vedení a způsob provádění je shodný s variantou V2, viz. kapitola 3.3.1.

3.4.2 Směrové a výškové řešení

Předkládané řešení na východní straně navazuje v km 4,037 na stavební oddíl ŽST Praha-Dejvice a na západní straně v km7,679= 7,664 na stavební oddíl ŽST Praha-Veleslavín.

Pro potřeby předkládané studie byla geometricky aktualizována trasa PLK v úseku ŽST Praha-Bubny (vč.) – ŽST Praha-Veleslavín (vč.). Do aktualizace byly promítnuty aktuální poznatky ze zpracovávané „Podkladové technicko - ekonomická studie Modernizace ŽST Praha-Bubny“, úprava nivelety a kolejové uspořádání v ŽST Praha-Dejvice (dle „Aktualizace studie proveditelnosti 2015, Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna“.

Směrové řešení je navrženo pro V=80km/hod, při I=100. Minimální směrový oblouk R=326m, maximální R=750m a maximální sklon nivelety v trati 33,41 ‰.

3.4.3 Řešení tunelových staveb

Úsek km 4,037=4,001 - 4,700

Zde se jedná o povrchový úsek bez tunelových staveb.

Úsek km 4,700 – 4,800

V tomto úseku se niveleta kolejí začíná mírně zahlubovat. Zářez je u levé koleje zajištěn pomocí zárubní zdi max. výšky cca 3,5m, která je navržena jako monolitická, betonová. U pravé koleje je zářez vysvahován.

Kvartérní pokryv je tvořen vápnitými sprašemi a sprašovými hlínami. Vyskytuje se zde lokální deprese o mocnosti cca. 5 m. Podloží tvoří jílovité břidlice dobrotivského souvrství. Hloubení zářezu bude tudíž převážně probíhat v kvartérních vrstvách.

Úsek km 4,800 – 5,100

V tomto úseku se trasa začíná prudce zahlubovat, je vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 5 – 13m pod terénem. Konstrukčně jde o železobetonový monolitický jednopolový rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky je 800mm, tloušťka stropní desky pak 600 – 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celoplošně izolována proti korozivním účinkům podzemního prostředí a pronikání podzemní vody.

Geologické poměry jsou v tomto úseku obdobné jako v předchozím s tím, že stavba zasáhne do větších hloubek a tudíž do nenarušeného skalního podloží. Převážná část hloubení jámy bude prováděna v prostředí ordovických břidlic.

Konstrukce tunelů bude prováděna v otevřené stavební jámě hloubky cca do 15m. Stavební jáma má u levé koleje vysvahovaný předvýkop, z úrovně předvýkopu pak budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy, kde se předpokládají již neporušené břidlice, bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Na konci úseku bude jáma zakončena portálem raženého tunelu.

Úsek km 5,100 – 6,300

Tento úsek je navržen jako ražený dvoukolejný tunel délky 1 200 m s plochou výrubu 132 m2 podkovovitého tvaru s protiklenbou.

Nejefektivnější technologie ražeb je pro tunely obdobné délky a profilu NRTM. S ohledem ke geologickým podmínkám bude výrub horizontálně členěn, zajišťován radiálním kotvením a primárním ostěním ze stříkaného betonu vyztuženého sítěmi betonářské oceli a příložkami. Technologická třída výrubu bude IV, Va – Vb.

V dané lokalitě tvoří horninový masiv ordovické vrstvy zastoupené v převážném rozsahu libeňskými břidlicemi. Jsou to černošedé silně slídnaté jílovité břidlice. Ve škále ordovických břidlic patří mezi nejméně pevné horniny. V menším rozsahu jsou tyto břidlice střídány naopak velmi tvrdými řevnickými křemenci, které tvoří žlutavé jemnozrnné křemence s proplástky jílovců. Samotné křemence jsou velmi tvrdé a obtížně vrtatelné. Proplástky jílovců a rozpukání křemenců usnadňuje jejich rozpojování při ražbě, ale zároveň zvyšují riziko tvoření nadvýlomů při „vyjíždění“ bloků křemenců z klenby a čelby výrubu, především ve zvodněných partiích. U východního portálu budou v úseku délky cca 100 m zastiženy pravděpodobně také dobrotivské břidlice nebo diabasy a mandlovce bazálního tufitického souvrství. Pokryvné útvary místy mocnosti až 6,0 m tvoří deluviální, svahové a solifukční jílovité, jílovitopísčité nebo písčité hlíny, v úseku délky cca 300 m od východního portálu jsou překryty eolickými sprašemi nebo sprašovými hlínami. Celková mocnost nadloží tunelu se pohybuje v rozmezí od 5 do 18 m.

Ražba tunelu bude náročná s ohledem na povrchovou obytnou zástavbu. Při ražbě nelze vyloučit poklesy objektů i inženýrských sítí a drobné poruchy na zástavbě. Naopak lze konstatovat, že zástavba je nízkopodlažní, tvořená menšími izolovanými rodinnými domy nebo dvoudomy, které nejsou tak citlivé na případné nerovnoměrné sedání. Dalším negativním faktorem ovlivňujícím také postup výstavby jsou seismické účinky trhacích prací (především v úsecích ražených v řevnických křemencích).

Konstrukce raženého tunelu je dvouplášťová s mezilehlou uzavřenou izolací. Definitivní ostění tunelu je monolitické železobetonové.

V případě realizace této varianty je nutné při výstavbě věnovat zvýšenou pozornost konstrukci kolejového svršku, aby byly eliminovány nebo alespoň omezeny seismické účinky od provozu tratě na stávající povrchovou obytnou zástavbu.

Úsek km 6,300 – 6,881

V místě západního portálu raženého úseku popsaného výše začíná úsek trasy, který je navržen jako dvoukolejný hloubený tunel. Niveleta trasy je vedena přibližně 15 m pod úrovní terénu. Kanalizační sběrač v km 7,231 bude provizorně vyvěšen přes jámu a po dokončení definitivních konstrukcí tunelu trvale stabilizován ve stávající poloze.

V celém úseku je tedy tunel konstrukčně tvořen železobetonovým monolitickým jednopolovým rámem. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky i stropní desky je 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celoplošně izolována proti korozivním účinkům podzemního prostředí a pronikání podzemní vody.

Z hlediska geologická stavba území úsek na svém počátku v km 6,300 – 6,550 zasáhne do pásu řevnických křemenců, dále je skalní podloží tvořeno dobrotivskými břidlicemi, cca v km 7,350 prochází trasa pásem skaleckých křemenců a pískovců a dále již tvoří skalní podloží šárecké břidlice. Hydrogeologické poměry jsou ovlivněny stupněm zvětrání ordovických hornin. V břidlicích

dochází k omezené cirkulaci vody pouze ve zvětralých vrstvách. Větší vydatnost podzemních vod lze očekávat v souvrstvích hustě rozpukaných lavic křemenců.

Stavební jáma má v části úseku u levé koleje předvýkop zajištěný hřebíkovaným svahem, z úrovně předvýkopu pak budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Podíl pilotových stěn a kotveného skalního svahu na celkovém zapažení jámy bude záviset na hloubce zvětrání ordovických hornin a případném výskytu prakticky nevrtatelných křemenců a může být přesněji určen až po provedení geologického průzkumu. S větší výškou kotveného skalního svahu se mírně zvětšuje šířka stavební jámy.

Úsek km 6,881 – 6,981

V tomto úseku prochází trasa podél nové Veleslavínské teplárny. Objekt teplárny stojí na jižní straně na zvýšené terénní úrovni, která je zajištěna opěrnou stěnou. Z prostorových důvodů zde nelze otevřít stavební jámu hloubky potřebné pro provedení hloubeného tunelu. Abychom se vyhnuli zásahu do mohutné opěrné zdi a neovlivnili tak i vlastní objekt teplárny, je zde navržen tunel jako ražený pod ochrannou deskou želvy. Pro provedení železobetonové desky želvy bude otevřena mělčí stavební jáma, zapažená kotvenou pilotovou stěnou, která je odsazena od opěrné zdi teplárny (šířka stavební jámy pro provedení desky želvy je menší než pro zapažení hloubeného tunelu). Deska želvy se vybetonuje přímo do výkopu mezi pilotové stěny.

Niveleta trasy je v tomto úseku cca 14m pod terénem, geologická stavba je stejná jako v předchozím úseku. Vlastní ražený tunel bude prováděn obdobně jako v úseku km 5,480 – 5,550, opět pod ochranou železobetonové klenby, realizované v předstihu v otevřené stavební jámě. Tato klenba bude zároveň tvořit mohutnou rozpěru ve dně otevřené stavební jámy a tím zajistí spolehlivě stabilitu výše uvedené opěrné zdi i objektu teplárny v době ražby tunelu. Tunel bude ražen technologií NRTM s horizontálním členěním výrubu. Ražba bude prováděna v prostředí ordovických dobrotivských břidlic, které se střídají s diabasy a mandlovci bazálního tufitického souvrství. Konstrukce raženého tunelu je dvouplášťová s mezilehlou uzavřenou izolací. Výrub je zajištěn systémem radiálního kotvení svorníkovou výztuží a primárního ostění ze stříkaného betonu vyztuženého sítěmi betonářské oceli a příložkami. Definitivní ostění tunelu je monolitické železobetonové.

Úsek km 6,981 - 7,679= 7,664 (ŽST Veleslavín (mimo)) - hloubený úsek

V tomto úseku je trasa vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 13 -10m pod terénem, směrem k zastávce Veleslavín stoupá k povrchu. Těsně před zastávkou podchází Veleslavínskou ulici. Konstrukčně jde opět o železobetonový monolitický jednopolový rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky je 800mm, tloušťka stropní desky pak 600 - 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celá zaizolovaná. V tomto úseku jsou navrženy dva únikové objekty vybavené pevným schodištěm ve vzdálenostech do 500m.

Na začátku úseku se vyskytují pokryvné útvary větších mocností (5-7m, hlinitopísčité náplavy) při průchodu mělkého údolí, kterým dnes již žádný povrchový tok neprotéká. Skalní podloží je zde tvořeno dobrotivskými břidlicemi. V km cca 7,300 prochází trasa pásem skaleckých křemenců a pískovců a dále již tvoří skalní podloží šárecké břidlice s malým nadložím pokryvných útvarů (deluviální hlíny a písky). Šárecké břidlice jsou velmi pevné a obsahují křemité korekce a jsou překryty cca 2-4m mocnou polohou deluviálních sedimentů.

Konstrukce tunelů bude prováděna v otevřené stavební jámě. Z úrovně předvýkopu budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy, kde se předpokládají již neporušené břidlice, bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Podíl pilotových stěn a kotveného skalního svahu na celkovém zapažení jámy bude záviset na hloubce zvětrání ordovických hornin a tím možnosti vrtání pilot.

Únikové objekty

V hloubených úsecích trasy budou vytvořeny ve vzdálenostech 300 až 500m únikové objekty, konstrukčně železobetonové krabicové konstrukce s vnitřními schodišti, které propojí prostor tunelů s povrchem. V raženém úseku je uvažováno – kromě únikových cest u obou portálů raženého úseku, s dvěma únikovými cestami, konstrukčně obě v kombinaci štola dl. cca 100m doplněná svislou šachtou.

3.4.4 Inženýrské sítě – trubní

Ve výkresové příloze č. B.5d (v situaci) jsou zakresleny pouze významné inženýrské sítě, v příloze č. B.6d (v podélném profilu) jsou zakresleny stávající kanalizace a jejich případné přeložky.

Kanalizace

Varianta V2k vyvolá přeložky v tabulce uvedených sítí.

Stoka 700/1250 vede v souběhu s kolejemi a je v kolizi s navrhovaným tunelem. V rámci stavby bude přeložena do potřebné vzdálenosti od konstrukcí tunelu.

Stoka 600/1100 je přímo v kolizi s tunely tratě. Na stoce se v těsné blízkosti nachází spádový stupeň. Pomocí přeložky spádového stupně a části stoky dojde k bezproblémovému vykřížení s železniční tratí.

Ostatní konstrukce nejsou v kolizi, nebo jen nepatrně zasahují do stropní konstrukce tunelů.

staničení	profil stoky	poznámka
3,413	800	
3,966	1000	
4,592	1300/2100	
5,073	600/1100	
5,156	250	
5,215	250	
5,311	250	
5,402	250	
5,4965	250	
5,57	2200	
5,655	250	
5,785	300	
5,832	600/1100	
7,231	600/1100	
7,517	700/1250	Přeložka stoky
7,641	600/1100	Přeložka stoky
7,873	2200	

Vodovody

Vodovody 2xDN500 a 1x DN400 uložené ve vodovodní štole jsou v kolizi s konstrukcí tunelu a budou v rámci stavby přeloženy. Hradní vodovody DN300 a DN 150 jsou v kolizi s tratí a budou muset být přeloženy. Délka přeložky bude cca 500m.

Výškové uložení ostatních vodovodů je neznámé. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil vodovodu	poznámka
3,996	2x500+1x400	Přeložka štoly a vodovodů
4,124	200	
4,599	150	
4,600	300	
4,619	500	
5,159	100	
5,213	250	
5,306	100	
5,404	100	
5,494	150	
5,499	300	
5,502	400	
5,554	100	
5,656	100	
5,781	100	
5,834	100	
7,575	150	Přeložka vodovodu
7,575	300	Přeložka vodovodu
7,660	150	

Plynovody

Po trase kříží trať plynovody uvedené v tabulce níže. U většiny plynovodů se nepředpokládá kolize s dráhou. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil plynovodu DN	tlak
4,089	225	STL
4,591	200	NTL
5,217	110	NTL
5,288	160	NTL
5,313	125	NTL
5,405	110	NTL
5,490	125	NTL
5,502	200	NTL
5,539	50	NTL
5,553	225	NTL
5,659	200	NTL
5,785	350	NTL
5,809	300	STL
5,834	100	NTL
7,626	500	STL

Horkovody

Navrhovanou trať kříží horkovody uvedené v tabulce níže. Výškové vedení je neznáme. Vzhledem k hloubce tunelu se nepředpokládá přímá kolize s tratí. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil teplovodu
7,230	nezn.
7,264	nezn.
7,267	nezn.
7,288	teplovodní kanál
7,301	nezn.

3.4.5 Inženýrské sítě - kabelové

3.4.5.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN)

Km 4,020

křížení kabelovodu s tratí mezi kabelovými komorami KK1132 a KK1133. Kabelovod vede pod stávající tratí, Před zahájením a po ukončení prací bude provedena kontrolní kalibrace otvorů kabelovodu. Délka kalibrovaného kabelovodu 47m.

Km 4,580

křížení kabelovodu s tratí mezi kabelovými komorami KK3827 a KK3828. Kabelovod vede pod stávající tratí, Před zahájením a po ukončení prací bude provedena kontrolní kalibrace otvorů kabelovodu. Délka kalibrovaného kabelovodu 75m.

Km 7,4 až 7,6

souběh kabelovodu s hloubeným tunelem. V místě hloubeného tunelu dochází k těsnému souběhu s kabelovodem mezi kabelovými komorami KK2040 až KK2044. Kabelovod bude přeložen tak, aby bylo možné zřídit hloubený tunel. Délka přeložky kabelovodu 240m.

Km 7,634

křížení kabelovodu s hloubeným tunelem mezi kabelovými komorami KK2044 a KK2046. V místě hloubeného tunelu bude na konstrukci přes stavební jámu zřízena provizorní přeložka. Po dokončení stavby bude kabelovod obnoven v původní trase. Délka stávajícího kabelovodu mezi kabelovými komorami 35m.

3.4.5.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé

Dotčené silnoproudé elektrické sítě, ať už sítě PREdi, nebo sítě dalších správců (ELTODO-CITELUM, TSK, DP atd.) nejsou natolik významné, aby znemožnily nebo výrazně prodražily (oproti běžným zvyklostem) výstavbu dále uvedených variant. Prověřované varianty se nedotýkají základních prvků silnoproudé infrastruktury (kabelové tunely, kabely a vedení 110 kV, rozpínací stanice, měnírny DP). Dotčené kabely VN a DŘT lze přeložit do nových tras, vzhledem ke křížení hloubených úseků tunelů však budou ve většině případů zřejmě nutné dvoufázové, tedy provizorní a definitivní přeložky.

Provizorní přeložky budou řešeny buď na provizorních ocelových konstrukcích nad jámou, nebo přeložením na další dilatační díly, pokud budou v dosahu.

Ve většině případů se počítá s následným navrácením přeložených kabelů do původních tras v rámci definitivních přeložek, výjimečně bude možno některé přeložky provést rovnou jako

definitivní. Toto však bude moci být řešeno až na základě podrobnějšího rozpracování stavby a stavebních postupů v rámci alespoň DUR.

Rovněž rozsah přeložek (mimo vlastní výkop, resp. zábor) bude dán následným projednáním s příslušnými správci a jejich vyjádřeními ke stavbě (vzdálenosti nejbližších spojek, požadavky na výměnu ucelené části kabelů atd.)

Časový dopad do stavby může být dán spíše tím, kdy dispečink PREdi povolí příslušné kabely 22 kV vypnout a přepojit s ohledem na stav sítě VN a případné další vypínání či poruchové stavy v síti, než délkou vlastní realizace přeložek. Vzhledem k dlouhodobému plánování stavby by však ani toto neměl být problém, je ovšem nutno počítat s tím, že dispečink s výjimkou nezbytně nutných případů (poruchy atd.) nepovoluje vypínání v období od listopadu do března, tedy v základní topné sezóně.

Stavba dále samozřejmě vyvolá přeložky místních silnoproudých rozvodů (kabely NN, veřejné osvětlení atd. Tyto sítě však nejsou z pohledu vlivu na vlastní rozhodování o konkrétní variantě důležité, jejich náročnost z hlediska časového i z hlediska nákladů nevybočuje z běžných rozsahů přeložek u obdobných staveb.

Varianta V2k

Km 3,14:	1x 22 kV, 1x DŘT
Km 3,34:	1x 22 kV
Km 3,59:	2x 22 kV
Km 3,97:	3x 22 kV, 1x DŘT
Km 7,16:	1x 22 kV
Km 7,25	2x 22 kV
Km 7,28:	1x 22 kV, 1x OPTO
Km 7,66	2x 22 kV

3.5 Varianta V3

3.5.1 Základní popis návrhu

Výchozím motivem pro zpracování varianty V3 byla snaha v maximální možné míře minimalizovat po dobu stavby dopady do životního prostředí zástavby přilehlé k trati, zejména podél ul. Glinkovi a v lokalitě Proboštského dvora, ale zejména a to především nalézt nejvhodnější stopu pro ražené tunely z hlediska geologické stavby území, aby bylo možno realizovat řešený úsek převážně jako 2 ražené jednokolejné tunely při využití systému TBM.

Trasa železniční trati je z převážné části vedena mimo stávající koridor a to znamená požádat o změnu ZÚR (změna koridoru) a územního plánu (viz též kap.2.4).

ŽST Praha-Dejvice je řešena jako zahloubená (úroveň nástupiště je cca 10,3 m pod terénem) dopravna na dvoukolejné trati, s jedním ostrovním nástupištěm s délkou nástupní hrany 200m a 2 jednoduchými spojkami situovanými na kladenském zhlaví, umožňujícími řešit některé mimořádnosti provozu. Spojky jsou situovány ve sklonu 2,5‰. Cca v km 3,98 dochází ke křížení se Svatovítskou ulicí resp. s nově vybudovaným – v rámci MO Blanka – mostem ul. Svatovítské. Založení mostu bylo navrhováno v koordinaci s tehdy sledovanou hloubenou variantou PLK a je

plně kompatibilní s předkládaným návrhem. Začátek mezistaničního oddílu Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín je v km 4,037=4,037.

V dalším pokračování se trať díky navrženému podélnému sklonu2,5‰ stále více zahlubuje, hloubený tunel je veden v koridoru mezi areálem Vodárny Bruska na levé straně a objektem Ministerstva národní obrany, respektive připravovanou „Komunikaci Evropská – Svatovítská (zkráceně KES)“. Trať se začíná stáčet na jihozápad, dostává se do areálu Vodárny Bruska (mimo rozhodující technologická zařízení) a zároveň se v tomto úseku větví do dvou jednokolejných ražených tunelů délky 2773 m (I. kolej) resp. 2763 m (II. kolej). Portál raženého tunelu je situován v km4,334. Zde by byla též umístěna strojovna vzduchotechniky a únikový objekt.

Ražené tunely podchází vilovou zástavbu mezi ul. Buštěhradskou a Pevnostní v hloubce cca 24–29m a dále až k ulici Střešovická v hloubce cca 30 – 56m. Trasa se pozvolna stáčí k jihozápadu, podchází pod Náměstím Před Bateriemi zde v hloubce 81m pod povrchem. V tomto místě by byl situován hlavní větrací objekt. V dalším pokračování se trasa stáčí k severozápadu, v hloubce 81m podchází severní část Ústřední vojenské nemocnice Praha, podchází ulice Na Petřinách a Pod novým lesem, podchází západní cíp Teplárny Veleslavín (cca 23,0m pod terénem) a vstupuje (přibližně ve stopě bývalé vlečky do areálu bývalé teplárny) do lokality Nový Veleslavín, a.s. (bývalá teplárna). Trasa je přivedena, mimo dle územního plánu vymezenou plochu pro zástavbu, do plochy plánované izolační zeleně. Zde v km 7,112 je situován portál raženého tunelu s umístěnou strojovnou vzduchotechniky a únikovým objektem. 2 jednokolejné ražené tunely jsou převedeny do dvoukolejného hloubeného tunelu a zároveň trasa opět vstupuje do stávajícího koridoru železnice. Trasa v hloubeném tunelu stoupá do stanice Praha-Veleslavín (29,750‰).

Konec řešeného mezistaničního úseku je v km 7,747=7,664= začátek SO ŽST Praha-Veleslavín. Směrové a výškové řešení v prostoru stanice je uvažováno dle dosud sledovaného řešení (R=600m; s= 14 ‰.

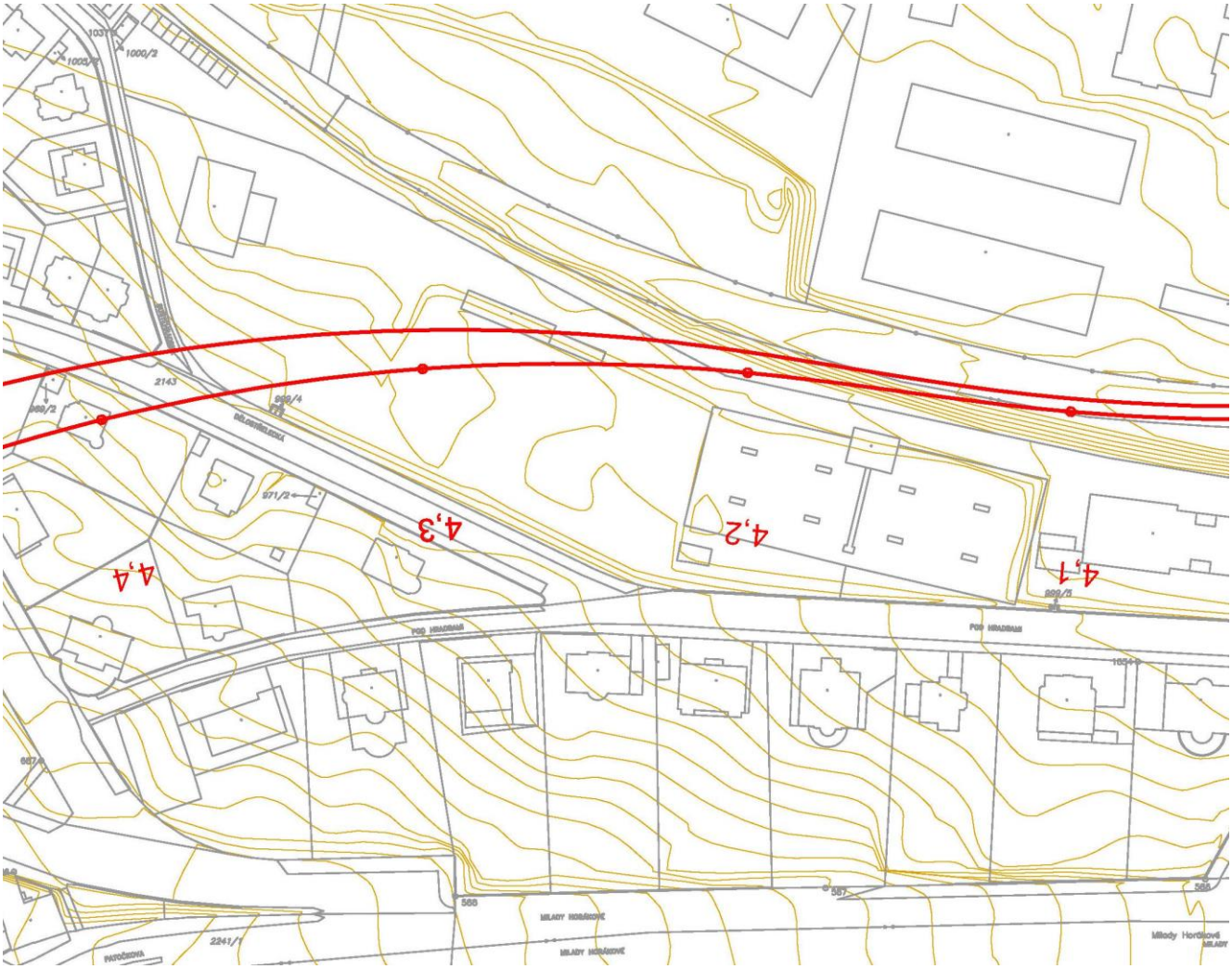
Možná modifikace směrového vedení v lokalitě Vodárny Bruska (přečerpávací stanice Bruska)

V průběhu prací byla zkoumána možnost jiného směrového řešení v lokalitě Vodárny Bruska (přečerpávací stanice Bruska) s cílem většího zahloubení trasy v místě portálů ražených tunelů a případně najití vhodnější stopy s ohledem na vilovou zástavbu v lokalitě mezi ulicemi Buštěhradská, Dělostřelecká a Pevnostní. Tato modifikace vedla trasu přímo pod západní bazén Vodojemu Bruska. Zde se nabízely 2 možnosti řešení:

- Vypustit bazén a podejít jej raženými tunely, s následnými opravami bazénu a jeho opětovné napuštění
- Vybourání bazénu a jeho následné znovuvybudování

Možnosti byly předběžně rámcově konzultovány s pracovníky vodárny, kdy nebyly striktně odmítnuty. Uzavření jednoho bazénu by bylo případně možné cca na 1 rok, maximálně při zvláštních opatřeních maxmax na 2 roky.

Po vyhodnocení a s ohledem na skutečnost, že se jedná o památkově chráněný areál a stavby, bylo od námětu upuštěno. Základní zobrazení této modifikace viz následující obrázek.



3.5.2 Směrové a výškové řešení

Předkládané řešení na východní straně navazuje v km 4,037 na stavební oddíl ŽST Praha-Dejvice a na západní straně v km7,747= 7,664 na stavební oddíl ŽST Praha-Veleslavín.

Pro potřeby předkládané studie byla geometricky aktualizována trasa PLK v úseku ŽST Praha-Bubny (vč.) – ŽST Praha-Veleslavín (vč.). Do aktualizace byly promítnuty aktuální poznatky ze zpracovávané „Podkladové technicko - ekonomická studie Modernizace ŽST Praha-Bubny“, úprava nivelety a kolejové uspořádání v ŽST Praha-Dejvice (dle „Aktualizace studie proveditelnosti 2015, Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna“.

Směrové řešení je navrženo pro V=80km/hod, při I=100 s tím, že směrové poměry varianty V3 umožňují zavést v úseku Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín rychlost až 120 km/h shodně v rychlostních profilech V, V130 a V150. Viz. následující kapitola.

Minimální směrový oblouk R=326m, maximální R=1520m a maximální sklon nivelety v trati 29,75 ‰.

3.5.3 Dopravní technologie

Pro variantu V3 s dvojicí ražených jednokolejných tunelů, jejichž směrové vedení se výrazně odlišuje od zbývajících variant, byla posouzena traťová rychlost a spočteny jízdní doby.

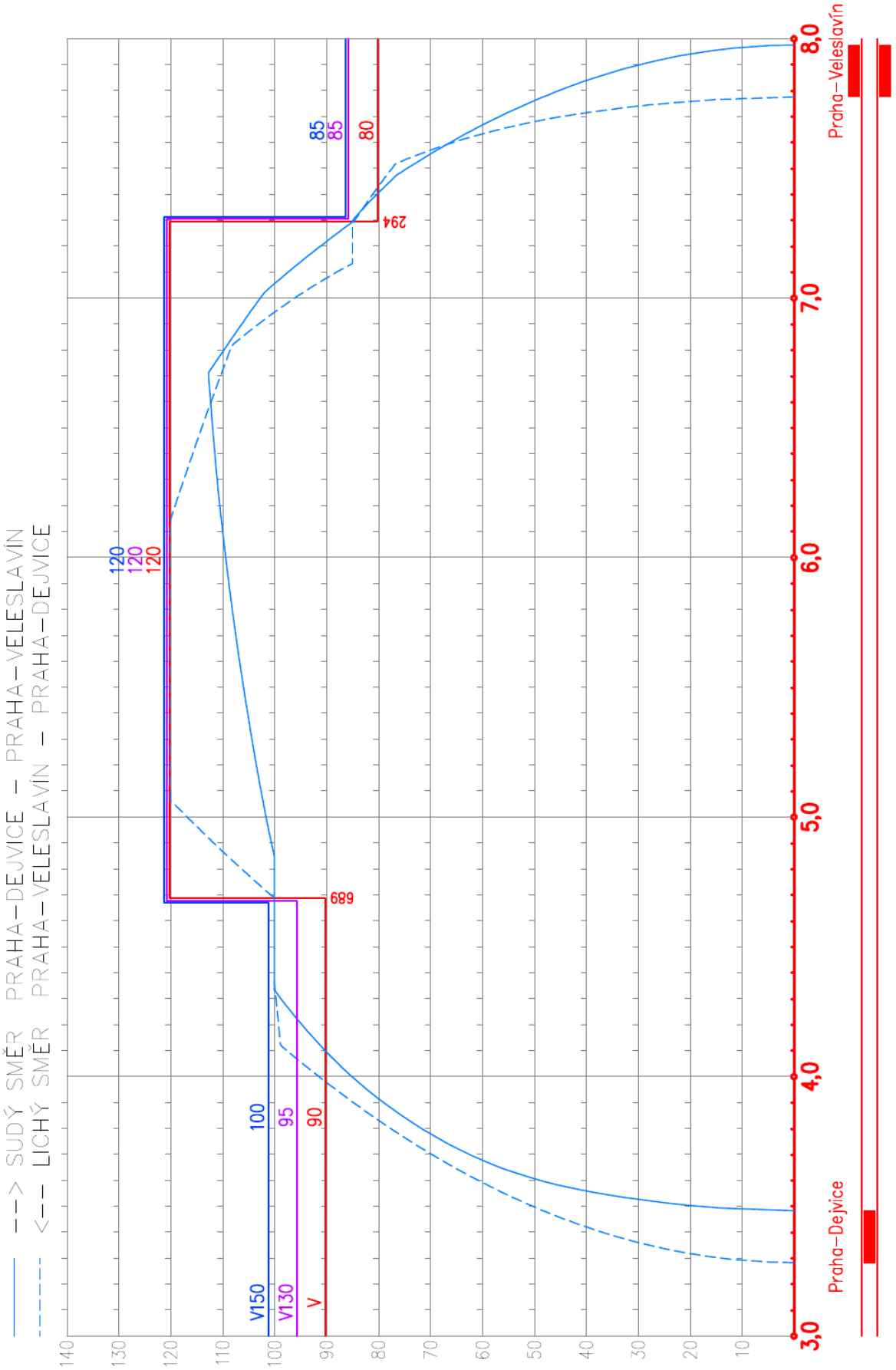
Směrové poměry varianty V3 umožňují zavést v úseku Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín rychlost až 120 km/h shodně v rychlostních profilech V, V130 a V150. V části úseku v okolí žst. Praha-Dejvice je také možné zavést oproti jiným variantám vyšší rychlost V = 90 km/h, V130 = 95 km/h a V150 = 100 km/h. Vzhledem k tomu, že návrhová rychlost je vyšší než 100 km/h je nutné zavést v dotčeném úsek, zábrzdnou vzdálenost 1 000 m, resp. může být požadováno zavedení jednotné zábrzdné vzdálenosti v celém úseku trati Praha-Bubny – Praha-Ruzyně.

Vzhledem ke sklonovým poměrům úseku, třída sklonu činí XIV–XV v sudém směru a rozhodný spád činí 27,3 ‰ v lichém směru, je využitelnost traťové rychlosti omezená s ohledem na trakční charakteristiku výhledového vozidla. Prozatímní výpočty jsou prováděny pro zdvojenou elektrickou jednotku řady 471, jejíchž charakteristika se může od charakteristiky výhledového vozidla lišit. V sudém směru při jízdě ve stoupání je dosažena bodově rychlost okolo 110 km/h. V lichém směru při jízdě ve sklonu je dosaženo nejvyšší rychlosti 120 km/h v délce přes 1 km. Při užití vozidla s lepší trakční charakteristikou, modelově je použito např. čtveřice jednotek řady 650, je i v sudém směru dosaženo rychlosti 120 km/h v délce přes 600 m.

Současně platná legislativa (vyhláška č. 173/1995 Sb. a předpis SŽDC D1) neumožňuje na tratích s rozhodným spádem vyšším jak 25 ‰ zavést rychlost vyšší jak 60 km/h a na tratích se zábrzdnou vzdálenosti 1 000 m a rozhodným spádem 25 ‰ je možné zavést rychlost maximálně 105 km/h při dodržení 108 brzdicích procent vlaku. Legislativa sice umožňuje při jízdě vozidel pod plným dohledem ETCS rozložení brzdné dráhy do více zábrzdných vzdáleností a stanovení jiných potřebných brzdicích procent, avšak potřebné předpisy a technologické postupy provozovatele dráhy týkající se ETCS nejsou vytvořeny. Zavedení vyšších rychlostí je tedy podmíněno legislativní úpravou vyhlášky č. 172/1995 Sb. spočívající v rozšíření tabulek potřebných brzdicích procent pro vyšší rozhodné spády.

Výhledová rychlost při jízdě po spádu bude dále podmíněna brzdnými schopnostmi výhledového vozidla. Extrapolací tabulek potřebných brzdicích procent užívaných např. v Německu lze pro zábrzdnou vzdálenost 1 000 m, rychlost 120 km/h a rozhodný spád 25 ‰ očekávat cca 136 potřebných brzdicích procent. Jednotka řady 471 má 109 brzdicích procent v režimu P a 140 brzdicích procent v režimu R. Jednotka řady 650 má 155 brzdicích procent v režimu R a 211 brzdicích procent v režimu R+Mg.

Při využiti nejvyšší traťové rychlosti 120 km/h činí jízdní doba ve směru Praha-Dejvice 4,0 minuty pro jednotku řady 471 (resp. 3,5 minuty při zaokrouhlení se zohledněním sousedních úseků) a 3,5 minuty pro jednotku řady 650 a ve směru Praha-Veleslavín – Praha-Dejvice 3,5 minuty pro obě modelově uvažované jednotky. Oproti ostatním variantám s jízdní dobou 4,0 minuty v obou směrech tedy dochází k úspoře 0,5 minuty.


--> SUDÝ SMĚR PRAHA–DEJVICE – PRAHA–VELESLAVÍN
<-- LICHÝ SMĚR PRAHA–VELESLAVÍN – PRAHA–DEJVICE
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V150
V130
V
100
95
90
689
120
120
120
85
85
80
294
3,0
4,0
5,0
6,0
7,0
8,0
Praha–Dejvice
Praha–Veleslavín

3.5.4 Řešení tunelových staveb

Úsek km 4,037 – 4,334

Úsek je veden v plně zahloubeném dvoukolejném tunelu tvořeném železobetonovým jednopolovým rámem. Stěny a základová deska jsou předběžně stanovena tloušťky 800mm, stropní desky pak 600 – 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky. V úvodní časti je uvažováno s hydroizolačním souvrstvím provedeném tzv. „do vany“, které v rozšířeném úseku jámy přejde na rubovou hydroizolaci.

Jáma hloubeného úseku nejprve sleduje rozměry dvoukolejného tunelu a rozšířena je až ve vzdálenosti cca. 150 m před portálem. Toto rozšíření je dostatečné s ohledem k montážním a provozním požadavkům stroje TBM. Ražba navazujícího úseku je vedena a obsluhována z této jámy. Hloubka jámy je od 15 do 23 m. Ve stopě stávající trasy směrem K Veleslavínu je jáma doplněna pomocnou rampou. Účelem je odlehčení zásobovací trasy od zařízení staveniště na Nádraží Dejvice. Jižní a portálová stěna stavební jámy bude zajištěna převrtávanou pilotovou stěnou resp. pilotovou stěnou s velkou osovou vzdáleností a klenbami stříkaného betonu. Severní část jámy a rampy bude zajištěna záporovým pažením. V celém rozsahu jámy budou stěny zajištěny systémem kotvení pramencovými kotvami s železobetonovými převázkami nebo rozpěrami.

Na lokalitě se v úvodním úseku vyskytují významné polohy kvartérních eolických sedimentů (sprašové hlíny) charakteru hlín až jílů se střední až vysokou plasticitou, tuhé až pevné konzistence. Mocnost těchto vrstev dosahuje přes 40 m. V některých polohách se také vyskytuje příměs písku. Podzemní voda nebyla vrtnými pracemi zastižena, ale patrně je vázána na bázi kvartérních vrstev hluboko pode dnem stavební jámy.

Úsek km 4,334 – 7,112

Trasa se v tomto úseku větví do dvou jednokolejných ražených tunelů délky 2773 m (I. kolej) resp. 2763 m (II. kolej). Pro ražbu těchto tunelů je navržena technologie zeminových štítů EPBS. Osová vzdálenost kolejí je z předchozího hloubeného úseku rozšířena na 15,6 m (úroveň portálu) a postupně se po trase rozšiřuje na 20 m a následně se v oblasti výjezdového portálu mění na 13 m .V úseku je navrženo pět tunelových propojek a jedna větrací šachta. Ražba tunelů je uvažována ve sledu I. kolej, po demontáži a protažení stroje zpět do startovací jámy, II. kolej. V oblasti startu stroje, za portálem, ve směru ražby je uvažováno s předběžnými stabilizačními prvky pro omezení vývoje poklesové kotliny tj. mikropilotový deštník a rošt z vrtaných pilot. **Stroj bude startovat do prostředí eolických zemin a příportálová opatření umožní bezpečný přechod do ražby v uzavřeném modu (tj. plnohodnotná podpora čelby tlakem rubaniny v komoře štítu). Všechna tato opatření minimalizují vývoj poklesové kotliny. Poklesy povrchu v úvodním úseku ražby lze očekávat v řádech milimetrů, v nejhorším případě do 1 cm. Později při ražbách v prostředí ordovických břidlic v hodnotách blízkých nule.**

Úsek s méně vhodným geologickým prostředím dosahuje délky asi 200 - 250 m. Lokalita se zde vyznačuje, stejně jako předchozí úsek, polohami sprašoidních zemin až jílů. Následně trasa pokračuje směrem k Ořechovce a výrazně se zvyšuje výška nadloží. V tomto úseku by měl postup přejít do ražeb v prostředí ordovických břidlic letenských a šáreckých, které v nadloží tunelu dosáhnou mocnosti do 40 m. Nad těmito ordovickými vrstvami břidlic se vyskytují ještě polohy křídových sedimentů o mocnosti asi 35 m.

Na ražbu propojek a hloubení větrací šachty je uvažováno s nasazením trhacích prací. Ovlivnění objektů trhacími pracemi je zřejmé ze situace varianty. Objekty na povrchu nad trasou tunelů jsou vesměs ve třídě odolnosti B-C s přípustnou hodnotou seismického zatížení 20 mm/s a vyšší.

V souladu s požadavky SBS jsou hmotnosti náloží stanoveny tak, aby byly objekty zatíženy do 50% přípustných hodnot dle ČSN 73 0040 – Zatížení objektů technickou seismicitou a jejich odezva.

Na tunelových propojkách je uvažováno s Ne=1,2 kg. U některých propojek nedochází k promítnutí isoseist na povrch.

V šachtě je s ohledem na povrchovou zástavbu a měnící se hloubku odstupňovaná Ne. Od povrchu dolů:

0-4 m; bez TP

4-14 m; Ne=0,8 kg

14-22 m; Ne=1,2 kg

22- dno; Ne = 2 kg

Úsek km 7,112 – 7,462

Dvoukolejný hloubený úsek je veden v tunelu tvořeném jednoduchým železobetonovým jednopolovým rámem se stěnami a základovou deskou tloušťky 800mm, stropní desky 600 – 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky. V úvodní rozšířené časti je uvažováno s rubovým hydroizolačním souvrstvím, které v zúženém úseku jámy přejde na hydroizolaci prováděné tzv. „do vany“.

Jáma hloubeného úseku je při portálu v délce asi 25 m rozšířena na šířku cca 32 m kvůli prostorovým nárokům pro demontáž štítu. Následně je jáma zúžena na šířku samotného dvoukolejného tunelu. Hloubka jámy je od 10 do 19 m. Jáma bude, s ohledem k hydrogeologickým podmínkám, v celém rozsahu zajištěna podzemními stěnami popř. variantně převrtávanými pilotovými stěnami a systémem kotvení pramencovými kotvami nebo rozpěrami. Pata zajištění podzemními stěnami musí být vetknuta do zcela zdravých dobrotivských vrstev.

Tento úsek se vyznačuje nepříznivými podmínkami zejména z hlediska přítomnosti podzemní vody s hladinou 2-4 m pod povrchem. V některých obdobích roku hladina podzemní vody dosahuje téměř povrchu. Kvartérní pokryv dosahuje mocnosti do 2 m. Zvětralinový plášť ordovických dobrotivských vrstev je významný o mocnosti cca. 10 - 15 m. Je tvořen zcela zvětralými břidlicemi charakteru hlín a jílů s příměsí písku.

Úsek km 7,462 - 7,747= 7,664 (ŽST Veleslavín (mimo)) - hloubený úsek

V tomto úseku je trasa vedena v hloubeném dvoukolejném tunelu. Niveleta se pohybuje v hloubce 13 -10m pod terénem, směrem k zastávce Veleslavín stoupá k povrchu. Těsně před zastávkou podchází Veleslavínskou ulici. Konstrukčně jde opět o železobetonový monolitický jednopolový rám. Vnitřní rozměry byly určeny na základě průjezdného průřezu a požadavků na odvodnění železničního spodku. Tloušťka stěn a základové desky je 800mm, tloušťka stropní desky pak 600 - 800mm. Do stěn tunelu na obou stranách budou provedeny po 25 metrech záchranné výklenky hloubky 750 mm, výšky 2200 mm nad úrovní pochozí stezky a šířky 2000 mm. Konstrukce tunelů je celá zaizolovaná. V tomto úseku jsou navrženy dva únikové objekty vybavené pevným schodištěm ve vzdálenostech do 500m.

Na začátku úseku se vyskytují pokryvné útvary větších mocností (5-7m, hlinitopísčité náplavy) při průchodu mělkého údolí, kterým dnes již žádný povrchový tok neprotéká. Skalní podloží je zde tvořeno dobrotivskými břidlicemi. V km cca 7,300 prochází trasa pásem skaleckých křemenců a pískovců a dále již tvoří skalní podloží šárecké břidlice s malým nadložím pokryvných útvarů (deluviální hlíny a písky). Šárecké břidlice jsou velmi pevné a obsahují křemité korekce a jsou překryty cca 2-4m mocnou polohou deluviálních sedimentů.

Konstrukce tunelů bude prováděna v otevřené stavební jámě. Z úrovně předvýkopu budou vrtány pažící pilotové stěny, kotvené pramencovými kotvami. Spodní část stavební jámy, kde se předpokládají již neporušené břidlice, bude pak zajištěna jako skalní svah kotvený krátkými kotvami typu SN a stříkaným betonem. Podíl pilotových stěn a kotveného skalního svahu na celkovém zapažení jámy bude záviset na hloubce zvětrání ordovických hornin a tím možnosti vrtání pilot.

Rozsah ovlivnění zástavby na povrchu

Rozsah sedání povrchu je dán rozvojem poklesové kotliny způsobené vlivem ztráty objemu raženým dílem v podzemí. Šířka poklesové kotliny vychází z hloubky podzemního díla a geotechnických vlastností hornin resp. zemin v nadloží. Projekt zónu ovlivnění definuje v situačním výkresu varianty. Tato zóna je v nižších fázích dokumentace stanovena konzervativními metodami.

Při nasazení trhacích prací je, s ohledem k velikosti předpokládané nálože, odhadnuto seismické zatížení objektů na povrchu a dosah seismické vlny. Projekt zónu seismického ovlivnění definuje v situačním výkresu varianty.

V zóně ovlivnění je nezbytné provést pasportizaci objektů, kterými jsou budovy, inženýrské sítě a objekty, dopravní infrastruktura. Účelem posudků je pořízení důkazního materiálu pro investora pro následná hodnocení možného negativního dopadu výstavby podzemního díla. V rámci hranic ovlivnění podzemním dílem je nutné stanovit rozsah a náplň geomonitoringu. Z hlediska seismicity při trhacích pracích je nutno pro jednotlivé objekty v zóně ovlivnění určit přípustné hodnoty dynamického namáhání vyvolaného účinky trhacích prací a následně stanovit mezní hodnoty náloží při ražbě.

3.5.5 Inženýrské sítě – trubní

Ve výkresové příloze č. B.5e (v situaci) jsou zakresleny pouze významné inženýrské sítě, v příloze č. B.6e (v podélném profilu) jsou zakresleny stávající kanalizace a jejich případné přeložky.

Kanalizace

Varianta V3 vyvolá přeložky v tabulce uvedených sítí.

Stoka 600/1100 na km 4,313 bude přeložena z důvodu kolize se stavební jámou. Po provedení nutných prací bude vrácena do původního stavu.

Stoka 700/1250 vede v souběhu s kolejemi a je v kolizi s navrhovaným tunelem. V rámci stavby bude přeložena do potřebné vzdálenosti od konstrukcí tunelu.

Stoka 600/1100 na km 7,641 je přímo v kolizi s tunely tratě. Na stoce se v těsné blízkosti nachází spádový stupeň. Pomocí přeložky spádového stupně a části stoky dojde k bezproblémovému vykřížení s železniční tratí.

Ostatní konstrukce nejsou v kolizi, nebo jen nepatrně zasahují do stropní konstrukce tunelů.

staničení	profil stoky	poznámka
3,413	800	
3,966	1000	
4,313	600/1100	Provizorní přeložka v rámci stavební jámy
4,391	300	
4,495	300	
4,664	1200/2000	
4,712	300	
4,818	700/1250	

4,893	500/875	
4,967	300	
5,028	250	
5,089	250	
5,162	600/1100	
5,322	500/875	
5,347	300	
5,46	250	
5,744	600	
5,858	600	
5,887	600	
5,948	350	
6,107	300	
6,282	300	
6,42	250	
6,868	400	
7,231	600/1100	
7,517	700/1250	Přeložka stoky
7,641	600/1100	Přeložka stoky
7,873	2200	

Vodovody

Vodovody 2xDN500 a 1x DN400 uložené ve vodovodní štole jsou v kolizi s konstrukcí tunelu a budou v rámci stavby přeloženy.

Hradní vodovody DN300 a DN 150 jsou v kolizi s tratí a budou muset být přeloženy. Délka přeložky bude cca 500m.

Výškové uložení ostatních vodovodů je neznámé. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil vodovodu	poznámka
3,996	2x500+1x400	Přeložka štoly a vodovodů
4,161	200	
7,643	150	Přeložka vodovodu
7,644	300	Přeložka vodovodu
7,728	150	

V tabulce nejsou z důvodu dostatečné hloubky navrhované trati uvedeny vodovody, které kříží trať v raženém úseku od km 4,350 do km 7,100.

Plynovody

Po trase kříží trať plynovody uvedené v tabulce níže. U většiny plynovodů se nepředpokládá kolize s dráhou. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

Staničení	profil plynovodu DN	tlak
7,694	500	STL

V tabulce nejsou z důvodu dostatečné hloubky navrhované trati uvedeny vodovody, které kříží trať v raženém úseku od km 4,350 do km 7,100.

Horkovody

Navrhovanou trať kříží horkovody uvedené v tabulce níže. Výškové vedení je neznáme. Vzhledem k hloubce tunelu se nepředpokládá přímá kolize s tratí. V případě nutnosti přeložky jsou ale techniky přeložitelné.

staničení	profil teplovodu
7,332	nezn.
7,335	nezn.
7,354	teplovodní kanál
7,369	nezn.

3.5.6 Inženýrské sítě - kabelové

3.5.6.1 Inženýrské sítě kabelové slaboproudé (kabelovody CETIN)

Km 4,020

křížení kabelovodu s hloubeným tunelem mezi kabelovými komorami KK1132 a KK1133. V místě hloubeného tunelu bude na konstrukci přes stavební jámu zřízena provizorní přeložka. Po dokončení stavby bude kabelovod obnoven v původní trase. Délka stávajícího kabelovodu mezi kabelovými komorami 47m.

Km 4,65

křížení kabelovodu s raženým tunelem mezi kabelovými komorami KK3832 a KK3834. Kabelovod vede nad raženými tunely. Před zahájením a po ukončení prací bude provedena kontrolní kalibrace otvorů kabelovodu. Délka kalibrovaného kabelovodu 150m.

Km 7,4 až 7,7

souběh kabelovodu s hloubeným tunelem. V místě hloubeného tunelu dochází k těsnému souběhu s kabelovodem mezi kabelovými komorami KK2040 až KK2044. Kabelovod bude přeložen tak, aby bylo možné zřídit hloubený tunel. Délka přeložky kabelovodu 240m.

Km 7,702

křížení kabelovodu s hloubeným tunelem mezi kabelovými komorami KK2044 a KK2046 (zobrazeno v situaci). V místě hloubeného tunelu bude na konstrukci přes stavební jámu zřízena provizorní přeložka. Po dokončení stavby bude kabelovod obnoven v původní trase. Délka stávajícího kabelovodu mezi kabelovými komorami 35m.

3.5.6.2 Inženýrské sítě kabelové silnoproudé

Dotčené silnoproudé elektrické sítě, ať už sítě PREdi, nebo sítě dalších správců (ELTODO-CITELUM, TSK, DP atd.) nejsou natolik významné, aby znemožnily nebo výrazně prodražily (oproti běžným zvyklostem) výstavbu dále uvedených variant. Prověřované varianty se nedotýkají základních prvků silnoproudé infrastruktury (kabelové tunely, kabely a vedení 110 kV, rozpínací stanice, měnírny DP). Dotčené kabely VN a DŘT lze přeložit do nových tras, vzhledem ke křížení

hloubených úseků tunelů však budou ve většině případů zřejmě nutné dvoufázové, tedy provizorní a definitivní přeložky.

Provizorní přeložky budou řešeny buď na provizorních ocelových konstrukcích nad jámou, nebo přeložením na další dilatační díly, pokud budou v dosahu.

Ve většině případů se počítá s následným navrácením přeložených kabelů do původních tras v rámci definitivních přeložek, výjimečně bude možno některé přeložky provést rovnou jako definitivní. Toto však bude moci být řešeno až na základě podrobnějšího rozpracování stavby a stavebních postupů v rámci alespoň DUR.

Rovněž rozsah přeložek (mimo vlastní výkop, resp. zábor) bude dán následným projednáním s příslušnými správci a jejich vyjádřeními ke stavbě (vzdálenosti nejbližších spojek, požadavky na výměnu ucelené části kabelů atd.)

Časový dopad do stavby může být dán spíše tím, kdy dispečink PREdi povolí příslušné kabely 22 kV vypnout a přepojit s ohledem na stav sítě VN a případné další vypínání či poruchové stavy v síti, než délkou vlastní realizace přeložek. Vzhledem k dlouhodobému plánování stavby by však ani toto neměl být problém, je ovšem nutno počítat s tím, že dispečink s výjimkou nezbytně nutných případů (poruchy atd.) nepovoluje vypínání v období od listopadu do března, tedy v základní topné sezóně.

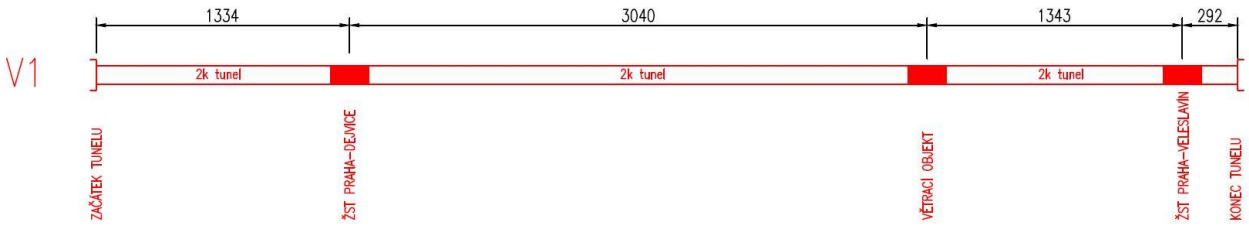
Stavba dále samozřejmě vyvolá přeložky místních silnoproudých rozvodů (kabely NN, veřejné osvětlení atd. Tyto sítě však nejsou z pohledu vlivu na vlastní rozhodování o konkrétní variantě důležité, jejich náročnost z hlediska časového i z hlediska nákladů nevybočuje z běžných rozsahů přeložek u obdobných staveb.

Varianta V3

Km 3,14:	1x 22 kV, 1x DŘT
Km 3,34:	1x 22 kV
Km 3,59:	2x 22 kV
Km 3,97:	3x 22 kV, 1x DŘT
Km 7,28:	1x 22 kV
Km 7,37	2x 22 kV
Km 7,4:	1x 22 kV, 1x OPTO
Km 7,66	2x 22 kV

4. HLAVNÍ VĚTRÁNÍ TUNELŮ A ŽELEZNIČNÍCH STANIC

4.1 Varianta V1



Podzemní část modernizované trati obsahuje tunelový úsek o celkové délce cca 6,009 km dlouhý s hloubenou žst. Praha - Dejvice, větracím objektem Dlouhý Lán a povrchovou částečně zakrytou prosklenou žst. Praha - Veleslavín.

Stanice Praha - Dejvice má navržené větrání se 2ks odsávacích ventilátorů 2x65= 130 m3/s. Ventilátory, klapky a tlumiče hluku jsou dimenzovány na teplotní odolnost 250ºC po dobu 90 min.

Větrací objekt Dlouhý Lán má navržené větrání se 2ks odsávacích ventilátorů 2x65= 130 m3/s, umístěných ve větracím objektu km 6,859 – 6,959. Ventilátory, klapky a tlumiče hluku jsou dimenzovány na teplotní odolnost 250ºC po dobu 90 min.

Zastávka Praha - Veleslavín bude vybudována na povrchu v zářezu. Je z důvodu ochrany proti hluku provedeno zasklení nástupiště, opatřené neuzavíratelnými otvory 170m x 0,6m = 102m2 pro odvod kouře a tepla v případě požáru ve stanici.

Vlastní dvoukolejný traťový podzemní tunel km 2,053 až km 7,664 je nuceně větraný. Pro odvod tepla a kouře jsou zde navrženy odsávací větrací šachty ve ž.st. Praha - Dejvice s 2ks axiálních ventilátorů 2x65m3/s = 130 m3/s = 468 000 m3/h a větracím objektu km 6,859 – 6,959 Dlouhý Lán s 2ks axiálních ventilátorů 2x65m3/s = 130 m3/s = 468 000 m3/h. Množství odsávaného vzduchu zajišťuje výměnu vzduchu během dopravního režimu a při nehodě, požáru apod. Přívod vzduchu bude přes vjezdové portály tunelu. V případě vzniku požáru vagonu v traťovém tunelu je nutné, aby souprava dojela buď do stanice a nebo ven z tunelu. Ve stanici je evakuace osob mnohem jednodušší. V případě, že souprava s hořícím vagonem zůstane v traťovém tunelu, bude nutné v první fázi větrání nespouštět, po dobu 6-8 min. zůstávají zplodiny hoření vlivem vyšší teploty pod stropem tunelu, pokud podélná rychlost proudění v tunelu je do cca 1,5 až 2 m/s. V této době je umožněná bezpečná evakuace osob přes požární únikové schodiště na povrch ve vzdálenosti max. 450m. Únikové schodiště bude nuceně větrané vzduchem z povrchu. Po částečném ochlazení zplodin hoření začne kouř klesat a po dokončení evakuace osob z tunelu s požárem vagonu je možné spustit odsávací ventilátory a zajistit odvod zplodin hoření na povrch. Požární ventilátory, klapky a tlumiče hluku jsou dimenzovány na teplotní odolnost 250ºC po dobu 90 min.

Požární větrání železniční stanice Praha - Dejvice

V žst. Praha - Dejvice jsou navrženy požární ventilátory zajišťující odvod tepla a kouře ze stanice při požáru vlaku ve stanici. V podzemních stanicích je prostor nástupiště rozdělen na 3 úseky o délce 60m s odvodem tepla a kouře na povrch. Ventilátory a klapky mají teplotní odolnost 250 ºC po dobu 90 min. množství odváděného vzduchu z úseku nástupiště 60m je 12 m3/s.

Žst. Praha - Dejvice - ostrovní nástupiště

Odvod vzduchu na povrch ze dvou krajních částí nástupiště (2x 60m) pomocí dvou axiálních ventilátorů pod stropem stanice nad podhledem o výkonu 2x 12 m3/s s teplotní odolností 250 ºC po dobu 90 min. Ventilátory budou ovládány od EPS. Prostřední část nástupiště dl. 60m je prosklená a pro odvod tepla a kouře zde kouřové klapky o ploše 12 m2 (dodávka stavby).

Požární větrání chráněných únikových cest železniční stanice Praha - Dejvice a v traťovém dvoukolejném tunelu

V žst. Praha - Dejvice a v traťovém dvoukolejném tunelu jsou navrženy chráněné únikové cesty typu B zajišťující únik cestujících ze stanice při požáru vlaku ve stanici a traťovém dvoukolejném tunelu. Chráněné únikové cesty v dvoukolejném tunelu ve vzdálenostech max. 450m (CHÚC) jsou přetlakově větrané s min. výměnou vzduchu 15x/h. Přívod čerstvého vzduchu z povrchu do prostoru CHÚC, odvod přetlakem přes požární přetlakové klapky do prostoru nástupiště stanice, nebo tunelu. Ovládání větrání od EPS.

Žst. Praha-Dejvice - ostrovní nástupiště

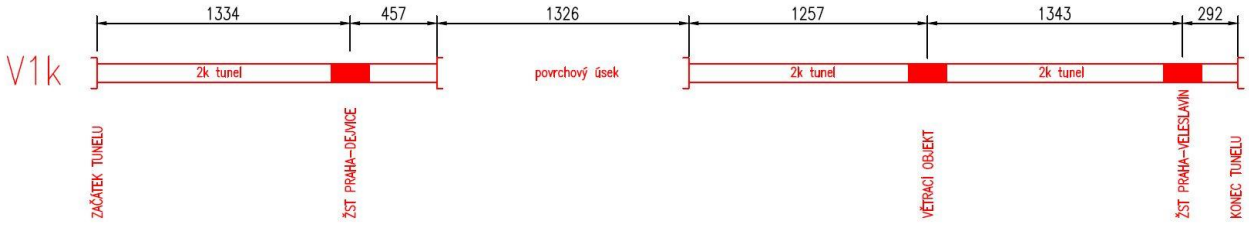
- CHÚC 12.1 z nástupiště směr Dejvice

Objem CHÚC 271 m3, navržená výměna vzduchu 15x/h, množství větracího vzduchu 4100 m3/h. Přívod venkovního vzduchu pomocí potrubního ventilátoru el. m. 3 kW, odvod přetlakem přes požární přetlakovou klapku do prostoru nástupiště stanice.

- CHÚC 12.2 z nástupiště směr Letná

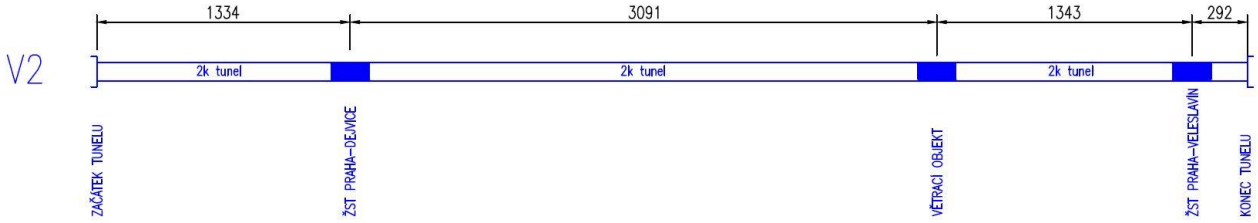
Objem CHÚC 223 m3, navržená výměna vzduchu 15x/h, množství větracího vzduchu 3400 m3/h. Přívod venkovního vzduchu pomocí potrubního ventilátoru el. m. 3 kW, odvod přetlakem přes požární přetlakovou klapku do prostoru nástupiště stanice.

4.2 Varianta V1k



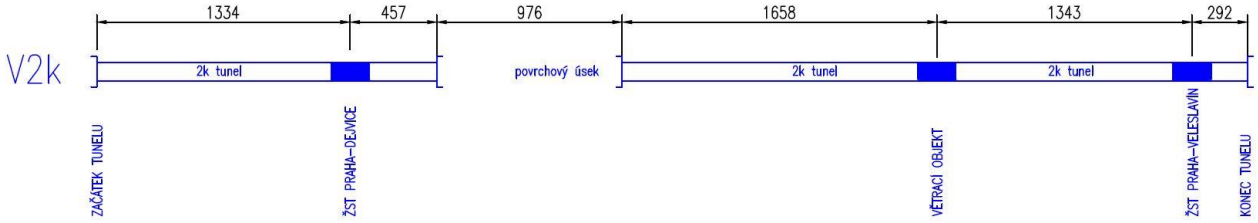
Vedení trasy dtto V1. V úseku km 3,860 – 5,150 je vedení trasy na povrchu. Systém hlavního větrání s větracími šachtami ve st. Praha–Dejvice a větracím objektu Dlouhý Lán, km 6,859 – 6,959 je obdobný jako u V1.

4.3 Varianta V2



Podzemní část modernizované trati obsahuje tunelový úsek o celkové délce cca 6,060 km dlouhý s hloubenou ž.st. Praha-Dejvice, větracím objektem Dlouhý Lán a povrchovou částečně zakrytou prosklenou ž.st. Praha-Veleslavín. Systém hlavního větrání s větracími šachtami ve st. Praha–Dejvice a větracím objektu Dlouhý Lán, km 6,881– 6,981 je obdobný jako u V1.

4.4 Varianta V2k



Vedení trasy dtto V2. V úseku km 3,860 – 4,800 je vedení trasy na povrchu. Systém hlavního větrání s větracími šachtami ve st. Praha–Dejvice a větracím objektu Dlouhý Lán, km 6,881– 6,981 je obdobný jako u V2.

4.5 Varianta V3

Podzemní část modernizované trati obsahuje tunelový úsek o celkové délce cca 6,092 km dlouhý s hloubenou žst. Praha-Dejvice a povrchovou částečně zakrytou prosklenou ž.st. Praha-Veleslavín.

Stanice Praha-Dejvice má navržené větrání se 2ks reverzních axiálních ventilátorů 2x60= 120 m^3/s. Ventilátory, klapky a tlumiče hluku jsou dimenzovány na teplotní odolnost 250ºC po dobu 90 min.

Stanice Praha-Veleslavín bude vybudována na povrchu v zářezu. Je z důvodu ochrany proti hluku provedeno zasklení nástupiště, opatřené neuzavíratelnými otvory 170m x 0,6m = 102m2 pro odvod kouře a tepla v případě požáru ve stanici.

Mezi žst. Praha-Dejvice a Praha-Veleslavín jsou 2 úseky hloubené dvoukolejné o délce 913 m (u žst. Praha-Dejvice) a 742 m (u žst. Praha-Veleslavín). Prostřední část je ražená s dvěma jednokolejnými tunely ø 9m o délce 2811 m. Celková délka ražených a hloubených tunelů mezi žst. Praha-Dejvice a Praha-Veleslavín je 4466m. Vlastní hloubené a ražené traťové podzemní tunely celkem 6092m jsou nuceně větrané.

Dopravní systém hlavního větrání

Systém hlavního větrání (HV) je řešen pomocí staniční větrací šachty v žst. Praha-Dejvice s 2ks reverzních axiálních ventilátorů 2x60= 120 m^3/s. Traťové tunely jsou nuceně větrané pomocí 2 hloubených větracích šachet na začátku ražených úseků s 2ks reverzních axiálních ventilátorů 2x70= 140 m^3/s. Uprostřed raženého traťového úseku je strojovna hlavního větrání s 2ks reverzních axiálních ventilátorů 2x75= 150 m^3/s.

Zimní režim HV zajišťuje přívod vzduchu pomocí 2ks větrací šachty HV v hloubených traťových větracích šachtách. Odvod vzduchu je zajištěn přes strojovnu HV v žst. Praha-Dejvice a raženou traťovou šachtu HV. Zimní režim HV je vyznačen ve schématu.

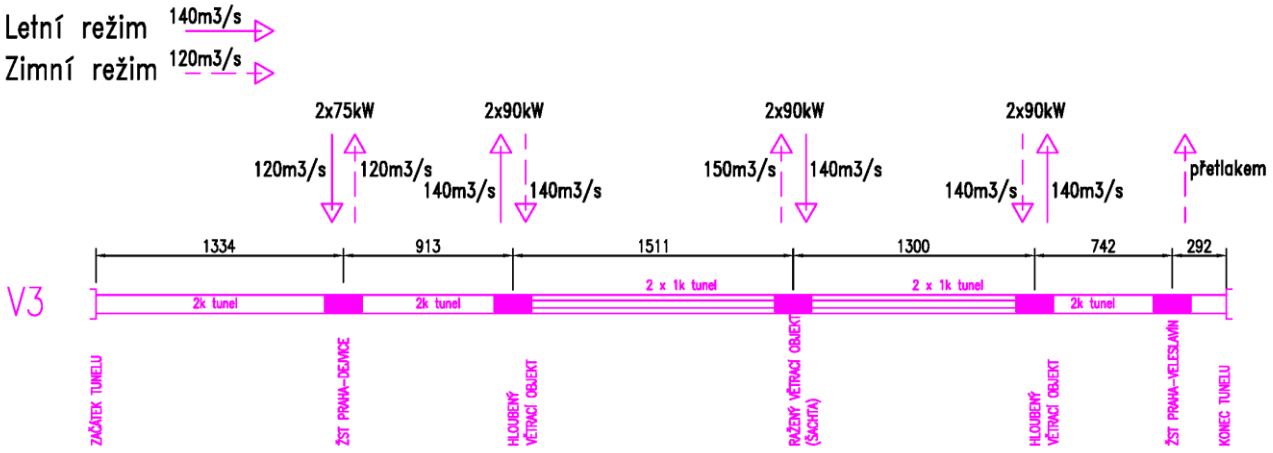
Letní režim HV ventilátory Hv se reverzují, přívod vzduchu přes HV v žst. Praha-Dejvice a traťovou větrací šachtu uprostřed raženého úseku. Odvod vzduchu přes 2 hloubené traťové šachty. Letní režim HV je vyznačen ve schématu.

Požární větrání

Pro odvod tepla a kouře jsou zde navrženy větrací šachty ve ž.st. Dejvická s 2 ks axiálních ventilátorů 2x60m3/s = 120 m3/s = 432 000 m3/h., 2 ks hloubené traťové šachty s 2 ks axiálních ventilátorů 2x70 m3/s = 140 m3/s = 504 000 m3/h. Traťová větrací šachta uprostřed raženého úseku s 2 ks axiálních ventilátorů 2x75 m3/s = 150 m3/s = 540 000 m3/h. Množství odsávaného vzduchu zajišťuje odvod tepla a kouře při nehodě, požáru apod. V případě vzniku požáru vagonu v traťovém tunelu je nutné, aby souprava dojela buď do stanice a nebo ven z tunelu. Ve stanici je evakuace osob mnohem jednodušší. V případě, že souprava s hořícím vagonem zůstane v traťovém tunelu, bude nutné v první fázi větrání nespouštět, po dobu 6-8 min. zůstávají zplodiny hoření vlivem vyšší teploty pod stropem tunelu, pokud podélná rychlost proudění v tunelu je do cca 1,5 až 2 m/s. V této době je umožněná bezpečná evakuace osob přes požární únikové schodiště na povrch. Po částečném ochlazení zplodin hoření začne kouř klesat a po dokončení evakuace osob z tunelu s požárem vagonu je možné spustit odsávací ventilátory a zajistit odvod zplodin hoření na povrch. Požární ventilátory, klapky a tlumiče hluku jsou dimenzovány na teplotní odolnost 250ºC po dobu 90 min.

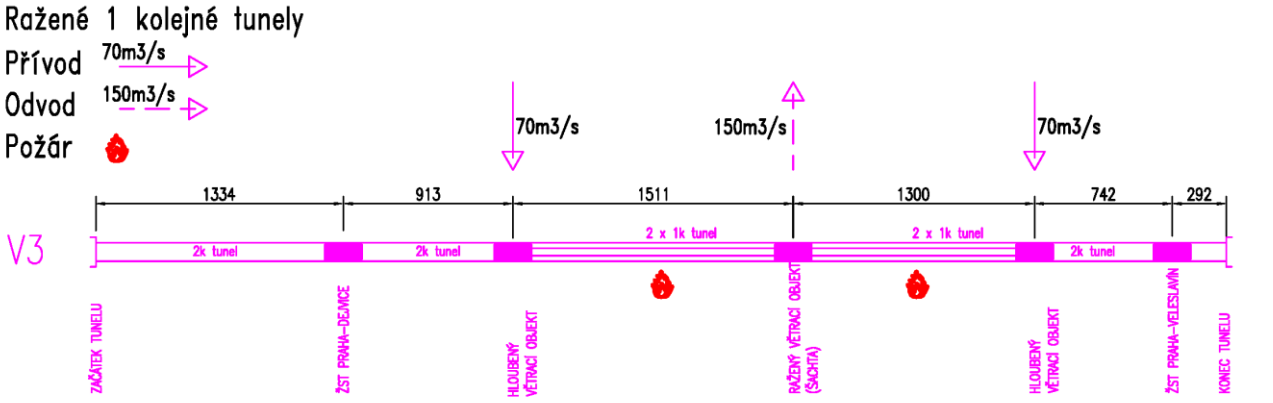
Způsob ovládání ventilátorů HV závisí na místě požáru a směru evakuace cestujících, viz schéma HV.

Dopravní režim hlavního větrání PLK - V3



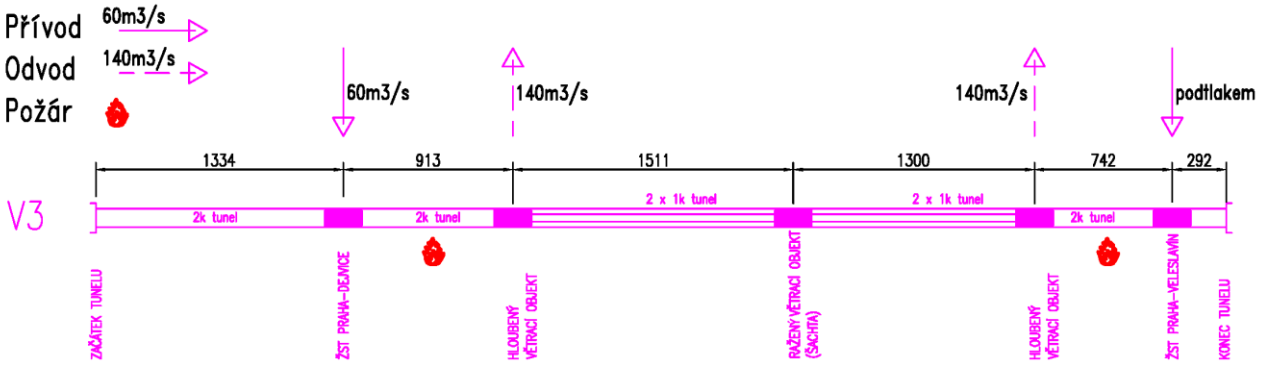
Větrání při požáru

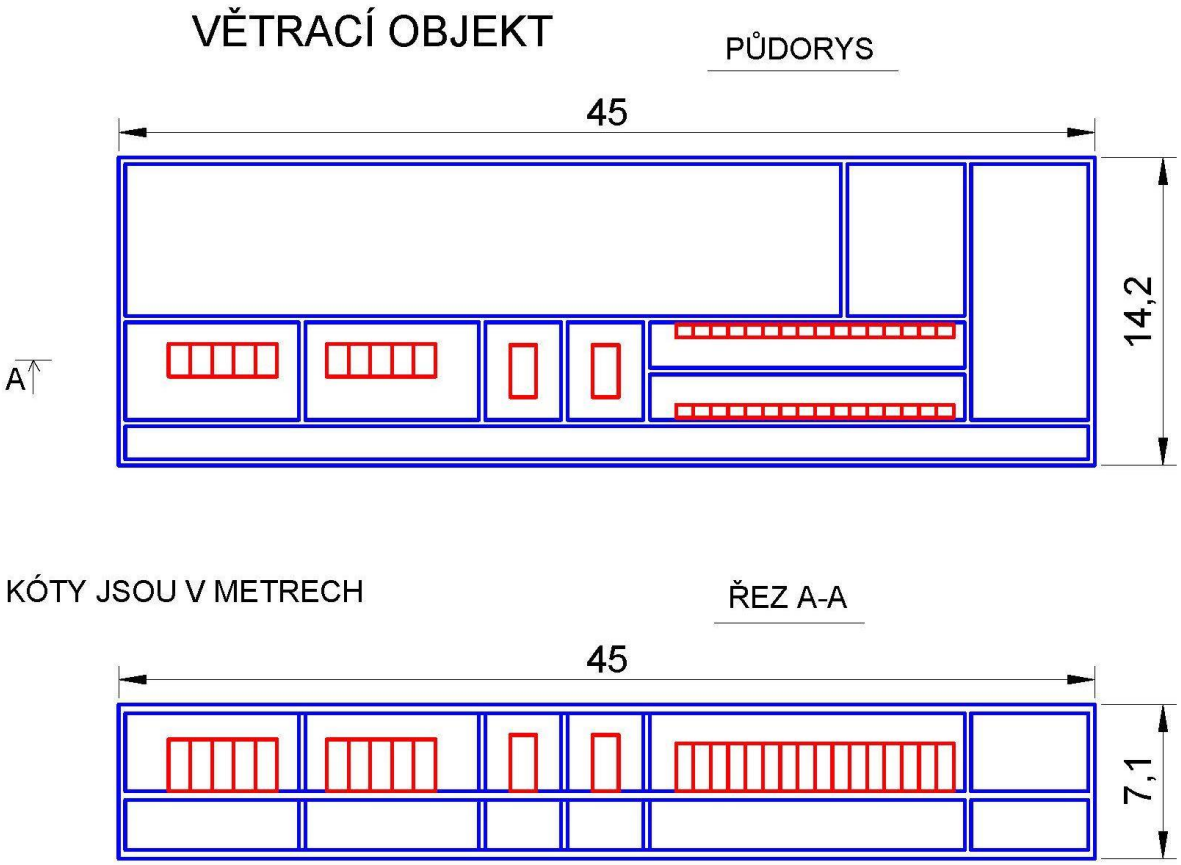
Ražené 1 kolejné tunely



Větrání při požáru

Hloubené 2 kolejné tunely





Elektrická energie HV

ŽST Praha-Dejvice…… 2x75 kW = 150kW

HI. traťová šachta…..…… 2x90 kW = 180kW

HI. traťová šachta…..…… 2x90 kW = 180kW

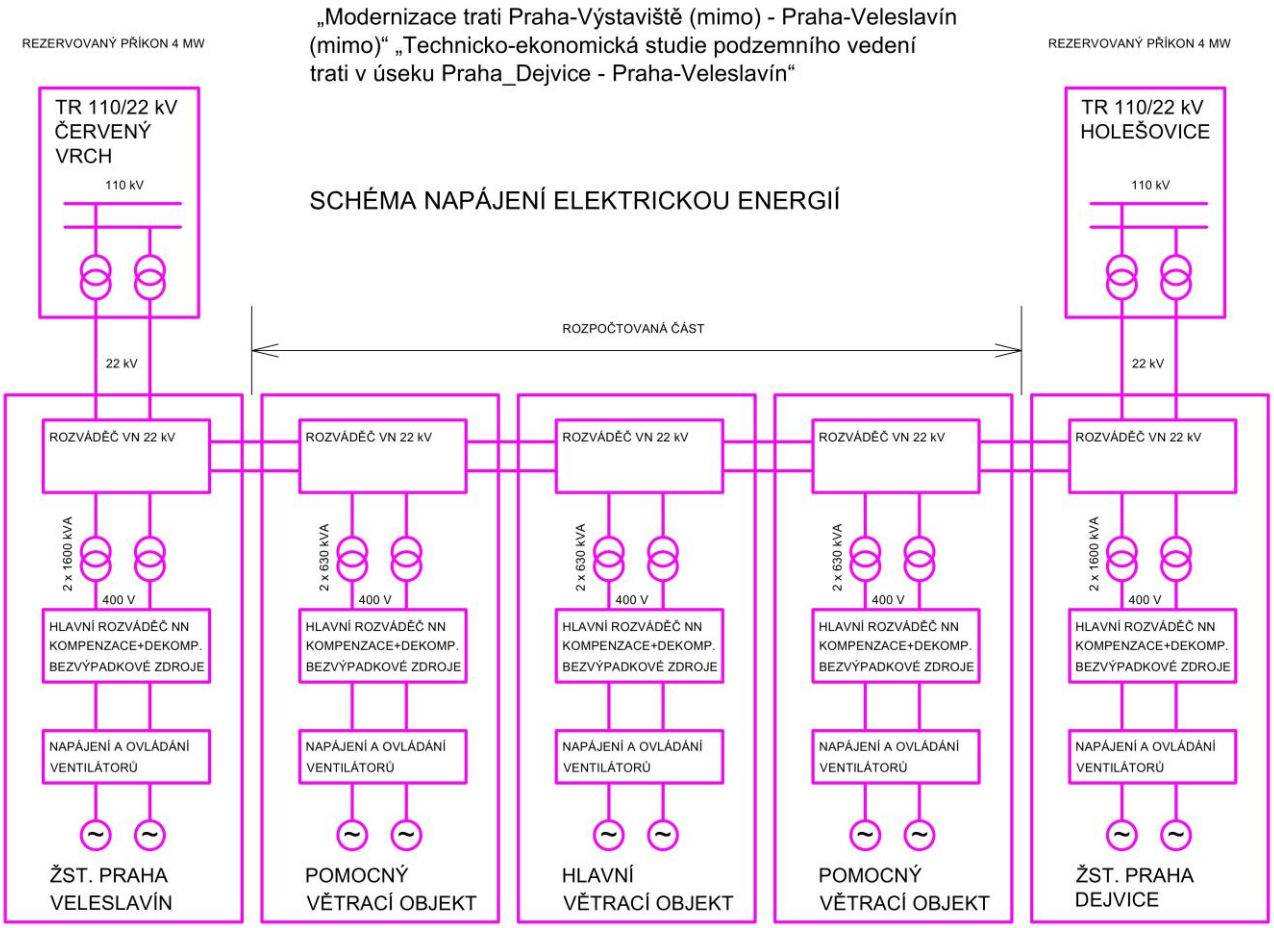
Ražená traťová šachta……..…. 2x90 kW = 180kW

Napájení technologických netrakčních zařízení v tunelu elektrickou energií

Předpokládá se **zajištění napájení tunelu ze dvou různých transformoven 110/22 kV ve správě provozovatele distribuční soustavy PRE Distribuce** pomocí dvou zdvojených kabelových přípojek 22 kV (viz. schéma napájení). Předběžně je předpoklad, že přípojka do ŽST PRAHA-VELESLAVÍN bude vedena přímo z TR 110/22 kV Červený Vrch (hlavní napájení) a přípojka do ŽST PRAHA-DEJVICE bude napojena zprostředkovaně tedy (přes RS 4500) z TR 110/22 kV Holešovice.

Vlastní řešená část nezahrnuje výše zmíněné kabelové přípojky, ale pouze část elektrických rozvodů, která odpovídá řešené stavební části a tedy zahrnuje ražený tunel mimo stanice Veleslavín a Dejvice a také všechny tři větrací objekty. V každé tunelové troubě bude vedena samostatná sekce kabelů 22 kV (sekce A a sekce B) a v místě větracích objektů bude každá sekce vedena větrací šachtou vzhůru až do technologického objektu vedle strojovny vzduchotechniky, kdy budou kabely obou sekcí napojeny v rozvodně 22 kV. Obdobně budou kabely 22 kV propojovat

všechny tři větrací objekty. V každém větracím objektu budou v samostatných místnostech rozvodny 22 kV (sekce A, B), dále trafokobky pro dva distribuční transformátory, rozváděče NN, zařízení pro kompenzaci účiníku a pro dekompenzaci kapacitních proudů kabelů 22 kV, bezvýpadkové zdroje včetně baterií pro ovládání a vlastní spotřebu rozvoden a technologické rozváděče k ventilačním jednotkám včetně skříní s frekvenčními měniči.



5. KONCEPCE POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

Poznámka: Originál této části je uložen v digitální formě na CD.

5.1 Úvod

Předmětem tohoto materiálu je posoudit, zejména z hlediska požární bezpečnosti staveb, navrhované varianty zhotovení železniční tratě, zejména tunelových staveb v úseku mezi železniční zastávkou Praha-Výstaviště a stanicí Praha-Veleslavín (včetně).

Varianta, která byla zpracována v roce 2009, byla posouzena podle tehdy platných předpisů. Z tohoto důvodu je předmětem posouzení i tato varianta podle současně platných předpisů. Smyslem vyjádření hodnocení jednotlivých variant je možnost porovnání požadavků tak,

aby při zadání podkladů pro zpracování dokumentace ve stupni územní řízení bylo možné zdůvodnit vybranou variantu.

Základem všech dále uvedených posouzení je zajištění podmínek bezpečné evakuace osob jak v tunelových troubách, tak v celé délce železniční trati. Všechna hodnocení respektují hledisko ekonomické, organizační, a to včetně podmínek přilehlých území železniční trati v jednotlivých variantách. Zde se jedná zejména o zohlednění nutných záborů pozemků nebo komunikací k záchranným cestám. V neposlední řadě je v dále uvedených hodnoceních respektováno také hledisko náročnosti provozu navržených zařízení, popřípadě stavebních částí tunelu.

Zpracovatelé jsou si vědomi, že projektanti musí respektovat nejen hledisko požární bezpečnosti, ale i celou řadu dalších podmínek z mnoha oblastí. Není proto vyloučeno,

že v návaznosti na jiné rozhodné skutečnosti související s požadavky na výstavbu železniční trati, bude nutné některé varianty přehodnotit, čímž nelze vyloučit, že v tomto důsledku může dojít ke změně závěrů dále uvedených hodnocení jednotlivých variant.

5.2 Všeobecná část

Navržené varianty železniční trati se nachází v posuzovaném úseku Praha-Výstaviště – Praha-Veleslavín na území města. V zásadě lze konstatovat, že budou sloužit jako součást pražské integrované dopravy (PID). Železniční trať bude v posuzovaném úseku využívána jako doplnění tras linek autobusů, tramvají a metra MHD. Jak provozem (četnost jízd vlaků), tak využitelností cestujícími, se v zásadě jedná o další linku železniční dopravy, která je zčásti povrchová a zčásti podpovrchová, a je tedy srovnatelná s podmínkami požární bezpečnosti, které jsou uplatňovány pro projektování, výstavbu a provoz metra. Z tohoto pohledu se nejedná o typickou železniční trať mezi obcemi.

Z projektové dokumentace vyplývá a je jednoznačné, že se bude jednat výhradně o osobní dopravu.

Z výše uvedených důvodů se proto přistoupilo k porovnání předpisů platných pro kolejovou dopravu, a to železniční trati, tramvají a metra. Jedná se například o:

- ČSN 73 7508 – Železniční tunely;
- ČSN 73 7503 – Projektování a stavba tunelů městských drah;
- Zásady požární ochrany pro projektování a výstavbu pražského metra.

Současně lze konstatovat, že pro podzemní prostory je možné porovnat požadavky dále uvedených dvou předpisů, protože jak podmínky požární bezpečnosti, tak charakter požadavků na bezpečnost osob a zásah jednotek požární ochrany jsou i přes rozdílnosti obou prostorů v zásadě shodné nebo obdobné. Jedná se o:

- ČSN 73 7507 – Projektování tunelů pozemních komunikací;
- ČSN 73 7505 – Sdružené trasy městských vedení technického vybavení.

Výsledkem tohoto porovnání je shoda všech předpisů v prioritě – zajištění bezpečnosti osob, zejména jejich evakuace v případě vzniku požáru. Obsahově a smyslem se jednotlivá ustanovení těchto předpisů shodují, základním rozdílem jsou odlišné možnosti řešení jak evakuace osob, tak podmínek pro příjezd a účinný zásah jednotek požární ochrany.

V předpisech pro projektování a výstavbu metra se v žádném ustanovení nepožaduje, aby byl zajištěn příjezd techniky jednotek požární ochrany k portálům. Tento požadavek je jednoznačně stanoven u tunelů železničních tratí.

U metra je absence požadavku na příjezd jednotek techniky požární ochrany k portálům logický, až na výjimky je metro v Praze podpovrchová doprava.

U železničních tunelů má požadavek na zajištění příjezdu techniky jednotek požární ochrany k portálům jednoznačné opodstatnění v tom, že vybavenost bezpečnostními prvky a rozsah technického zajištění (například větrání), jsou rozdílné a zejména je toto markantní

ve stanicích železničních/metra. Současně je nutné také vzít v úvahu to, že na železničních tratích jsou tunely budovány v extravilánu v místech, která jsou jinak pro silniční dopravu nedostupná. V těchto případech je logické, že předpisy pro železniční tratě stanovují podmínku pro zajištění příjezdu techniky jednotek požární ochrany k portálům.

U tramvajových tratí, které prochází tunely určenými výhradně pro provoz tramvají, se požadavek na příjezd techniky jednotek požární ochrany k portálům nestanovuje. Toto lze vysvětlit tím, že v České republice se dosud dlouhé tunely pro tramvaje nestavěly a současně tím, že tramvajové trati až na výjimky jsou vždy v intravilánu, kde přirozenou cestou je přístupnost portálů pro techniku jednotek požární ochrany zajištěna.

Exaktně posouzeno, požár v tunelu, tunelu stejného charakteru, bude probíhat vždy shodně a jeho parametry budou závislé na množství hořlavých látek kolejových vozidel. Další zásadní skutečností je, že zejména tunelové trouby metra musí být pro případ požáru větrány oproti ostatním tunelům kolejové dopravy, kde lze předpokládat odvod kouře a tepla přes portály

do volného prostoru. Paradoxně tedy, na nejméně příznivé podmínky pro evakuaci osob a zásah jednotek požární ochrany v metru nejsou stanoveny požadavky na vstup hasičů tak přísně jako je tomu u železničních tunelů.

Požár v tunelu bude vždy ovlivněn nejen výše uvedeným požárním zatížením, ale také výškou tunelové trouby, průřezovou plochou a zejména výškovými poměry v podélném profilu, popřípadě způsobem větrání.

Z výše uvedeného lze konstatovat, že při dodržení zásady zajištění podmínek požární bezpečnosti, zejména pro evakuaci osob z tunelu a umožnění zásahu jednotek požární ochrany v tunelu, je z profesního hlediska vhodné v posuzovaném úseku železniční trati Praha-Výstaviště – Praha-Veleslavín, využít ustanovení výše citovaných předpisů pro kolejovou dopravu.

Posuzovaná trať s tunely není typickým železničním tunelem a vyžaduje posoudit obdobně jako jiné podzemní stavby pro kolejová vozidla a porovnat možnosti zásahu jednotek požární ochrany například se zásahy na metru.

5.2.1 Varianty navržených řešení železničních tras

Pro posuzovaný úsek byla v letech 2007 – 2010 zpracována podkladová část a projektová dokumentace. Tato projektová dokumentace zohledňovala jednu trasu s jedním konkrétním řešením.

Na základě společenské poptávky a popřípadě dalších vlivů, které nejsou pro tento materiál důležité, byly projektantem vypracovány další varianty řešení trasy.

V současné době projektant předložil a požádal o posouzení požadavků na jednotlivé varianty podle následujícího rozdělení, které se plnohodnotně přebírá.

VARIANTY ŘEŠENÍ

V1 – ve stávající stopě

Varianta vedená ve stávající stopě s tunelem v celém úseku, převážně hloubeným.

Varianta odpovídá DÚR2007, resp. DÚR2009 bez zast. Dlouhý lán.

V1k – ve stávající stopě s krátkým povrchovým úsekem

Modifikovaná V1 s povrchovým úsekem Prašný most - křížení s ulicí Gymnazijní.

V2 – částečně ve stávající stopě

Varianta vedená částečně ve stávající stopě, v oblasti Ořechovky navržen ražený úsek vedený mimo stávající stopu.

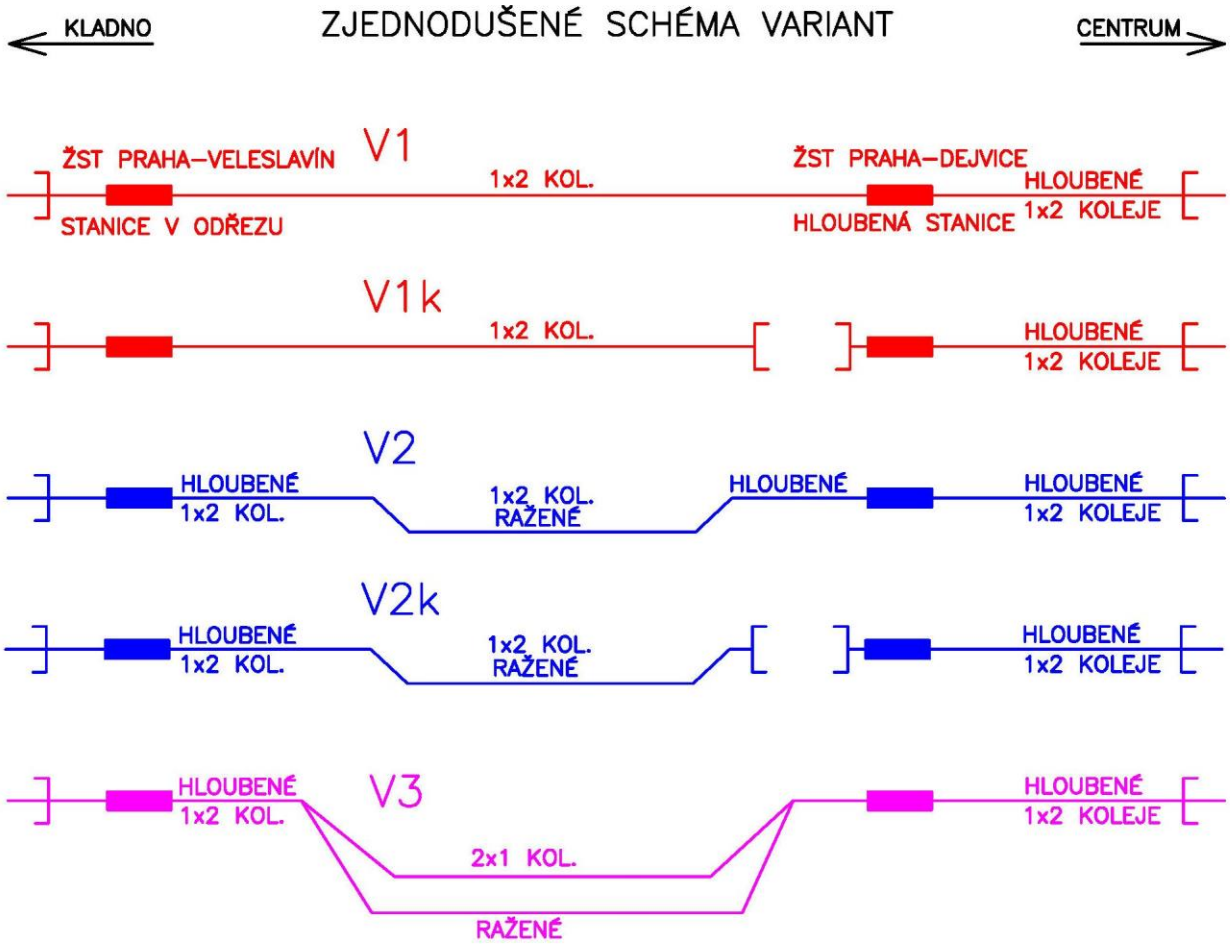
V2k – částečně ve stávající stopě s krátkým povrchovým úsekem

Varianta vedená částečně ve stávající stopě s povrchovým úsekem Prašný most - křížení s ulicí Gymnazijní, v oblasti Ořechovky navržen ražený úsek vedený mimo stávající stopu.

V3 – mimo stávající stopu s dlouhými raženými tunely (TBM)

Varianta se dvěma jednokolejnými raženými tunely. Portály ražených tunelů jsou v prostoru vodojemu Bruska a teplárny Veleslavín.“

Tyto varianty jsou velmi přehledně graficky znázorněny ve schématu.



V další části tohoto materiálu bude provedeno posouzení všech 5 navržených variant, a to i přes to, že v projektové dokumentaci jsou značeny varianty V1 až V3.

5.2.2 Rozdíly mezi jednokolejnými a dvoukolejnými tunely

V případě požáru vlakové soupravy v tunelu platí bez ohledu na typ tunelu (železnice, metro, tramvaj) zásada, že vlaková souprava musí dojet do stanice nebo mimo tunel za každých okolností. V případě, že dojde k takové závadě nebo nehodě, kdy je znemožněn pohyb vlakové soupravy, nastává situace, kdy se musí podle předem stanovených podmínek provést evakuace osob a zásah složek IZS.

Požár v tunelové troubě má shodné projevy ve všech tunelových prostorech, ať již se jedná o tunely silniční, železniční nebo metro. Teplo a kouř se v nevětrané tunelové troubě šíří v závislosti na aerodynamických podmínkách a nelze jeho šíření předem odhadnout.

Ve vzduchotechnicky (nuceně) větrané tunelové troubě lze negativní účinky požáru (teplo a kouř) usměrňovat prostřednictvím regulace proudění vzduchu, a to jak v objemu větracího vzduchu, tak v jeho směru a rychlosti. Tento způsob větrání vyžaduje jeho naplánování (zapracování do projektu) již ve fázi územního řízení, a dále investiční náklady do vlastního vzduchotechnického zařízení, kabeláže a zejména záložních zdrojů. Neopominutelnou skutečností je také zvýšený rozsah provozních požadavků, například zkoušení, revize

a tak dále. Naproti tomu je nuceně větraný tunel při požáru podstatně bezpečnější jak ve vztahu k evakuaci osob, tak ve vztahu k posouzení možností zásahu složek integrovaného záchranného systému, zejména jednotek požární ochrany.

Jednokolejné tunely je nutné posuzovat z hlediska podmínek evakuace osob a účinků požáru jako dva samostatné prostory. Každý tento prostor, tunelová trouba, musí tvořit samostatný požární úsek. Podle podmínek předpisů se mezi těmito dvěma tunelovými troubami zřizují záchranné cesty (tunelové propojky).

Evakuace osob v jednokolejných tunelech je specifická tím, že osoby opustí požárem zasaženou tunelovou troubu nejbližší tunelovou propojkou/propojkami do sousední tunelové trouby, která se považuje za prostor, kde jsou osoby zachráněny (nepůsobí na ně negativní účinky požáru). Není proto důležité, jaká je vzdálenost od místa události v tunelové troubě k portálu tunelu.

Zásadní skutečností je však to, že není účinky požáru ohrožen provoz v protisměru, který probíhá v sousední tunelové troubě, která je jiným požárním úsekem. Toto je zásadní rozdíl oproti chápání účinků požáru v jednokolejné a dvoukolejné tunelové troubě.

U jednokolejných tunelů je možnost zajistit evakuaci osob:

- záchrannou cestou (tunelovou propojkou) do sousední tunelové trouby;
- záchrannou cestou na volné prostranství (obvykle nad tunel);
- východem na portál mimo tunel.

Dvoukolejné tunely představují z hlediska podmínek evakuace osob a účinků požáru složitější stav, protože u nich nejsou vytvořeny záchranné cesty (tunelové propojky). Řešením tohoto stavu na stranu bezpečnosti přítomných osob při jejich evakuaci v podmínkách požáru jsou předpisově stanovené maximální vzdálenosti východů na volné prostranství nebo do souběžné záchranné cesty. Současně je zde riziko, že při příjezdu vlaku v protisměru bude počet evakuovaných osob a objem záchranných prací dvojnásobný, protože protijedoucí vlak bude ve stejném prostoru, požárním úseku, jako vlak, u kterého došlo k požáru.

U dvoukolejných tunelů je možnost zajistit evakuaci osob:

- záchrannou cestou na volné prostranství (obvykle nad tunel);
- východem na portál mimo tunel;
- záchrannou cestou, kterou tvoří sousední tunelová trouba (záchranná chodba) zřízená souběžně s osou tunelové trouby.

Souběžná záchranná cesta je nejnáročnější způsob zajištění podmínek evakuace osob a zásahu složek IZS v případě mimořádné události v tunelu. Současně je to však způsob nejvíce účinný a nejvíce bezpečný.

Ve svém výsledku to znamená, že se razí nebo hloubí a vytváří o jednu tunelovou troubu více. Tato varianta vyžaduje její návrh již ve fázi zpracování projektové dokumentace pro územní řízení.

5.2.3 Délka tunelu

Z hlediska požadavků na řešení tunelových staveb se ve výše uvedených předpisech a v předpisech souvisejících jejich rozsah vztahuje i k délce tunelové trouby.

Délka tunelové trouby má z hlediska požární bezpečnosti vztah zejména k délce únikové cesty (ve svém výsledku se jedná o čas, za který osoby dosáhnou bezpečného místa), charakteru šíření kouře a tepla při požáru, možnostem odvětrání a podmínkám pro zásah jednotek požární ochrany.

Obecně platí zásada, že čím je tunelová trouba delší, tím náročnější jsou požadavky předpisů na výše zmíněná kritéria.

Při hodnocení podmínek požární bezpečnosti a požadavků na vybavení posuzované trasy železniční trati Praha-Výstaviště – Praha-Veleslavín budou pro jednotlivé varianty popsány požadavky předpisů z hlediska délky tunelu, a to z důvodu poskytnutí informací jak projektantovi tak investorovi pro jejich rozhodování o volbě, přijetí varianty.

5.2.4 Požární zatížení v tunelu a železničních soupravách

Požární zatížení je pojem, který se v oboru požární bezpečnosti používá k vyjádření množství hořlavých látek. Udává se v kilogramech na jednotku plochy, na 1 m2. Požární zatížení představuje ekvivalentní hodnotu výhřevnosti každé hořlavé látky bez ohledu na její formu, skupenství či disperzitu. Není proto rozhodující, zda se v dalším textu bude jednat o dřevo, plasty, textil, ale o množství tepla, které se uvolní při shoření. Tyto hodnoty jsou stanovovány na základě zkušebních předpisů platných v členských státech Evropského společenství. Dalším kritériem vztahujícím se k požárnímu zatížení v železničních soupravách a kolejových či silničních vozidlech obecně je třída reakce na oheň (hořlavost), popřípadě doplňková kritéria, jako je například rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření a odkapávání hořících kapek v podmínkách požáru.

Celý tento soubor kritérií se předpisově uvádí jako požadavky na vybavení jak tunelů a jejich souvisejících prostorů, tak vybavení železničních lokomotiv a železničních vagónů. Pro úplnost lze dodat, že obdobný princip stanovování kritérií platí také pro osobní vozidla, autobusy, trolejbusy, tramvaje a metro.

Z výše uvedeného vyplývá, že čím méně bude v tunelové troubě a v železniční soupravě obsaženo hořlavých materiálů, čím méně toxických zplodin při hoření budou produkovat a tak dále, tím budou nižší hodnoty parametrů požáru v tunelu.

V další části tohoto materiálu je zcela netypicky popsána varianta, kdy při dokončené evakuaci osob může být výhodnější neprovádět zásah jednotkami požární ochrany, ale ponechat požár jeho volnému rozvoji a zásah jednotek požární ochrany vést jako pasivní. V této souvislosti je nutné bližší hodnocení provádět až po dodání podkladů vztahujících se k vlakovým soupravám, které budou na posuzovaném úseku železniční trati nasazeny a provozovány.

Podle poskytnutých informací budou na železniční trať nasazovány typové vlakové soupravy, které jsou nasazovány u železničních dopravců i v zahraničí. Jedním z typických znaků těchto vlakových souprav je snaha výrobců snižovat množství hořlavých látek ve vagónech a jejich vybavení. Konkrétní typ vlakové soupravy zatím není určen. Lze proto předpokládat, že z hlediska požární bezpečnosti budou do budoucnosti vlakové soupravy kvalitativně lepší.

Tunelová trouba se podle podmínek předpisů navrhuje v VII. stupni požární bezpečnosti. Pro tento stupeň požární bezpečnosti se požaduje požární odolnost konstrukcí tunelu 180 minut. Vzhledem k tomu, že požární zatížení vlakové soupravy není vyšší než 180 kg · m-2 a se základním principem, že z 1 m2 odhoří za dobu 1 minuty přibližně 1 kg dřeva, je jednoznačné, že doba požární odolnosti konstrukce tunelu je delší než doba předpokládaného požáru. Z tohoto hlediska je tedy varianta ponechání volného rozvoje požáru bez nasazení hasební látky, vody, přijatelná a není předpoklad vzniku domino efektu.

5.2.5 Řídicí systém dopravy

Řídicí systém dopravy, respektive jeho inteligence a technická úroveň v návaznosti na schopnost systémové integrity dotčených celků soustavy, ve které mají bezpečnostní prvky nadřazenou funkci a zajištěné podmínky jejich působení, je vždy základním kritériem při zpracování scénářů rizik, které je předpisy vyžadováno.

Základními prvky řídicího systému dopravy, které při zpracování scénářů rizik určují výslednou hodnotu rizika, jsou například:

- samočinné sledování pohybu/polohy vlakové soupravy v celé trase jízdy se schopností určit konkrétní polohu vlakové soupravy v případě vzniku mimořádné události;
- detekce požáru nebo jeho projevů ve vlakové soupravě;
- možnost ohlášení zjištěného požáru z tunelové trouby do místa řízení dopravy (tlačítkový hlásič EPS);
- kamerový dohled v celé trase nebo v části trasy, zejména na portálech a v tunelových troubách;
- způsob oznámení požáru vlakové soupravy do místa řízení dopravy s návazným samočinným nastavením algoritmu řízení dopravy tak, aby došlo k řízenému procesu zastavení dopravy (nevjetí další soupravy do ohroženého úseku);
- zajištění přenosu informace o požáru na celém úseku trasy předurčeným jednotkám požární ochrany;
- schopnost zajistit přenos signálu telefonního či rádiového spojení v celé délce trasy a současně i přenos rádiového signálu jednotek požární ochrany (složek IZS);
- možnost dálkového nebo samočinného vypínání elektrických zařízení v celé délce trasy v případě vzniku požáru; anebo
- zabezpečení dodávky elektrické energie pro zařízení, která i v podmínkách požáru musí zůstat v provozu (požární větrání, nouzové osvětlení a tak dále);
- možnost kontroly tlaku vody na vstupech požárních potrubí (suchovodů).
-

5.2.6 Možnost ohlášení požáru v tunelu

Možnost ohlášení požáru v tunelu je řešena navrženými drážními telefony. Jedná se o pevně zabudované telefony na stěnách tunelové trouby. Tyto telefony jsou přednostně určeny z provozních důvodů pro personál. Jejich využití v případě vzniku požáru je posouzeno velmi kladně.

5.2.7 Zásah jednotek požární ochrany v tunelu

Zásahy jednotek požární ochrany v tunelových troubách, které nejsou nuceně větrány, při požáru vlakové soupravy jsou vždy vysoce náročné a významně také závisí na aktuální meteorologické situaci se zohledněním podélného profilu. Může se jednat o situace, kdy zásah nelze provést jako účinný.

Pro tyto situace je nutné zvážit míru rizika ohrožení zdraví a životů zasahujících hasičů. Je proto reálné zvážit, zda při dokončené evakuaci osob lze z hlediska taktického řízení zásahu provádět pouze zabezpečovací činnosti s absencí vlastního zásahu vodou do pásma přípravy a pásma hoření.

V případě této varianty dojde i za přítomnosti jednotek požární ochrany k průběhu volného rozvoje požáru ve všech jeho čtyřech fázích. To ve svém výsledku znamená, že v tunelu dojde k vyhoření všech hořlavých látek.

Při zohlednění všech souvislostí zůstává jediným rizikem porušení stavební konstrukce tunelu tepelnými účinky požáru s následnou možností ztráty stability stěn tunelové trouby.

Dále lze pro účinný zásah jednotek požární ochrany navrhnout, aby VZT zařízení mohlo být také využito při požáru, popřípadě jej využít jako vzduchovou clonu s cílem minimalizovat hustotu kouře, který se v tunelu šíří v závislosti na účinném větrání.

5.2.8 Nejsložitější varianta požáru

V souvislosti se zpracováním analýzy rizik a v návaznosti na požadavky předpisů na úseku požární ochrany platných v České republice bude nutné zpracovat posouzení možnosti pro evakuaci osob a účinný zásah jednotek požární ochrany. Tato analýza rizik bude pro vybranou variantu zpracována v dalším stupni projektové dokumentace v koordinaci s požadavky HZS hl. m. Prahy.

K zajištění tohoto požadavku se zpracovává takzvaná nejsložitější varianta požáru. Vzhledem k charakteru tunelové stavby v posuzovaném traťovém úseku a v návaznosti na zkušenosti z jiných tunelových staveb, musí být nejsložitější varianta požáru zpracována pro tyto stavy:

- požár vlakové soupravy, která je schopna dojet mimo tunel nebo do stanice;
- požár vlakové soupravy, která z objektivních příčin zůstala stát v tunelové troubě na začátku stoupání traťového úseku;
- požár vlakové soupravy, která z objektivních příčin zůstala stát v tunelové troubě před vrcholem stoupání traťového úseku;
- požár vlakové soupravy mimo tunel, avšak v místech, kde je traťový úsek zastřešen nebo kde jsou instalovány protihlukové stěny.

V návaznosti na uvedené nejsložitější varianty požáru lze doporučit, aby v dalších stupních projektové dokumentace bylo uvažováno s provedením cvičení jednotek požární ochrany před uvedením traťového úseku do provozu.

Nejsložitější variantu požáru je nutné zpracovat ihned po přijetí rozhodnutí, která varianta železniční trati bude určena. Toto je nutné zejména s ohledem na možné požadavky, které mohou být nad rámec předpisů a mimo rozsah předpokládatelných požadavků vyplývajících z projektové dokumentace. Praktické zkušenosti zpracovatelů jsou dokladem toho, že při absenci zpracování nejsložitější varianty požáru již při zahájení projektových prací může dojít k řadě komplikací jak v oblasti projektování či montáže potřebných zařízení a/nebo vyžadovaných opatření.

Bez ohledu na požadavky právních předpisů lze předpokládat, že pro celou železniční stavbu Praha-Bubny – Praha-Ruzyně – Praha-letiště Václava Havla, je nutné zpracovat dokumentaci zdolávání požárů včetně možnosti evakuace osob v celé délce trati (úseky s protihlukovými stěnami, hluboké zářezy, zastřešené stanice a mezistaniční úseky), jako informační podporu pro velitele zásahu, a to nejen při požáru, ale i při všech jiných mimořádných událostech, při kterých zasahují složky IZS.

5.2.9 Rizika a projednatelnost jednotlivých variant

Rizika a nebezpečí představují stavy, které je nutno předem reálně předpokládat, klasifikovat, odhadovat možnosti jejich řešení a v návaznosti na to navrhovat, vyžadovat a stanovovat odpovídající opatření.

Základním kritériem při hodnocení rizik musí být zajištění takových objektivních a optimálních podmínek, které v návaznosti na rozsah navržených a realizovaných opatření zabezpečí, že při vzniku rizikové situace nastane taková reakce systému, která zajistí, že se událost nebude dále negativně rozvíjet tak, aby nastal její přechod do krizového stavu, ale naopak, že se ze stavu kritického (nebezpečného) navrátí zpět do stavu normálního (do oblasti s přijatelnými riziky).

Posouzení rizik lze zpracovat jak kvantitativně, tak kvalitativně. Žádaným výsledkem takového posouzení je návrh opatření podle míry vzniku rizika, nebezpečí, nehody, havárie nebo katastrofy.

Projednatelnost jednotlivých variant představuje komplexní zpracování všech reálně uvažovatelných hledisek a jejich porovnání ve všech souvislostech. Základem projednatelnosti je zdůvodnění předkládaného řešení ve vztahu k právním, technickým, provozním, organizačním a dalším předpisům s respektováním systémové integrity jejich požadavků. Systémová integrita použitých předpisů (železnice, metro, tramvaj) se pro tyto typy staveb zavádí, protože tyto stavby jsou vždy neopakovatelné. Nelze proto očekávat, že zejména technické předpisy mohou obsahovat všechna hlediska a potřeby předpisového (normového) řešení každé projektované tunelové stavby. Zde je nutné umožnit a uplatnit použitelnost obdobných řešení z předpisů jiných tunelových staveb, přičemž hlediskem musí být dodržení zásad bezpečnosti, provozuschopnosti a proveditelnosti, nikoliv původ možného řešení při projektování ojedinělých, jedinečných staveb.

Dále projednatelnost závisí také na vzájemné vstřícnosti jednotlivých profesí zúčastněných na projektu a současně na vzájemné vstřícnosti mezi projektanty a dotčenými orgány státní správy, které vydávají stanoviska, rozhodnutí nebo jiné požadované úřední akty.

5.2.10 Příjezd jednotek požární ochrany k záchranným cestám (na povrchu)

Pro zajištění příjezdu jednotek požární ochrany ke vstupům do jednotlivých záchranných cest je vzhledem ke všem výše uvedeným variantám nutné doplnit následující:

- Příjezdové komunikace mohou být využity například jako cyklostezka, oddechová zóna se zatravněním avšak s dostatečnou únosností, aniž by se ve všech případech, ve kterých se vstupy do záchranných cest navrhují, muselo jednat vždy o nové komunikace.
- U záchranné šachty při hloubce větší než 15 m musí být zřízen evakuační výtah. Výtah musí zajišťovat bezpečnou evakuaci osob (včetně transportu zraněných osob na nosítkách) a umožňovat případnou dopravu sil a prostředků složek IZS do prostoru tunelu.
- U záchranných šachet, u kterých nelze z dispozičních důvodů vytvořit nástupní plochu o minimální ploše 500 m2 musí být v analýze rizik organizačně stanoven postup střídání techniky složek IZS tak, aby byla zajištěna možnost střídání jednotlivých vozidel a odvoz osob k dalšímu ošetření.
- U portálu tunelu v prostoru Stromovky nelze dispozičně a z hlediska chráněnosti území zřídit nástupní plochu pro techniku složek IZS v úrovni kolejiště. Reálně lze nástupní plochu včetně příjezdových komunikací zřídit nad portálem tunelu.
  Po zhodnocení všech možných řešení lze reálně navrhnout následující způsob zajištění přístupu složek IZS k portálu tunelu a v opačném směru transport osob na nosítkách.
  V tomto místě se navrhuje zřídit výtah v pozici pracovní plošiny uzavřené ochrannými kryty tak, aby bylo zabráněno poškození tohoto zařízení vandaly či zloději. Pracovní plošiny musí umožnit dopravu osob na nosítkách včetně doprovodného personálu mezi úrovní kolejiště a úrovní nástupní plochy nad portálem tunelu.
  Zajištění pracovní plošiny se předpokládá masivními kovovými kryty, jejichž otevření bude vázáno na řídicí systém, respektive režim požár. Tyto pracovní plošiny musí provozně splňovat technické požadavky na evakuační výtahy, to znamená, že musí mít záložní zdroj nebo musí být umožněno připojení elektrocentrály, která je ve výbavě vozidel jednotek požární ochrany (toto bude záviset na požadovaném příkonu elektromotorů, které určí projektant elektro).

Tímto řešením je splněn smysl a cíl použitelnosti nástupní plochy pro záchranné složky a v principu se navrhovaná pracovní plošina posuzuje analogicky jako evakuační výtah požadovaný v předpisech pro zajištění evakuace osob na nosítkách, dopravu sil a prostředků složek IZS.

5.3 Podrobnější řešení

5.3.1 Použitelnost řešení pro jednotlivé varianty/skupiny variant

V posuzovaném úseku je nutné stanovit požadavky a podmínky požární bezpečnosti. V následující tabulce jsou uvedeny údaje vztahující se k požadavkům a podmínkám požární bezpečnosti.

Kritéria	V1	V1k	V2	V2k	V3
Počet tunelů	1	2	1	2	1
Délka tunelu [m]*	6009	1791+2892	6060	1791+3293	6092
Počet záchranných cest	14	11	15	12	9+5**
Počet zásahových cest	14	11	15	12	14
Počet nástupních ploch	16	13 (15)	17	14 (16)	10
Počet příjezdů k portálům	2	2 (4)	2	2 (4)	2
Nutnost větrání	Expertiza	Expertiza	Expertiza	Expertiza	Expertiza
Nutnost zásobování požární vodou	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Nutnost vybavení nouzovým osvětlením	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Nutnost zabezpečení radiokomunikace	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano

* délky tunelů vč. zahloubených stanic Praha-Dejvice a Praha-Veleslavín, od pražského portálu dejvického tunelu ve Stromovce po portál výjezdu ze stanice Praha-Veleslavín

** tunelová propojka v úseku rozděleném na dva souběžné jednokolejné tunely

5.3.2 Větrání

Větrání se uvažuje na základě vyhodnocení podélného profilu trasy. Větrání je navrženo v rovině provozního větrání a v rovině větrání při požáru. Provozní větrání a požadavky na jeho funkci musí být vždy podřízeny režimu větrání požárního, tedy při požáru v tunelové troubě.

Větrání při požáru má významný vliv na bezpečnou evakuaci osob a dále na možnost provedení účinného zásahu jednotek požární ochrany.

Jak z hlediska charakteru jednotlivých navržených variant, tak z hlediska konkrétního posouzení vzdáleností únikových cest a větrání a zejména ve vztahu k podélnému profilu lze v principu vycházet z typických znaků šíření kouře a tepla při požáru. Pokud se jedná o dvě vlakové soupravy mezi stanicemi, přičemž požár vznikne na vlakové soupravě zastavené na nižší niveletě a ani jedna souprava nemůže pokračovat v jízdě až do stanice, jedná se o nejhorší předpokládanou situaci jak ve vztahu k evakuaci osob, tak ve vztahu k větrání.

Tyto předpoklady musí být v dalším stupni projektové dokumentace doloženy expertizou, která bude podkladem pro podrobnější řešení vybrané varianty.

Viz též kap.4.

5.3.3 Varianty V1, V1k, V2, V2k

Uvedené varianty mají z hlediska posouzení podmínek požární bezpečnosti v zásadě stejné charakteristiky, a proto se posouzení varianty V1 v předchozích etapách zpracování dokumentace může považovat za vyhovující v zásadních požadavcích i u varianty V1k, V2, V2k. Všechny tyto varianty mají v principu shodná kritéria pro jejich posuzování a disproporce budou bez předpokládaných zvláštních nároků podrobněji řešeny v dalším stupni projektové dokumentace. Dokladem této skutečnosti jsou údaje uvedené v tabulce výše.

5.3.4 Varianta V3

Varianta V3 je typově odlišná od variant předchozích. Její atypičnost představuje částečné dělení tunelové trouby z dvoukolejné na dvě jednokolejné.

Zásahové cesty, které se pro železniční tunely navrhují, jsou vždy významným prvkem požární bezpečnosti každého tunelu, u kterého jsou vytvořeny. Jejich použitelnost je mimo jiné ovlivněna technickým řešením tunelu. U této varianty je nutné v dalším stupni projektové dokumentace posoudit, zda v úseku mezi pomocnými větracími objekty nacházejícími se v místech dělení tunelu z dvoukolejného na dva jednokolejné, je výhodnější stanovit přísnější požadavky na zásahové cesty na úpatí kopce nacházejícího se nad tunelovou troubou, nebo zda trvat na požadavku, aby zásahová cesta byla zřízena uprostřed vzdálenosti, u hlavního větracího objektu. Na základě teoretických znalostí a praktických zkušeností se doporučuje využít expertního přístupu k posouzení zásahu jednotek požární ochrany zpracováním expertizy. Při využití navrženého hlavního větracího objektu (šachty) jako zásahové cesty, se může dosáhnout opačného výsledku než je zlepšení podmínek požární bezpečnosti. Konkrétně by se jednalo o zásahovou cestu s vertikální výškou cca 70 m. Stavebně i technicky by bylo velmi náročné zřizovat chráněnou únikovou cestu, požární výtah
a evakuační výtah v tomto nejméně příznivém místě. Naopak lze tuto šachtu použít jako součást požárního větrání, a to jak pro přívod čerstvého vzduchu, tak pro odvod horkých zplodin hoření a kouře. Podrobnější podmínky řešení budou stanoveny v dalších stupních projektové dokumentace.

Podstatně výhodnější je zřídit zásahovou cestu pro jednotky požární ochrany ve výše uvedených místech dělení dvoukolejného tunelu na dvě jednokolejné tunelové trouby, kde by tyto zásahové cesty neznamenaly překonání tak značného výškového rozdílu jak je zřejmé z podélného profilu.

5.3.5 Závěr

Tato studie koncepce požární bezpečnosti obsahuje základní rozbor podmínek požární bezpečnosti v navrhovaném úseku železniční trati a obsahuje zapracované požadavky HZS hl. m. Prahy, které

vyplynuly z přípravného jednání. Součástí jednání byl také návrh způsobu větrání železničního tunelu pro variantu V3.

Podrobnější podmínky a požadavky požární bezpečnosti musí být řešeny v dalších stupních projektové dokumentace, přičemž se vzhledem k atypičnosti celé stavby předpokládá, že reálná řešení, pro které nejsou v předpisech, normách stanoveny podmínky, nebo kde se jedná o kombinaci požadavků z více předpisů, musí být pro zvolenou variantu doplněny analýzou rizik, expertízami, popřípadě jinými způsoby zdůvodnění navržených řešení. Tento závěr vyplývá ze skutečnosti, že se mimo jiné jedná o podzemní stavbu, u které je nutné respektovat stávající neměnné podmínky na povrchu a možnosti s tím související.

6. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

V rámci modernizace proběhne přestavba stávající jednokolejné železniční trati na dvoukolejnou v úseku od železniční zastávky Praha-Bubny až k zastávce Praha-Ruzyně. Součástí stavby je i vybudování odbočky k terminálu Letiště Praha a napojení na železniční trať do Kladna. Přestavba železniční trati bude probíhat postupně po etapách.

Předmětem této technické studie je úsek od železniční zastávky Výstaviště (mimo) k železniční zastávce Veleslavín (mimo).

Rozdělení stavby na stavební oddíly:

- Traťový úsek: Praha-Výstaviště – Praha-Dejvice
- Železniční stanice: Praha-Dejvice
- Traťový úsek: Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín

Traťový úsek Praha-Výstaviště – Praha-Dejvice

Nová dvoukolejná trať je zde navržená ve stopě stávající jednokolejné železniční trati. S ohledem na okolní zástavbu je přibližně polovina úseku vedena v tunelu a druhá polovina v úrovni terénu. Z hlediska stavebního programu jsou hlavními činnostmi stavby – zemní práce, nosné konstrukce hloubených tunelů a zásypy. Odtěžování zeminy bude probíhat postupně ve směru od zastávky Výstaviště, tak aby přebývající materiál (který nebude potřeba na zásypy) mohl být odvážen postupně po stávající železniční trati ve směru Praha Bubny.

Stavební práce v tomto traťovém úseku budou převážně zahájeny až po dokončení zemních prací v úseku Veleslavín (mimo) – Praha Dejvice (včetně). S ohledem na splnění časových cílů celé stavby je nutné realizovat některé činnosti v předstihu – zajištění svahů, stavebních jam, opěrné stěny apod. V tomto traťovém úseku bude vedena staveništní (železniční) doprava pro návazné stavební oddíly (odvoz vytěžené zeminy a zásobování stavby stavebním a montážním materiálem).

Železniční stanice Praha-Dejvice

Stavba nové zastávky bude probíhat současně s výstavbou traťového úseku k zastávce Veleslavín. Přilehlé pozemky drah bude moc vybraný zhotovitel využívat pro potřeby zařízení staveniště, skladování materiálu, deponování zeminy apod.

Traťový úsek Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín

Hlavním bodem této technické studie je umístění a postup výstavby tohoto traťového úseku. Projektant s ohledem na technické řešení zvažuje celkem pět možných variant vedení trasy.

Varianta 1 – ve stávající stopě, Varianta 2 – částečně ve stávající stopě

Tato varianta vychází z dříve zpracované přípravné dokumentace stavby. Nová dvoukolejná železniční trať bude vedená kompletně v tunelu. Technické řešení projektu předpokládá, že při stavbě tohoto traťového úseku bude využito několik tunelářských technologií. Větší část úseku je navržená jako hloubené tunely. Dále zde budou realizovány ražby NRTM a ražby pod připraveným zastropením tunelu – princip želva.

Zásobování stavby včetně odvozu materiálu z demolic a zemních prací bude probíhat částečně po kolejích v obou směrech (Praha-Veleslavín, Praha-Bubny). Zhotovitel stavby bude využívat současně i silniční automobilovou dopravu. Hlavně v čase realizace nosných konstrukcí bude již stávající kolejiště kompletně odstraněno a návazná železniční doprava nebude k dispozici.

Varianta 1k – ve stávající stopě s krátkým povrchovým úsekem, Varianta 2k – částečně ve stávající stopě s krátkým povrchovým úsekem

Jedná se o drobnou modifikaci varianty 1. Část traťového úseku není umístěná v tunelu. Z hlediska realizace stavby zde dochází pouze k drobné časové úspoře při výstavbě nosných konstrukcí oproti základní variantě.

Varianta 3 – mimo stávající stopu s dlouhými raženými tunely (TBM)

V prostoru okolo stávající železniční stanice Praha-Dejvice bude vybudováno zařízení staveniště pro TBM – startovací jáma, montážní plocha a prostor pro umístění technologického vybavení štítu. Po zahájení ražby bude prostor staveniště sloužit jako dočasná deponie rubaniny a skládka pro tybinky.

Harmonogram výstavby předpokládá nasazení pouze jednoho štítu pro ražbu traťových tunelů. V první etapě proběhne ražba levého tubusu. Po dokončení ražby dojde k převezení štítu z cílového do počátečního staveniště. Následně bude realizována ražba pravého traťového tubusu.

Varianta nasazení dvou štítů nebyla vyhodnocená jako optimální z důvodu omezené plochy hlavního (startovacího) staveniště. Pro celkový čas výstavby by nasazení dvou štítů přineslo úsporu maximálně 6 měsíců.

Zásobování stavby včetně odvozu materiálu z demolic a zemních prací bude probíhat částečně po kolejích ve směru Praha Bubny v kombinaci s automobilovou dopravou.

Závěr

Předpokládané doby realizace jednotlivých traťových úseků a variant jsou uvedené v přiložených harmonogramech viz. grafická příloha číslo: 9

7. ODHAD INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ

V uvedeném porovnání odhadu investičních nákladů jsou vykázány základní rozpočtové náklady, v cenách není zahrnuta rezerva, PČ a IČ, výkupy, apod. IN varianty Vp vychází z ASP PLK. Náklady variant V1 až V3 byly spočítány dle Sborníku pro oceňování železničních staveb ve stupni studie proveditelnosti, schválené rozhodnutím Centrální komise Ministerstva dopravy dne 22. března 2016 č. j. 10/2014-910-IZD/23 (MOPIN). Cenová úroveň sborníku je k roku 2016, mezi léty 2013 až 2016 byla zanedbatelná inflace, ceny tak lze beze změny použít i pro cenovou úroveň roku 2013. Všechny ceny jsou bez DPH.

Uvedené IN jsou za stavební oddíl žst. Praha-Dejvice (mimo) – žst. Praha-Veleslavín (mimo).

tab: Přehled investičních nákladů		
Varianta Vp	**1 392**	**mil. Kč**
Varianta V1	**4 551**	**mil. Kč**
Varianta V1k	**3 470**	**mil. Kč**
Varianta V2	**4 797**	**mil. Kč**
Varianta V2k	**3 972**	**mil. Kč**
Varianta V3	**4 854**	**mil. Kč**

Výše investičních nákladů byla ověřena srovnáním výše předpokládaných nákladů varianty V1 dle MOPIN s cenou ze zpracované přípravné dokumentace Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na letiště Ruzyně - I. etapa (Metroprojekt 2007), která má totožné technické řešení, jako varianta V1. Z rozpočtu této přípravné dokumentace byly převzaty náklady pro mezistaniční úsek, náklady společné pro celou stavbu byly poměrově rozděleny podle délky úseku vůči délce celé stavby. Tyto vypočítané náklady byly poníženy o 18%, tedy shodným indexem, jakým byly poníženy náklady v Aktualizaci studie proveditelnosti, které se přebíraly z této přípravné dokumentace. Nakonec byla cena upravena koeficientem růstu cen stavebních prací mezi roky 2007-2013: 1,04658. Při tomto porovnání vychází cena spočítaná dle MOPIN pouze o 18 mil. Kč vyšší.

S ohledem na podrobnou znalost technického řešení byly ve výpočtu dle MOPIN aplikovány redukční koeficienty u následujících položek:

- Tunely (položky J02, J03, J04, J06).

  U variant V1, V1k, V2 a V2k se vzhledem k blízké zástavbě a ke geologickým podmínkám jedná o náročnější technické řešení. Naopak tunelový úsek TBM varianty V3 (položka J02) je veden v geologicky stabilní oblasti s reálnou cenou 0,5 mil. Kč/m.

- Přeložky sítí (položka I01).

  Podle zkušeností z přípravné dokumentace bude investiční náročnost na přeložky sítí značná. Hloubený tunel přetíná celé území uvnitř města.

- PHS (položka L01).

  V ASP PLK byly aplikovány nadstandartní protihlukové stěny (bylo navrženo zakrytí trati). Z důvodu porovnatelnosti variant je u variant V1k a V2k navrženo obdobně náročné řešení.

- Přívodní vedení 22kV (položka O05).

  Profesní odhad ceny této položky činí 7 mil. Kč/km

8. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

V následujícím textu je popsán vliv jednotlivých variant na ekonomické hodnocení ASP PLK včetně započtení přínosů vyplývajících z tunelového vedení železniční trati v řešeném úseku.

8.1 Zvýšení bonity území

Železniční provoz má negativní dopad na okolní nemovitosti (vlivem hluku, prašnosti, vibrací), což se projevuje na snížení jejich tržní hodnoty. Rozdíl tržní ceny přímo demonstruje hodnotu negativního vlivu a tím pádem lze použít pro monetizaci metodou náhražkového trhu.

Zahloubením trati se negativní vliv železnice odstraní, čímž se zvýší hodnota okolních nemovitostí.

Pro demonstraci je použitelný příklad, kdy byla odstraněna „Vítkovská“ trať a železniční provoz byl převeden na Nové spojení. Změna hodnoty pozemků v okolí zrušené trati je patrný z přiložené cenové mapy z roku 2007 a 2008.

Z uvedené cenové mapy vyplývá, že hodnota pozemku po realizaci projektu (2007/2008) stoupla z 8510 Kč/m2 na 11690Kč/m2, což znamená 37% nárůst ceny. V rámci výpočtu zhodnocení bude použit koeficient navýšení ceny k=1,3 (navýšení o 30%).

Tab: Ekonomické přínosy ze zvýšené bonity území vůči CBA ASP PLK			
popis	V1, V2, V3	V1k, V2k	jednotka
plocha zájmového území	750 000	500 000	[m2]
koeficient navýšení ceny	1,3		
průměrná cena pozemků v území	5 000		[Kč/m2]
celková cena pozemků	3 750 000 000	2 500 000 000	[Kč]
celková cena pozemků po navýšení	4 875 000 000	3 250 000 000	[Kč]
ekonomický přínos v roce navýšení	1 125 000 000	750 000 000	[Kč]
rozdíl ENPV vůči ASP PLK:	**709 834 359 Kč**	**473 222 906 Kč**	

diskontní sazba:	5,50%

pozn.:
Přínosy ze zvýšené bonity území jsou do hodnocení uvažovány v roce 2023 (první rok provozu po dokončení stavby dle ASP PLK) a jsou přepočteny konverzním faktorem 0,87.

Posuzován je koridor trasy vedený v podpovrchovém provedení: **Úsek Dejvice – Veleslavín**. V tomto koridoru není zahrnuto území vlastních stanic Praha-Dejvice a Praha-Veleslavín.

Rozsah území odpovídá prostoru s vykazovaným nejintenzivnějším negativním ovlivněním vlivem stávající trati dle dostupných podkladů (urbanistická rozvaha, hluková mapa, atd.). Pracovně je koridor srovnatelný s územím podél Vítkovské trati, a šířka koridoru se pohybuje v oboru cca 80-100 m od osy trati.

8.1.1 Alternativní ohodnocení zahloubení železniční trati v řešeném úseku

V ekonomickém hodnocení Studie proveditelnosti „Železniční spojení PLK“ z 06/2014 (dále SP PLK) byly monetizovány a započteny ostatní přínosy, v rámci nichž byl definován přínos ze zahloubení železniční trati v úseku Stromovka (portál Dejvického tunelu) – Veleslavín:

*„V některých projektových variantách se předpokládá zahloubení stávající dejvické trati v úseku Praha-Bubny – Praha-Veleslavín pod úroveň povrchu a zprůchodnění a uvolnění území, které je aktuálně obsazeno infrastrukturou a zařízením dráhy. Díky tomuto technickému opatření dojde ve sledovaném území ve srovnání se stávajícím stavem k úplnému odstranění hluku a významnému snížení emisí ze železniční dopravy. Tento fakt je v ekonomickém hodnocení zahrnut jako součást ostatních přínosů. Pro vyčíslení přínosu jsou využity sazby externalit použité ve standardním výpočtu vnějších nákladů dopravy (viz kapitolu „**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** - **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**“). V úseku délky cca 6 km na sledované trati se předpokládají u realizované železniční dopravy nulové externí náklady z hluku a poloviční ze znečištění ovzduší. Měrné hodnoty pro příslušné položky jsou v konkrétních projektových variantách přenásobeny počtem osobokilometrů realizovaných v těchto variantách v řešeném úseku a uvažovány jako úspora od roku uvedení stavby do provozu (r. 2021). Celková výše tohoto finančního toku (za celé hodnotící období) je 565 693 tis. Kč a je uvažována ve variantách R1a a J5a.“ [SP PLK]*

Z citovaného textu vyplývá, že byl v SP PLK použit jiný způsob ohodnocení přínosu plynoucího z tunelového vedení železniční trati. Tento benefit byl v rámci projednání SP PLK obhájen a je v případě přepočtu CBA projektu PLK použitelný. (pozn.: V dalším posouzení je počítáno pouze s přínosem ze zvýšené bonity území s ohledem na riziko dvojího započtení přínosu.)

8.2 Zkrácení jízdní doby

Varianty skupiny V1 a V2 mají v úseku Praha-Dejvice – Veleslavín, podobně jako povrchově vedená trať dle ASP PLK, návrhovou rychlost 80km/h pro Imax=100. Varianta V3 má díky trasování mimo stávající stopu návrhovou rychlost až 120km/h, z čehož plyne časová úspora 30 sekund v obou směrech (viz kapitola 3.5.3).

Tab: Ekonomické přínosy varianty V3 z úspory času vůči CBA ASP PLK				
popis	rok 2023	rok 2052	jednotka	poznámka
počet cestujích celkem	50 500	56 600	[os/den]	R1spěš ASP PLK
úspora času pro jednoho cestujícího	30	30	[s/os]	
úspora času celkem za den	421	472	[hod/den]	
úspora času za rok	153 604	172 158	[hod/rok]	
měrná hodnota času	307	307	[Kč/hod]	zdroj: HEATCO
ekonomický přínos za rok	47 227 137	52 852 608	[Kč/rok]	přínosy ve zbylých letech jsou interpolovány
rozdíl ENPV vůči ASP PLK:	**548 155 296 Kč**			

diskontní sazba:	5,50%

pozn. :
Přínosy z úspor času jsou do hodnocení uvažovány od roku 2023 (první rok provozu dle ASP PLK). Při výpočtech časových úspor je měrné ohodnocení při započtení do CBA zvyšováno indexem odhadovaného růstu HDP na hlavu ve výši 2,0% v letech 2023 – 2029 a 1% v letech 2030 – 2052. Uvažovaný koeficient růstu HDP na hlavu byl zahrnut do výpočtu s elasticitou 0,7.

8.3 Změna IN

Odhad investičních nákladů byl popsán v kapitole 7.

Pro potřeby posouzení vlivu variant na CBA je v následující tabulce vypočten rozdíl v ENPV vůči řešení dle ASP PLK.

tab: rozdíl ENPV vůči ASP PLK		
Varianta Vp	**0**	**mil. Kč**
Varianta V1	**-2 269**	**mil. Kč**
Varianta V1k	**-1 491**	**mil. Kč**
Varianta V2	**-2 452**	**mil. Kč**
Varianta V2k	**-1 867**	**mil. Kč**
Varianta V3	**-2 495**	**mil. Kč**

Rozdíl ENPV byl vypočten pro diskontované hodnoty IN se započtením zůstatkové hodnoty. Ve zjednodušeném výpočtu byla stanovena investice na rok 2019, přičemž ENPV je vztaženo k roku 2017.

8.4 Celkový rozdíl v ENPV (v CBA ASP PLK)

Při zapracování jednotlivých variant do ASP PLK nastane změna v původním ekonomickém hodnocení, v tomto případě prezentovaná změnou ENPV (economic net present value). Oproti řešení předloženému v ASP PLK bude velká část povrchového úseku nahrazena tunelovým vedením, z čehož plyne:

- zvýšení IN
- přínosy z úspory času (pouze ve variantě V3)
- přínosy ze zvýšené bonity území (popř. přínosy dle alternativního ohodnocení zahloubení trati)

Vliv výše uvedených dopadů na ekonomické hodnocení prezentované v ASP PLK je znázorněn v následující tabulce:

Tab: Rozdíl v ENPV vůči ASP v mil. Kč						
varianta	**Vp**	**V1**	**V1k**	**V2**	**V2k**	**V3**
rozdíl IN	0	-2 269	-1 491	-2 452	-1 867	-2 495
přínosy z úspory času	0	0	0	0	0	548
přínosy ze zvýšené bonity území	0	710	473	710	473	710
celkem	**0**	**-1 559**	**-1 018**	**-1 742**	**-1 394**	**-1 237**

9. RIZIKA A VYHODNOCENÍ NÁVRHU

9.1 Posouzení EIA

Záměr „Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na letiště Ruzyně, I. Etapa“ byl podroben procesu posuzování vlivů na životní prostředí. Ministerstvo životního prostředí vydalo dne 26.1.2009 pod č.j. 6015/ENV/09 „Stanovisko k posouzení vlivů provedení záměru na životní prostředí“ (souhlasné).

K předkládaným variantám lze uvést:

V1 – Varianta vedená ve stávající stopě, vycházející z DÚR 2007/2009

Varianta vedená přibližně ve stávající stopě dle DUR/2007/2009 a souladu s dokumentací EIA

V1k – ve stávající stopě s krátkým povrchovým úsekem

Varianta podobná V1, s krátkým povrchovým úsekem mezi Prašným mostem a křížení s ul. Gymnasijní.

V2 – částečně ve stávající stopě

Varianta bez povrchového úseku s preferencí ražených úseků vedená v oblasti Ořechovky mimo stávající stopu.

V2k – částečně ve stávající stopě s krátkým povrchovým úsekem

Varianta vedená v oblasti Ořechovky mimo stávající stopu s krátkým povrchovým úsekem mezi Prašným mostem a křížení s ul. Gymnasijní.

V3 – mimo stávající stopu s dlouhými raženými tunely (TBM)

Varianta využívající výhodnějších geologických poměrů s vysokým nadložím v oblasti Střešovic.

Jednoznačné pořadí navržených variant bez objektivních podkladů vyplývajících z nezbytných doprovodných studií nelze zcela objektivně stanovit:

Z hlediska vlivů na životní prostředí lze za nejlépe průchozí označit variantu V1, která prošla procesem posuzování vlivů na životní prostředí a na kterou bylo vydáno souhlasné stanovisko EIA.

Diskutabilní zůstává varianta V1k, která je vedena ve stávající stopě a změnou je vedení krátkým povrchovým úsekem mezi Prašným mostem a křížení s ul. Gymnasijní. Pokud zejména hluková studie pro tento úsek doloží akceptovatelné výsledky z hlediska výhledové hlukové zátěže, které nebudu problematické z hlediska vlivů na veřejné zdraví, je možné připustit možnost, že uvedená změna není z hlediska vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví významná.

Pro všechny ostatní navrhované varianty lze předpokládat, že bude příslušným úřadem požadováno nové posouzení dle zákona č.100/2001 Sb., protože navržená řešení z hlediska změn budou vyhodnocena s tím závěrem, že co do parametrů záměru došlo ke změně a bude vydáno nesouhlasné závazné stanovisko a bude stanovena povinnost podrobit identifikované změny zjišťovacímu řízení (§ 4 odst. 1 písm. f) zákona).

Pokud bude realizována jakákoliv z variant mimo stávající a v procesu EIA projednanou stopu vedení trasy, potom lze pravděpodobně jako nejvýhodnější z hlediska vlivů na životní prostředí označit variantu V3 za předpokladu, že:

- nebudou prokázány vlivy na režim podzemních vod včetně podání průkazu, že záměrem nebudou ovlivněny individuální zdroje podzemních vod (v této fázi minimálně na základě rešeršního hydrogeologického průzkumu)
- bude vyloučen vliv trhacích prací na potenciálně dotčené objekty nad vedením tunelu (studie vlivů seismicity při výstavbě a vibrací z provozu)
- budou akceptovatelné výstupy hlukové a rozptylové studie pro etapu výstavby
- nebude prokázán vliv vibrací z provozu na potenciálně dotčené objekty nad vedením tunelu

Pozn.: ze zkušenosti z obdobných staveb s tunelovým řešením lze s velkou pravděpodobností očekávat významná negativní vyjádření potenciálně ovlivněných obyvatel nad navrhovanou tunelovou trasou. To se samozřejmě týká především variant V2 a V2k.

9.2 Územní plánování

Pouze Varianta V1 a V1k je v souladu s Aktualizací č. 1 Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy, kterou schválilo dne 11. 9. 2014 Zastupitelstvo hl. m. Prahy usnesením č. 41/1 (dále „ZÚR“) a z velké části s Územním plánem hlavního města Prahy ze dne 9.9.1999, ve znění změny Z1000/00 platné od 12.11.2009 a dalších pořízených změn (dále „ÚP“).

Všechny ostatní varianty by v případě jejich dalšího sledování vyvolaly nutnost aktualizace ZÚR a pro všechny varianty by bylo třeba iniciovat změnu územního plánu (viz též kapitola 2.4), viz níže:

Aktualizace ZÚR má v principu dvě možné proceduální řešení:

a) Změna vymezení koridoru železniční trati bude navržena v rámci „velké“ aktualizace ZÚR s ostatními, s projektem nesouvisejícími, záměry. V tomto případě riziko spočívá v možnosti prodlužování procesu aktualizace vlivem jiných záměrů.

b) Změna koridoru železniční trati bude navržena jako samostatná aktualizace. Ve stavebním zákoně 183/2006 Sb., §42 odst. 6 je uvedeno:

„Dojde-li ke zrušení části zásad územního rozvoje nebo nelze-li podle nich rozhodovat na základě § 41 odst. 3 a 4 anebo <u>je-li kraji podán oprávněným investorem návrh na aktualizaci zásad územního rozvoje z důvodu rozvoje veřejné dopravní nebo technické infrastruktury [§ 2 odst. 1 písm. k)], zastupitelstvo kraje bezodkladně rozhodne o aktualizaci zásad územního rozvoje a jejím obsahu</u>. Zpráva o uplatňování zásad územního rozvoje se v tomto případě nepořizuje. Při aktualizaci se postupuje obdobně podle § 36, § 37 odst. 2 až 9 a § 38 až 41. K návrhu aktualizace zásad územního rozvoje krajský úřad zajistí vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území. Dojde-li ke zrušení celých zásad územního rozvoje, při pořizování se naváže na poslední úkon, který nebyl zrušením zpochybněn.“

Z výše uvedeného vyplývá, že oprávněný investor může podat návrh na aktualizaci zásad územního rozvoje z důvodu rozvoje veřejné dopravní nebo technické infrastruktury, na jehož základě bude vyvolán proces samostatné jednoúčelové aktualizace ZÚR.

Změna ÚP:

Na základě dřívějšího jednání (na akci „SP Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna“- soulad schválené varianty s platným ÚP SÚ hl. m. Prahy konaného dne 18. 8. 2015) se navrhuje pořízení změny ÚP v samostatné změně v úseku Bubny (mimo, za ulicí Bubenská) – Veleslavín (mimo, cca k prodloužení ulice Alžírská) a v samostatné změně v úseku Veleslavín – Ruzyně/Dlouhá Míle.

Shrnutí (pro varianty jiné, než V1 a V1k):

Změna ÚP musí být v souladu se ZÚR, z čehož vyplývá, že změna ÚP musí následovat aktualizaci ZÚR. Oba výše uvedené procesy však mohou částečně probíhat současně a měly by být iniciovány co nejdříve, jakmile bude známé výsledné trasování železniční trati. (pozn.: V případě aktualizace ZÚR je možné definovat širší koridor vymezující území pro možnou finální rektifikaci trasování železniční trati.).

Aktualizace ZÚR by měla být iniciována na základě návrhu investora jako samostatná aktualizace (viz proces „b“ popsaný výše).

Doba trvání každého procesu může být řádově 2-3 roky s možnými riziky v rámci projednání.

9.3 Památková péče

Varianty typu V1 jsou vedeny v těsné blízkosti památkově chráněných objektů v oblasti Proboštského dvora a jsou vedeny po okraji městské památkové zóny „Praha 6 - vilová kolonie Ořechovka“.

Varianty typu V2 tuto zónu podchází a jsou do ní umístěny 3 únikové objekty.

Varianta V3 během výstavby zasahuje do památkově chráněného areálu přečerpávací stanice Bruska.

9.4 Řešení tunelových staveb

Varianty V1 a V2 jsou z koncepčního hlediska vždy komplexy dvoukolejných tunelů prováděných kombinací různých technologií tzn. po délce trasy se technologie provádění mění. Podle místních podmínek jsou tunely prováděny jako železobetonové uzavřené rámy v otevřené jámě nebo raženy technologií nové rakouské tunelovací metody, kde je výrub zajišťován systémem kotvení a primárního ostění. Výrub je rovněž horizontálně členěn a dobírán postupně do plného tvaru. Omezení deformací povrchu vyžaduje precizní dodržování technologických postupů a provádění zvláštních opatření. Následně se provádí izolace, ochranné betony, výztuž sekundárního ostění a jeho betonáž. I přes zvýšené požadavky na kvalitativně kontrolní činnost se u obdobných tunelů stále vyskytují vady těsnosti prováděných izolací a i vady samotných betonáží. Samotné přechody konstrukcí a izolací mezi hloubenými a raženými úseky jsou technicky a dílensky velmi komplikované. Kombinace technologií a využití jejich výhod je dobré zejména pro vysoce urbanizované oblasti podobné těm, kde jsou varianty V1 a V2 vedeny. Zatížení území stavbou bude ovšem velmi vysoké, neboť samotný princip řešení variant vyžaduje stavební činnost téměř po celé délce trasy.

Varianta V3 využívá geomorfologie daného území, zejména nadmořské výšky přilehlé čtvrti Ořechovka, a je téměř v celé své délce ražena s vysokým nadložím. Úsek se sestává ze dvou jednokolejných tunelů s propojkami, což je z bezpečnostního hlediska provozu velmi výhodné. Ve variantě je uvažováno s ražbou technologií tunelovacích strojů, kde je jednoplášťové ostění sestavováno z prefabrikovaných dílců, které jsou vybaveny těsnícími proužky. V kombinaci s výplňovou injektáží, eventuálně i sekundární injektáží, vzniká vodonepropustný systém. Proudění vody podél tunelu je, na rozdíl od ostatních technologií, rovněž velmi omezeno. Technologie soustavné podpory čelby a okamžitého zajištění výrubu umožňuje zcela eliminovat nebo výrazně omezit vývoj poklesů povrchu. Stavební jámy vjezdového a výjezdového portálu jsou zatíženy zvýšeným provozem a hlukem. Kontinuální ražby tunelu vyžadují zásobovaní segmenty a provoz dopravníku s rubaninou. Ostatní úseky mimo jámy jsou téměř nedotčeny.

Shrnutí: Z pohledu tunelových staveb je nejvýhodnější varianta V3, která minimalizuje rizika realizace stavby a má nejmenší vliv zástavbu v zájmovém území (je vedena v dostatečné hloubce pod ní). Varianty typu V2 využívají oproti variantám typu V1 v rámci ražby vyššího nadloží a lepších geologických podmínek, nevýhodou je ovšem to, že podchází pod stávající zástavbou.

9.5 Inženýrské sítě

Velká část vyvolaných přeložek IS byla prověřena v DÚR2009 a v této předkládané studii byla překontrolována aktuálnost dříve navrhovaného řešení. Dále byly posouzeny nově vzniklé přeložky, které byly shledány jako přeložitelné bez zásadních rizik a extrémních investičních nákladů, podrobnější řešení je otázkou dalšího stupně dokumentace.

Z pohledu přeložek IS je nejkomplikovanější úsek těsně před žst. Praha-Veleslavín, který byl podrobně řešen v DÚR2009 a který je pro všechny varianty stejný.

Shrnutí: Z pohledu zásadních kolizí s IS jsou všechny varianty srovnatelné. Varianta V3 a částečně V2 eliminuje počet méně významných kolizí s IS.

9.6 Zásady organizace výstavby

Doba realizace jednotlivých variant je následující:

Vp 33 měsíců (varianta povrchová dle ASP PLK)

V1 48 měsíců

V1k 45 měsíců

V2 48 měsíců

V2k 48 měsíců

V3 55 měsíců

V porovnání doby výstavby je nejnáročnější varianta V3, což je dáno postupným ražením levého a následně pravého tubusu. Nejkratší dobu výstavby vyžaduje varianta V1k. Všechny varianty mají vůči povrchovému řešení dle ASP PLK výrazně delší dobu výstavby.

Shrnuti: Z pohledu realizace stavby je nejméně riziková varianta V3, která má na druhou stranu dle předložených harmonogramů nejdelší dobu výstavby. Pro všechny varianty je zásadní zachování rozsahu stavebního dvora v oblasti žst. Praha-Dejvice v rozsahu dle „Aktualizace přípravné dokumentace 03/2009 Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na letiště Ruzyně, I. Etapa“.

9.7 Majetkové poměry

Varianty typu V1 jsou vedeny převážně na pozemcích dráhy. Problematické je především ovlivnění okolní zástavby a zábory během výstavby.

Varianty typu V2 část těchto rizik eliminuje, ale za cenu vedení ražených tunelů pod stávající zástavbou.

Varianta 3 během výstavby významně zasahuje do areálu vodojemu Bruska /přečerpávací stanice Bruska/ (majitel Hl. m. Praha) a do pozemku bývalé teplárny na Veleslavíně (majitel Nový Veleslavín,a.s.). Navržené řešení v rámci areálu vodojemu Bruska bylo konzultováno se zástupci

PVK, a.s. Dále bylo konzultováno řešení v oblasti bývalé a současné teplárny na Veleslavíně se zástupci Pražské teplárenské, a.s., resp. se zástupci společnosti Nový Veleslavín, a.s. V tomto případě je zapotřebí poznamenat, že v průběhu roku 2016 bude areál bývalé teplárny na Veleslavíně prodán k developerskému využití (pozn.: navržené řešení využívá nezastavitelnou plochu izolační zeleně definovanou v platném územním plánu).

Shrnutí: Varianty typu V1 mají největší vliv na stávající zástavbu, ovšem výhradně v koridoru stávající trati, což je pozitivní pro projednatelnost stavby (s ohledem na to, že je toto řešení pro majitele přilehlých objektů výhodnější než stávající povrchová trať).

Varianty typu V2 a V3 podcházejí raženými tunely stávající vilovou zástavbu. Varianta V2 je vůči variantě V3 mělčeji ražená.

Pro Variantu V3 byla vynesena hranice zóny možného ovlivnění povrchu a tato byla promítnuta do situace V3 (příloha B.5e) a také do katastrální mapy (příloha B.10a až B.10c). V zóně ovlivnění je nezbytné provést pasportizaci objektů, kterými jsou budovy, inženýrské sítě a objekty, dopravní infrastruktura. Účelem posudků je pořízení důkazního materiálu pro investora pro následná hodnocení možného negativního dopadu výstavby podzemního díla. V rámci hranic ovlivnění podzemním dílem je nutné stanovit rozsah a náplň geomonitoringu. Z hlediska seismicity při trhacích pracích je nutno pro jednotlivé objekty v zóně ovlivnění určit přípustné hodnoty dynamického namáhání vyvolaného účinky trhacích prací a následně stanovit mezní hodnoty náloží při ražbě.

9.8 Odhad investičních nákladů

Náklady variant V1 až V3 byly spočítány dle Sborníku pro oceňování železničních staveb ve stupni studie proveditelnosti, schválené rozhodnutím Centrální komise Ministerstva dopravy dne 22. března 2016 č. j. 10/2014-910-IZD/23 (MOPIN). Cenová úroveň sborníku je k roku 2016, mezi léty 2013 až 2016 byla zanedbatelná inflace, ceny tak lze beze změny použít i pro cenovou úroveň roku 2013. Všechny ceny jsou bez DPH.

Uvedené IN jsou za stavební oddíl žst. Praha-Dejvice (mimo) – žst. Praha-Veleslavín (mimo).

tab: Přehled investičních nákladů		
Varianta Vp	**1 392**	**mil. Kč**
Varianta V1	**4 551**	**mil. Kč**
Varianta V1k	**3 470**	**mil. Kč**
Varianta V2	**4 797**	**mil. Kč**
Varianta V2k	**3 972**	**mil. Kč**
Varianta V3	**4 854**	**mil. Kč**

Shrnutí: Na základě odhadu IN lze konstatovat, že jsou plně tunelové varianty V1, V2 a V3 s cenou cca 4,55 – 4,85 mld. Kč investičně srovnatelné. Varianty s krátkým povrchovým úsekem V1k a V2k mají oproti variantám plně tunelovým znatelnou úsporu, IN variant V1k a V2k je cca 3,47, resp. 3,97 mld. Kč. Všechny tunelové varianty vyvolávají vůči ASP PLK citelné navýšení IN v rozmezí 2,08 – 3,46 mld. Kč.

9.9 Ekonomické hodnocení

Ve studii je doložen vliv jednotlivých variant na ekonomické hodnocení ASP PLK ve formě změny ENPV. Do celkového porovnání byla započtena změna IN, přínosy z úspory času a přínosy ze zvýšené bonity území, viz následující tabulka:

Tab: Rozdíl v ENPV vůči ASP v mil. Kč						
varianta	**Vp**	**V1**	**V1k**	**V2**	**V2k**	**V3**
rozdíl IN	0	-2 269	-1 491	-2 452	-1 867	-2 495
přínosy z úspory času	0	0	0	0	0	548
přínosy ze zvýšené bonity území	0	710	473	710	473	710
celkem	**0**	**-1 559**	**-1 018**	**-1 742**	**-1 394**	**-1 237**

Započtení změny IN a přínosů z úspory času do ekonomického hodnocení ASP PLK by mělo být bez zásadního rizika v rámci projednání (s JASPERS). Složitější bude přesné určení (monetizování) a obhájení přínosu ze zvýšené bonity území. S ohledem na možné riziko v rámci projednatelnosti je v TES doložen alternativní výpočet přínosů plynoucích z tunelového vedení železniční trati, který byl aplikován a obhájen v SP PLK v roce 2004.

Shrnutí: Z pohledu ekonomického hodnocení je nejvýhodnější varianta V1k u níž je výsledný rozdíl v ENPV vůči ASP PLK -1,02 mld. Kč. Z plně tunelových variant je nejlépe hodnocena varianta V3 s rozdílem ENPV -1,24 mld. Kč.

Ať bude zvolena pro další stupeň projektové dokumentaci jakákoli varianta, znamená to vždy negativní vliv na ekonomické hodnocení projektu PLK, resp. přínosy z tunelového vedení nemohou obhájitelně kompenzovat navýšení IN.

9.10 Rizika projednatelnosti

Při projednávání v rámci zpracování TES byla všeobecně preferována varianta V3 a to s ohledem na minimalizaci zásahu do území a to jak během realizace, tak během provozu dráhy.

Zastupitelstvo Městské části Prahy 6 ve svém usnesení ze dne 21.4.2016 deklarovalo, že jsou varianty V1k a V2k nepřijatelné a vyjádřilo podporu variantě V3. Vzhledem k tomu se jeví projednatelnost variant V1k a V2k s vloženým krátkým povrchovým úsekem jako velmi riziková.

Problémem všech předložených variant je výrazné navýšení IN a s tím spojená zátěž ekonomického hodnocení. Rizikem z toho plynoucím je financovatelnost projektu.

10. ZÁVĚR

V rámci předkládané TES je doloženo 5 variant tunelového propojeni ŽST. Praha-Dejvice – ŽST Praha-Veleslavín. V rámci zpracování byla ověřována určitá podvariantní řešení (např. přizvednutí hloubeného úseku mezi teplárnou a křížením s Veleslavínskou, lokální změny nivelety využívající větších podélných sklonů, variantní směrové řešení varianty V3, apod.), která ovšem neměla zásadní vliv na výši IN, ani na porovnání variant. Tyto náměty budou případně uplatněny až v dalším stupni projektové dokumentace.

Z výše uvedených 5 variant jsou 3 varianty plně tunelové označené V1, V2 a V3 a 2 varianty („podvarianty“) řešení odvozené od variant V1 a V2 s vloženým povrchovým úsekem cca mezi ul. Svatovítskou a ulicí Gymnazijní (Pevnostní), označené V1k a V2k.

Na základě vyhodnocení konceptu TES z 02/2016 bylo dohodnuto, že v čistopisu budou doloženy všechny varianty řešení předložené v rámci konceptu a zároveň bude podrobněji dopracována Varianta V3. Podrobnější dopracování varianty V3 potvrdilo závěry vyplývající z konceptu TES.

Z předchozího porovnávání variant vycházejí 3 základní východiska pro výběr varianty doporučené k dalšímu dopracování:

a) územní plánování

   Pouze Varianta V1 je v souladu s Aktualizací č.1 Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy, kterou schválilo dne 11. 9. 2014 Zastupitelstvo hl. m. Prahy usnesením č. 41/1.

b) EIA

   Z hlediska vlivů na životní prostředí lze za nejlépe průchozí označit variantu V1, která prošla procesem posuzování vlivů na životní prostředí a na kterou bylo vydáno souhlasné stanovisko EIA.

   Pokud bude realizována jakákoliv z variant mimo stávající, a v procesu EIA projednanou, stopu vedení trasy, potom lze pravděpodobně jako nejvýhodnější z hlediska vlivů na životní prostředí označit variantu V3 za předpokladů uvedených v části A.2 – Posouzení vlivů na životní prostředí.

c) V případě, že by v rámci harmonogramu přípravy stavby byla dosažitelná změna koridoru železnice v rámci aktualizace ZÚR, a související změna územního plánu, a zároveň kdyby bylo požadováno nové posouzení EIA pro všechny varianty, zpracovatel na základě výše uvedeného doporučuje dále rozpracovat variantu V3. V opačném případě je vhodné dále sledovat variantu V1.

Po zvážení všech známých rizik lze doporučit k dalšímu stupni projektové dokumentace variantu V3. Tato varianta má nejvyšší investiční náklady, na druhou stranu je u této varianty nejmenší riziko neočekávatelného navýšení IN v dalších stupních projekční přípravy a jsou u ní potenciálně obhájitelné nejvyšší ekonomické přínosy.

Podmínkou pro možné pokračování v projekční přípravě doporučené varianty V3 je souhlasné stanovisko dotčených orgánů a institucí relevantních pro posouzení projektu ve fázi studie, s čímž je spojena budoucí projednatelnost a proveditelnost projektu.