

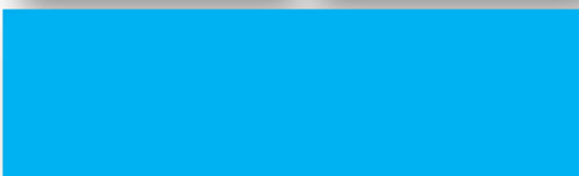






Studie proveditelnosti vysokorychlostní trati **Praha – Brno – Břeclav**

A. Textová část

A.1 Dílčí souhrnná zpráva 09/2019, část 1 (Provozní a technické řešení variant I. etapy)

Páté dílčí plnění 09/2019



Název akce	 Studie proveditelnosti vysokorychlostní trati Praha – Brno – Břeclav	
Druh dokumentace	Studie proveditelnosti	
Část	A.1 Dílčí souhrnná zpráva 09/2019, část 1 (Provozní a technické řešení variant I. etapy)	
Datum	Páté dílčí plnění (09/2019)	Finální plnění: 09/2020
Objednatel	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město	 <small>Správa železniční dopravní cesty</small>
Zhotovitel (Správce a Společník 1)	SUDOP PRAHA a.s. Středisko 205 – koncepce dopravy Olšanská 1a 130 80 Praha 3 – Žižkov	
Zhotovitel (Společník 2)	SUDOP EU a.s. Olšanská 1a 130 80 Praha 3 – Žižkov	
Číslo smlouvy	Objednatele: E618-S-5575/2017/PH	Zhotovitele: 17-320.205
Odpovědný zpracovatel projektu	Ing. Martin Vachtl	<i>Vachtl v.r.</i>
Hlavní zpracovatelé části dokumentace	Ing. Martin Vachtl Ing. Vladislav Černý Ing. Jan Novák Ing. Norbert Mondek Ing. Pavla Štěpánová Ing. Jan Turek Ing. Jan Bonev Jan Hetzer RNDr. František Dragoun Mgr. Martin Paděra Ing. Tomáš Zítka, CEng MICE, EUR ING Ing. Filip Kutina Ing. Radka Krumpová <i>a další dle dílčích profesí</i>	Koncepce, územní a technické řešení Provozní a dopravní technologie Provozní a dopravní technologie Provozní a dopravní technologie Provozní a dopravní technologie Technické řešení Technické řešení Technické řešení Geologická rešerše Geologická rešerše Tunely Mosty Konstruktérské práce
Kontroloval	Ing. Matěj Mareš	<i>Mareš v.r.</i>



Studie proveditelnosti vysokorychlostní trati Praha – Brno – Břeclav je dokumentací, jejímž cílem je nalézt dopravně, technicky, ekonomicky a ekologicky proveditelná, územně průchodná a přínosná řešení plnící očekávané cíle tohoto projektu. Základem projektu je vysokorychlostní železniční trať, zahrnutá do koncepce Rychlých spojení na ramenech RS1 a RS2, a dále její napojení do konvenční železniční sítě a další návaznosti, umožňující realizaci očekávaných provozních konceptů.

Páté dílčí plnění vydané ke dni 6.9.2019 obsahuje návrh variant I. etapy studie proveditelnosti, a to jak z hlediska provozního konceptu, tak jejich umístění do území. Na základě takto definovaných variant je zpracována přepravní prognóza a ekonomické hodnocení celého záměru.



O B S A H

1	Provozní řešení variant I. etapy	7
1.1	Linkové vedení	7
1.2	Jízdní a cestovní doby	8
1.3	Scénáře provázení vlaků	31
1.4	Řešení železničního uzlu Praha	40
1.5	Zabezpečení jízd vlaků, kapacita tratě	41
1.6	Propustnost při výlukách	44
1.7	Možnosti jízd po objízdnych trasách	48
2	Trasy variant I. etapy	54
2.1	Celkový rozsah projektu	54
2.2	Varianta BEZ PROJEKTU	56
2.3	Projektová varianta I. etapy – SK1 (350 km/h)	56
2.4	Projektová varianta I. etapy – SK2 (300-320 km/h)	57
2.5	Projektová varianta I. etapy – SK3 (250 km/h)	59
2.6	Projektová varianta I. etapy – JK1 (350 km/h)	60
2.7	Projektová varianta I. etapy – JK2 (320 km/h)	60
2.8	Projektová varianta I. etapy – JK3 (250 km/h)	61
2.9	Projektová varianta I. etapy – PK1 (350 km/h)	61
2.10	Projektová varianta I. etapy – PK2 (300 km/h)	62
2.11	Projektová varianta I. etapy – PK3 (250 km/h)	62
2.12	Úsek Brno – Vranovice (trasy BK)	63
3	Geotechnická rešerše	64
3.1	Stručná regionálně geologická charakteristika zájmového prostoru	64
3.2	Inženýrskogeologické poměry trasy	66
3.3	Georizika	69
3.4	Tunely	71
3.5	Závěr	72
4	Komentáře k profesím, které mají zásadní vliv na návrh trasy	73
4.1	Tunely	73
4.2	Specifika návrhu mostů VRT	77
5	Přílohy k textu	81

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1.1 – Zaústění linek VRT do ŽUP (varianta SK1)	32
Obrázek 1.2 – Situace sledů vlaků v okolí terminálu Jihlava-Pávov (varianta SK1)	33
Obrázek 1.3 – Schéma provázení vlaků mezi Jihlavou a Brnem (varianta SK1)	33
Obrázek 1.4 – Zaústění linek VRT do ŽUP (varianta JK2)	35
Obrázek 1.5 – Schéma provázení vlaků mezi Prahou a Jihlavou (varianta JK2)	36
Obrázek 1.6 – Schéma provázení a zaústění linek VRT do ŽUP (varianta JK2)	36
Obrázek 1.7 – Zaústění linek VRT do ŽUP (varianta PK3)	38
Obrázek 1.8 – Schéma provázení vlaků mezi Prahou a Svatým Křížem (varianta PK3)	39
Obrázek 1.9 – Schéma provázení a zaústění linek VRT do ŽUB (varianta PK3)	39
Obrázek 1.10 – Plán obsazení kolejí po linkách; Praha hl. n.	40
Obrázek 1.11 – Situace v úseku odbočka Bahno – terminál Sázavka	46

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1.1 – Přehled souprav vlaků vedených po VRT	8
Tabulka 1.2 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta SK1a/b) [min]	9
Tabulka 1.3 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta SK1a/b) [min]	10
Tabulka 1.4 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta SK2) [min]	11
Tabulka 1.5 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta SK2) [min]	12
Tabulka 1.6 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta SK3) [min]	13
Tabulka 1.7 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta SK3) [min]	14
Tabulka 1.8 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta JK1) [min]	15
Tabulka 1.9 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta JK1) [min]	16
Tabulka 1.10 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta JK2) [min]	17
Tabulka 1.11 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta JK2) [min]	18
Tabulka 1.12 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta JK3) [min]	19
Tabulka 1.13 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta JK3) [min]	20
Tabulka 1.14 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta PK1) [min]	21
Tabulka 1.15 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta PK1) [min]	22
Tabulka 1.16 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta PK2) [min]	23
Tabulka 1.17 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta PK2) [min]	24
Tabulka 1.18 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta PK3) [min]	25
Tabulka 1.19 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta PK3) [min]	26
Tabulka 1.20 – Jízdní doby v etapě Světlá, směr Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta SK2) [min]	27
Tabulka 1.21 – Jízdní doby v etapě Světlá, směr Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta SK2) [min]	28
Tabulka 1.22 – Jízdní doby pro uvažované relace (první část) [min]	30
Tabulka 1.23 – Jízdní doby pro uvažované relace (druhá část) [min]	30
Tabulka 1.24 – Ukazovatele a hodnoty propustnosti	43
Tabulka 1.25 – Délky oddílů ve vztahu k traťové rychlosti	44
Tabulka 1.26 – Objízdne trasy – severní koridor	50
Tabulka 1.27 – Objízdne trasy – jižní koridor	51

Tabulka 1.28 – Objízdné trasy – průběžný koridor.....	53
Tabulka 2.1 – Rozsah dotčené železniční sítě ve variantách.....	55
Tabulka 3.1 – Vliv důlní činnosti	70
Tabulka 3.2 – Ochranná pásma vodních zdrojů	71
Tabulka 3.3 – Srovnání variant trasy a počty plánovaných tunelů	71
Tabulka 3.4 – Celkové srovnání jednotlivých variant	72
Tabulka 3.1 – Přehled délky tunelů v hlavní trase.....	76

SEZNAM ZKRATEK

ASP	Aktualizace studie proveditelnosti
CDP	Centrální dispečerské pracoviště
CDV	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
CSD	Celostátní sčítání dopravy
ČD	České dráhy, a. s.
ČSN	Česká technická norma
DCA	Discrete Choice Analysis – analýza diskretních voleb, analýza preferencí
DOZ	Dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení
FB	FlixBus
GVD	Grafikon vlakové dopravy
hl. n.	Hlavní nádraží
IDS	Integrovaný dopravní systém
ITG/ITJŘ	Integrovaný taktový grafikon / Integrovaný taktový jízdní řád
IVT	In Vehicle Time – čas strávený ve vozidle
JŘ	Jízdní řád
LE	LeoExpress
MD	Ministerstvo dopravy
MHD	Městská hromadná doprava
Mn	Manipulační vlak
MÚK	Mimoúrovňová křižovatka
Nex	Nákladní expres
O-D	Origin-Destination – matice zdrojů a cílů (cest)
Os	Osobní vlak
Pn	Průběžný nákladní vlak
PSČ	poštovní směrovací číslo
PÚR ČR	Politika územního rozvoje České republiky
R	Rychlík
RJ	RegioJet
RPDI	Roční průměrná dopravní intenzita
RS	Rychlá spojení
SE	Standard Error – standardní chyba odhadu, směrodatná odchylka chyby odhadu příslušného parametru
SLDB	Sčítání lidí, domů a bytů
SOKP	Silniční okruh kolem Prahy
Sp	Spěšný vlak
SP	Studie proveditelnosti
SP	Stated preference průzkum – průzkum vyjádřených preferencí
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, s. o.
TES	Technicko ekonomická studie
TNS	Trakční napájecí stanice
TSI	Technické specifikace interoperability
TTP	Tabulky traťových poměrů
TÚ	Traťový úsek
TŽK	Tranzitní železniční koridor



VoT	Value of Time – hodnota času
VPS	Veřejně prospěšná stavba
VRT	vysokorychlostní trať
VB	Výpravní budova
ŽUB	Železniční uzel Brno
ŽUP	Železniční uzel Praha
ZÚR SK	Zásady územního rozvoje Středočeského kraje
ZÚR KrV	Zásady územního rozvoje kraje Vysočina
ZÚR JMK	Zásady územního rozvoje Jihomoravského kraje
ŽST	Železniční stanice

aut.st.	Autobusová stanice
výh.	Výhybna
zast.	Zastávka
žst.	Železniční stanice
Projekt	Vysokorychlostní trať Praha – Brno – Vranovice s dalšími infrastrukturními a dopravně provozními souvislostmi, která je předmětem hodnocení v této Studii proveditelnosti

1 Provozní řešení variant I. etapy

1.1 Linkové vedení

Pro variantu BEZ PROJEKTU i pro 9 projektových variant I. etapy byl stanoven provozní koncept. Základní předpoklady (rozhodující linky, jejich intervaly, předpoklad vývoje dopravních sítí apod.) vychází z podkladů SŽDC a MD ČR.

Linková vedení jednotlivých provozních konceptů jsou v přílohách P.1.x této části.

Provozní koncepty jsou přizpůsobeny pro každou z variant. Platí při tom, že:

- Varianty SK1, JK1 a PK1 předpokládají model rychlé páteřní segregované dopravy mezi Prahou a Brnem, s omezeným počtem zastavení v dotčených regionech,
- Varianty SK2, JK2 a PK2 již představují koncepty plošné obsluhy území prostřednictvím linek, napojujících dotčené regiony,
- Varianty SK3, JK3 a PK3 znamenají díky nižší rychlosti i nepatrně vyšší kapacitu pro další regionální relace.

U všech variant včetně varianty BEZ PROJEKTU platí stejné předpoklady rozvoje okolních sítí, včetně realizace pilotních úseků VRT nezávisle na výběru varianty.

Uvedená schémata linkového vedení jsou vztažena k výhledovému horizontu roku 2050.

Ve schématech jsou zároveň pro lepší orientaci u nejzatíženějších úseků uvedeny počty párů vlaků / 2 hodiny dopravní špičky.

1.2 Jízdní a cestovní doby

V následující kapitole jsou vyčísleny jízdní doby pro typové soupravy a řešené varianty.

Ve všech variantách byly pro výpočet jízdních dob použity následující referenční soupravy (tabulka 1.1).

Kategorie vlaku	Souprava	Maximální rychlost	Uvažovaná přírážka k TJD
SPR, Ex	VRV jednotka	350 km/h	7 %
SPR, Ex, R	ICEx jednotka	249 km/h	6 %
R	383 + 7 vozů	230 km/h	5 %
<i>Tabulka 1.1 – Přehled souprav vlaků vedených po VRT</i>			

Následující tabulky 1.2–1.19 představují vyčíslení jízdních dob pro varianty SK1, SK2, SK3, JK1, JK2, JK3, PK1, PK2 a PK3.



Variananta SK1a/b	350 km/h	350 km/h	350 km/h	350 km/h	350 km/h
směr Brno	SPR3	SPR1, SPR2	Ex1	Ex3	Ex5
Praha hl.n.					
Praha-Z. Město/Libeň	6	6	5,5	6	6,5
odb. Xaverov	4	4	4,5	4	5,5
terminál Praha východ	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5
odb. Nehvizdy	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5
terminál Chotouň	3,5	3,5	4,5	4,5	3,5
terminál Pučery	3	3	3	3	3
odb. Bahno	3	3	3	3	3
terminál Čejkovice	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
odb. Druhanov	2	2	2	2	2
odb. Kvasetice	3	3	3	3	3
odb. Červený Kříž	3	3	3,5	3,5	3,5
terminál Jihlava-Pávov	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5
odb. Heroltice	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5
odb. Meziříčko	2,5	2,5	4	4	4
terminál Velké Meziříčí	4	4	4	4	4
terminál Velká Bíteš	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
odb. Veverské Knínice	3	3	3	3	3
terminál Brno-Bohunice	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5
odb. Brno-Vídeňská	1	1,5	1,5	1,5	1,5
Brno hlavní nádraží	3	obchvat/ triangl	3	3	3
Součet JD	52,5	51	61	61	60
Tabulka 1.2 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (variananta SK1a/b) [min]					



Variantá SK1a/b	350 km/h	350 km/h	350 km/h	350 km/h	350 km/h
směr Praha	SPR3	SPR1, SPR2	Ex1	Ex3	Ex5
Brno hlavní nádraží					
odb. Brno-Vídeňská	3	<i>obchvat/ triangl</i>	3	3	3
terminál Brno-Bohunice	1	1,5	1,5	1,5	1,5
odb. Veverské Knínice	4	6	6	6	6
terminál Velká Bíteš	3,5	4	4	4	4
terminál Velké Meziříčí	3	3	3	3	3
odb. Meziříčko	4	4	4	4	4
odb. Heroltice	2,5	2,5	3	3	3
terminál Jihlava-Pávov	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5
odb. Červený Kříž	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5
odb. Kvasetice	3	3	4,5	4,5	4,5
odb. Druhanov	3	3	3	3	3
terminál Čejkovice	2	2	2	2	2
odb. Bahno	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
terminál Pučery	3	3	3	3	3
terminál Chotouň	3	3	3	3	3
odb. Nehvizdy	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
terminál Praha východ	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5
odb. Xaverov	1,5	1,5	2,5	3	1,5
Praha-Z. Město/Libeň	4	4	4,5	4	6
Praha hl.n.	6	6	5,5	6	6,5
Součet JD	54	54	63	63,5	63,5
<i>Tabulka 1.3 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta SK1a/b) [min]</i>					



Variananta SK2	300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	250 km/h	230 km/h
směr Brno	Ex3	SPR1, SPR2	Ex22	Ex1	Ex5	R12	R33, R34, R11
Praha hl.n.							
Praha-Z. Město/Libeň	6	6	6,5	5,5	6,5	6	6,5
odb. Xaverov	4	4	5,5	4,5	5,5	6	5,5
terminál Praha východ	3	1,5	1,5	3	1,5	3	3
odb. Vykáň	3	1,5	1,5	3	1,5	3,5	3,5
terminál Chotouň	3	3	3	3	3	3,5	3,5
terminál Pučery	3	3	3	3	3	5	4,5
odb. Bahno	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	7,5	5
terminál Sázavka	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,5	6,5
odb. Poděbaby	3	3	3	3	3	3,5	4
odb. Štoky	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	5
terminál Jihlava-Pávov	1	1	2	2	1	2	1
odb. Meziříčko	3,5	3,5	5,5	5,5	3,5	7	5
terminál Velké Meziříčí	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	6,5	6
terminál Velká Bíteš	3	3	3	3	3	6	4
odb. Veverské Knínice	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4,5
terminál B.-Bohunice	4	4,5	4	4	4	5	5,5
odb. Brno-Vídeňská	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1
Brno hlavní nádraží	3,5	obchvat/ triangl	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Součet JD	60	54,5	62	63	59	83	77,5
<i>Tabulka 1.4 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (variananta SK2) [min]</i>							



Variananta SK2	300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	250 km/h	230 km/h
směr Praha	Ex3	SPR1, SPR2	Ex22	Ex1	Ex5	R12	R33, R34, R11
Brno hlavní nádraží							
odb. Brno-Vídeňská	3,5	<i>obchvat/ triangl</i>	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
terminál B.-Bohunice	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1
odb. Veverské Knínice	4,5	5	4,5	4,5	4,5	8	7
terminál Velká Bíteš	4	4	4	4	4	5	5,5
terminál Velké Meziříčí	3	3	3	3	3	4,5	4
odb. Meziříčko	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	7	6
terminál Jihlava-Pávov	3,5	3,5	5	5	3,5	5,5	5
odb. Štoky	1	1	2,5	2,5	1	3,5	1
odb. Poděbuby	3,5	3,5	4	4	3,5	5	4,5
terminál Sázavka	3	3	3	3	3	3,5	4
odb. Bahno	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,5	6
terminál Pučery	3	3	3	3	3	5	4,5
terminál Chotouň	3	3	3	3	3	6	4
odb. Vykáň	3	3	3	3	3	3,5	3,5
terminál Praha východ	2,5	1,5	1,5	2,5	1,5	2,5	2,5
odb. Xaverov	3	1,5	1,5	3	1,5	4,5	4,5
Praha-Z. Město/Libeň	3,5	3,5	4,5	4	4,5	4,5	4,5
Praha hl.n.	6	6	6,5	5,5	6,5	6	6,5
Součet JD	59,5	54,5	62	63	58,5	84	77,5
<i>Tabulka 1.5 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (variananta SK2) [min]</i>							



Variananta SK3	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	230 km/h
směr Brno	Ex3	Ex5	SPR1, SPR2	Ex22	Ex1	R12	R33, R34, R11
Praha hl.n.							
Praha-Z. Město/Libeň	6	6,5	6	6,5	5,5	6	6,5
odb. Xaverov	4,5	5,5	4,5	5,5	5	5,5	5,5
terminál Praha východ	3	1,5	1,5	1,5	3	3	3
odb. Nehvizdy	1,5	0,5	0,5	0,5	1,5	2	1,5
terminál Klášť. Skalice	6	6	6	6	6	7,5	7
terminál Červ.Janovice	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10,5	8,5
odb. Sázavka	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
odb. Hurtova Lhota	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
odb. Červený Kříž	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
terminál Jihlava-Pávov	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	0,5
odb. Heroltice	0,5	0,5	0,5	2	2	2	0,5
odb. Meziříčko	3,5	3,5	3,5	5	5	5	4
terminál Velké Meziříčí	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6
terminál Velká Bíteš	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6	4
odb. Veverské Knínice	4	4	4	4	4	4	4
terminál B.-Bohunice	4	4	5	4	4	5	5,5
odb. Brno-Vídeňská	1	1	1,5	1	1	1,5	1,5
Brno hlavní nádraží	3	3	obchvat/ triangl	3	3	3	3
Součet JD	67,5	66,5	63,5	70,5	71,5	82,5	76
<i>Tabulka 1.6 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta SK3) [min]</i>							



Variananta SK3	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	230 km/h
směr Praha	Ex3	Ex5	SPR1, SPR2	Ex22	Ex1	R12	R33, R34, R11
Brno hlavní nádraží							
odb. Brno-Vídeňská	3	3	<i>obchvat/ triangl</i>	3	3	3	3
terminál B.-Bohunice	1	1	1,5	1	1	1,5	1,5
odb. Veverské Knínice	6	6	7,5	6	6	7,5	7
terminál Velká Bíteš	5	5	5	5	5	5	5
terminál Velké Meziříčí	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,5	4
odb. Meziříčko	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7	6
odb. Heroltice	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4
terminál Jihlava-Pávov	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	0,5
odb. Červený Kříž	0,5	0,5	0,5	2	2	2	0,5
odb. Hurtova Lhota	4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	5,5	5
odb. Sázavka	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
terminál Červ.Janovice	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
terminál Kláš. Skalice	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	8,5	8
odb. Nehvizdy	6	6	6	6	6	8,5	6,5
terminál Praha východ	1,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5
odb. Xaverov	3	1,5	1,5	1,5	3,5	3,5	3,5
Praha-Z. Město/Libeň	4	5	4	5	4	5	5
Praha hl.n.	6	6,5	6	6	6	6	6,5
Součet JD	70	69	66,5	72,5	74,5	83,5	77,5
<i>Tabulka 1.7 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (variananta SK3) [min]</i>							



Varianta JK1	350 km/h	350 km/h	350 km/h
směr Brno	SPR3	SPR1, SPR2	Ex1, Ex3, Ex5
Praha hl.n.			
Praha-Zahradní Město	6	6	6,5
odb. Otice	5	5	5,5
terminál Poříčí n/Sáz.	4	4	4
odb. Nemíž	5	5	5
odb. Velká Paseka	3,5	3,5	3,5
terminál Kvasetice	5,5	5,5	5,5
odb. Červený Kříž	3	3	3,5
terminál Jihlava-Pávov	0,5	0,5	1,5
odb. Heroltice	0,5	0,5	1,5
odb. Meziříčko	2,5	2,5	4
terminál Velké Meziříčí	4	4	4
terminál Velká Bíteš	2,5	2,5	2,5
odb. Veverské Knínice	3	3	3
terminál B.-Bohunice	3,5	4,5	4,5
odb. Brno-Vídeňská	1	1,5	1,5
Brno hlavní nádraží	3	<i>obchvat/triangl</i>	3
Součet JD	52,5	51	59
<i>Tabulka 1.8 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta JK1) [min]</i>			



Varianta JK1	350 km/h	350 km/h	350 km/h
směr Praha	SPR3	SPR1, SPR2	Ex1, Ex3, Ex5
Brno hlavní nádraží			
odb. Brno-Vídeňská	3	<i>obchvat/triangl</i>	3
terminál B.-Bohunice	1	1,5	1,5
odb. Veverské Knínice	4,5	6	6
terminál Velká Bíteš	4	4	4
terminál Velké Meziříčí	3	3	3
odb. Meziříčko	4	4	4
odb. Heroltice	2,5	2,5	3
terminál Jihlava-Pávov	0,5	0,5	1,5
odb. Červený Kříž	0,5	0,5	1,5
terminál Kvasetice	3	3	4,5
odb. Velká Paseka	5,5	5,5	5,5
odb. Nemíř	3,5	3,5	3,5
terminál Poříčí n/Sáz.	4,5	4,5	4,5
odb. Otice	3	3	3
Praha-Zahradní Město	4	4	5
Praha hl.n.	6	6	6,5
Součet JD	52,5	51,5	60
<i>Tabulka 1.9 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta JK1) [min]</i>			



Variantá JK2	300 km/h	300 km/h	300 km/h	250 km/h	230 km/h	230 km/h
směr Brno	Ex3, Ex5	SPR1, SPR2	Ex1, Ex22	R12	R33, R11	R34
Praha hl.n.						
Praha-Zahradní Město	6,5	6	6,5	6,5	6,5	6,5
odb. Otice	6,5	5	6,5	7	7	7
terminál Poříčí n/Sáz.	4	4	4	6	5,5	5,5
odb. Struhařov	2,5	2,5	2,5	4,5	3,5	3,5
odb. Nemíž	3	3	3	4	4	4
terminál Zruč n/Sáz.	3,5	3,5	3,5	5,5	4,5	4,5
terminál Kristiánka	4	4	4	7,5	5,5	5,5
odb. Poděbáby	3	3	3	3,5	4	4
odb. Štoky	3,5	3,5	3,5	4,5	5	5
terminál Jihlava-Pávov	1	1	2	2	1	1
odb. Meziříčko	3,5	3,5	5,5	7	5	5
terminál Velké Meziříčí	4,5	4,5	4,5	6,5	6	7
terminál Velká Bíteš	3	3	3	6	4	5,5
odb. Veverské Knínice	3	3	3	3,5	4	4
terminál B.-Bohunice	4	4,5	4	5	5,5	5,5
odb. Brno-Vídeňská	0,5	1	0,5	1	1	1
Brno hlavní nádraží	3	<i>obchvat/ triangl</i>	3	3	3	3
Součet JD	59	55	62	83	75	77,5

Tabulka 1.10 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta JK2) [min]



Varianta JK2	300 km/h	300 km/h	300 km/h	250 km/h	230 km/h	230 km/h
směr Praha	Ex3, Ex5	SPR1, SPR2	Ex1, Ex22	R12	R33, R11	R34
Brno hlavní nádraží						
odb. Brno-Vídeňská	3	<i>obchvat/ triangl</i>	3	3	3	3
terminál B.-Bohunice	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5
odb. Veverské Knínice	4,5	5	4,5	7,5	7	7
terminál Velká Bíteš	3,5	3,5	3,5	4,5	5	5
terminál Velké Meziříčí	3	3	3	4,5	4	5
odb. Meziříčko	4,5	4,5	4,5	7,5	5,5	7
terminál Jihlava-Pávov	3,5	3,5	5	5,5	5	5
odb. Štoky	1	1	2,5	3,5	1	1
odb. Poděbaby	3,5	3,5	4	5	4,5	4,5
terminál Kristiánka	3	3	3	3,5	4	4
terminál Zruč n/Sáz.	4	4	4	6	5,5	5,5
odb. Nemíř	3,5	3,5	3,5	6	4,5	4,5
odb. Struhařov	3	3	3	3,5	4	4
terminál Poříčí n/Sáz.	2,5	2,5	2,5	4	3,5	3,5
odb. Otice	3,5	3,5	3,5	6	5	5
Praha-Zahradní Město	5,5	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Praha hl.n.	6,5	6	6,5	6,5	6,5	6,5
Součet JD	59	55,5	62,5	83,5	75	77,5
<i>Tabulka 1.11 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta JK2) [min]</i>						



Variantá JK3	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	230 km/h	230 km/h
směr Brno	Ex3, Ex5	SPR1, SPR2	Ex1, Ex22	R12	R33, R11	R34
Praha hl.n.						
Praha-Zahradní Město	6,5	6	6,5	6,5	6,5	6,5
odb. Otice	7	5,5	7	7	7	7
terminál Poříčí n/Sáz.	5	5	5	5	5,5	5,5
terminál Vlašim	5,5	5,5	5,5	6,5	6	6
terminál Zruč n/Sáz.	5,5	5,5	5,5	8,5	6	6
terminál Kristiánka	5	5	5	8	5,5	5,5
odb. Poděbáby	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4
odb. Štoky	4	4	4	4	4,5	4,5
terminál Jihlava-Pávov	2	2	3	3	2	2
odb. Meziříčko	3,5	3,5	6,5	6,5	4	4
terminál Velké Meziříčí	5,5	5,5	5,5	6,5	6	7
terminál Velká Bíteš	3,5	3,5	3,5	5,5	4	5,5
odb. Veverské Knínice	4	4	4	4	4	4
terminál B.-Bohunice	4	5	4	5	5,5	5,5
odb. Brno-Vídeňská	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5
Brno hlavní nádraží	3	<i>obchvat/ triangl</i>	3	3	3	3
Součet JD	68,5	65	72,5	84	75	77,5
<i>Tabulka 1.12 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta JK3) [min]</i>						



Varianta JK3	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	230 km/h	230 km/h
směr Praha	Ex3, Ex5	SPR1, SPR2	Ex1, Ex22	R12	R33, R11	R34
Brno hlavní nádraží						
odb. Brno-Vídeňská	3	<i>obchvat/ triangl</i>	3	3	3	3
terminál B.-Bohunice	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5
odb. Veverské Knínice	5,5	7,5	5,5	7,5	7	7
terminál Velká Bíteš	5	5	5	5	5	5
terminál Velké Meziříčí	3,5	3,5	3,5	4,5	4	5
odb. Meziříčko	5,5	5,5	5,5	7	6	7,5
terminál Jihlava-Pávov	4	4	5	5	4	4
odb. Štoky	2	2	4	4	2	2
odb. Poděbaby	3,5	3,5	4	4	4	4
terminál Kristiánka	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4
terminál Zruč n/Sáz.	5	5	5	6	5,5	5,5
terminál Vlašim	5,5	5,5	5,5	8,5	6	6
terminál Poříčí n/Sáz.	5,5	5,5	5,5	8	6	6
odb. Otice	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5
Praha-Zahradní Město	5,5	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Praha hl.n.	6,5	6	6,5	6,5	6,5	6,5
Součet JD	69	67	72,5	84	75	77,5
<i>Tabulka 1.13 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta JK3) [min]</i>						



Variananta PK1	350 km/h	350 km/h	350 km/h	350 km/h	350 km/h
směr Brno	SPR3	SPR1, SPR2	Ex1	Ex3	Ex5
Praha hl.n.					
Praha-Zahradní město	6	6	5,5	6	6,5
odb. Xaverov	4	4	4,5	4	6
terminál Praha východ	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5
odb. Nehvizdy	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5
terminál Chotouň	3,5	3,5	4,5	4,5	3,5
terminál Pučery	3	3	3	3	3
odb. Bahno	3	3	3	3	3
terminál Čejkovice	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
terminál N. Ves u Světlé	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
terminál Svatý Kříž	2,5	2,5	4	4	4
odb. Dobrouť	3,5	3,5	5,5	5,5	5,5
odb. Měřín	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
terminál Velké Meziříčí	3	3	3	3	3
terminál Velká Bíteš	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
odb. Veverské Knínice	3	3	3	3	3
terminál B.-Bohunice	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5
odb. Brno-Vídeňská	1	1,5	1,5	1,5	1,5
Brno hlavní nádraží	3	<i>obchvat/ triangl</i>	3	3	3
Součet JD	52	50,5	60	60	59,5

Tabulka 1.14 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (variananta PK1) [min]



Variantha PK1	350 km/h	350 km/h	350 km/h	350 km/h	250 km/h
směr Praha	SPR3	SPR1, SPR2	Ex1	Ex3	Ex5
Brno hlavní nádraží					
odb. Brno-Vídeňská	3	<i>obchvat/ triangl</i>	3	3	3
terminál B.-Bohunice	1	1,5	1,5	1,5	1,5
odb. Veverské Knínice	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5
terminál Velká Bíteš	3	3	3	3	3
terminál Velké Meziříčí	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
odb. Měřín	3	3	3	3	3
odb. Dobrušov	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
terminál Svatý Kříž	3,5	3,5	5	5	5
terminál N. Ves u Světlé	2,5	2,5	5	5	5
terminál Čejkovice	3,5	3,5	4	4	4
odb. Bahno	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
terminál Pučery	3	3	3	3	3
terminál Chotouň	3	3	3	3	3
odb. Nehvizdy	3	3	3,5	3,5	3
terminál Praha východ	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5
odb. Xaverov	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5
Praha-Zahradní město	4	4	4,5	4	5
Praha hl.n.	6	6	5,5	6	6,5
Součet JD	52,5	51	61	61	60

Tabulka 1.15 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (variantha PK1) [min]



Variantha PK2	300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	250 km/h	230 km/h
směr Brno	Ex3	SPR1, SPR2	Ex22	Ex1	Ex5	R12	R33, R34, R11
Praha hl.n.							
Praha-Z. Město/Libeň	6	6	6,5	5,5	6,5	6	6,5
odb. Xaverov	4	4	5	4	5	6	5,5
terminál Praha východ	3	1,5	1,5	3,5	1,5	3	3
odb. Vykáň	2,5	1,5	1,5	2,5	1,5	3,5	3
terminál Chotouň	3	3	3	3	3	5	4
terminál Pučery	3	3	3	3	3	5,5	4,5
odb. Bahno	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6,5	5
terminál Sázavka	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,5	6
terminál N. Ves u Světlé	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3
terminál Svatý Kříž	2,5	2,5	3,5	3,5	2,5	4,5	3,5
odb. Kamenná	1,5	1,5	3	3	1,5	4	2,5
odb. Dobronín	1,5	1,5	2	2	1,5	3	2
odb. Měřín	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4
terminál Velké Meziříčí	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5	4,5
terminál Velká Bíteš	3	3	3	3	3	5	4
odb. Veverské Knínice	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4,5
terminál B.-Bohunice	4	4,5	4	4	4	5	5,5
odb. Brno-Vídeňská	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1
Brno hlavní nádraží	3,5	obchvat/ triangl	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Součet JD	59	54	61	62	58	82	75,5
<i>Tabulka 1.16 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (variantha PK2) [min]</i>							



Variantha PK2	300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	300 km/h	250 km/h	230 km/h
směr Praha	Ex3	SPR1, SPR2	Ex22	Ex1	Ex5	R12	R33, R34, R11
Brno hlavní nádraží							
odb. Brno-Vídeňská	3,5	<i>obchvat/ triangl</i>	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
terminál B.-Bohunice	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1
odb. Veverské Knínice	4,5	5,5	4,5	4,5	4,5	8	7
terminál Velká Bíteš	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5	5,5
terminál Velké Meziříčí	3	3	3	3	3	4,5	4
odb. Měřín	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6	4,5
odb. Dobronín	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4
odb. Kamenná	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2
terminál Svatý Kříž	1,5	1,5	3	3	1,5	3	2,5
terminál N. Ves u Světlé	2,5	2,5	3,5	3,5	2,5	5	3,5
terminál Sázavka	2,5	2,5	3	3	2,5	2,5	3
odb. Bahno	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,5	6
terminál Pučery	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5	4,5
terminál Chotouň	3	3	3	3	3	5,5	4
odb. Vykáň	3	3	3	3	3	3,5	3,5
terminál Praha východ	3	1,5	1,5	3	1,5	2,5	2,5
odb. Xaverov	2,5	1,5	1,5	3	1,5	4,5	4
Praha-Z. Město/Libeň	3,5	3,5	5	3,5	5	5	5
Praha hl.n.	6	6	6,5	5,5	6,5	6	6,5
Součet JD	59	54,5	61,5	62	58,5	82	76,5
<i>Tabulka 1.17 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (variantha PK2) [min]</i>							



Variantha PK3	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	230 km/h
směr Brno	Ex3	Ex5	SPR1, SPR2	Ex22	Ex1	R12	R33, R34, R11
Praha hl.n.							
Praha-Z. Město/Libeň	6	6,5	6	6,5	5,5	6	6,5
odb. Xaverov	4,5	5,5	4,5	5,5	4,5	7,5	5,5
terminál Praha východ	3	1,5	1,5	1,5	3,5	3	3
odb. Nehvizdy	1,5	0,5	0,5	0,5	1,5	2	1,5
terminál Klášť. Skalice	6	6	6	6	6	7,5	7
terminál Červ. Janovice	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10,5	8,5
odb. Sázavka	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
terminál N. Ves u Světlé	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
odb. Vadín	1	1	1	1	1	1	1,5
terminál Svatý Kříž	2	2	2	3,5	3,5	3,5	2,5
odb. Kamenná	1,5	1,5	1,5	3	3	3	1,5
odb. Dobronín	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2
terminál Dobrouťov	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2
odb. Měřín	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
terminál Velké Meziříčí	4	4	4	4	4	5,5	4,5
terminál Velká Bíteš	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6	4
odb. Veverské Knínice	4	4	4	4	4	4	4,5
terminál B.-Bohunice	4	4	5	4	4	5	5,5
odb. Brno-Vídeňská	1	1	1,5	1	1	1,5	1,5
Brno hlavní nádraží	3	3	obchvat/ triangl	3	3	3	3
Součet JD	66	65	62	69	70	83,5	75,5
<i>Tabulka 1.18 – Jízdní doby ve směru Praha hl.n. – Brno hl.n. (variantha PK3) [min]</i>							



Variantha PK3	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	250 km/h	230 km/h
směr Praha	Ex3	Ex5	SPR1, SPR2	Ex22	Ex1	R12	R33, R34, R11
Brno hlavní nádraží							
odb. Brno-Vídeňská	3	3	<i>obchvat/ triangl</i>	3	3	3	3
terminál B.-Bohunice	1	1	1,5	1	1	1,5	1,5
odb. Veverské Knínice	5,5	5,5	7,5	5,5	5,5	7,5	7
terminál Velká Bíteš	5	5	5	5	5	5	5
terminál Velké Meziříčí	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5	4
odb. Měřín	4	4	4	4	4	5,5	4,5
terminál Dobrušov	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
odb. Dobronín	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2
odb. Kamenná	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
terminál Svatý Kříž	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2
odb. Vadín	2	2	2	4	4	4	2,5
terminál N. Ves u Světlé	1	1	1	1	1	1	1
odb. Sázavka	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3
terminál Červ. Janovice	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5
terminál Kláš. Skalice	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9	8
odb. Nehvizdy	6	6	6	6	6	8,5	6,5
terminál Praha východ	2	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5
odb. Xaverov	2,5	1,5	1,5	1,5	3	4	3,5
Praha-Z. Město/Libeň	3,5	5	3,5	5	3,5	6,5	5
Praha hl.n.	6	6,5	6	6,5	5,5	6	6,5
Součet JD	67,5	67	64,5	70	70	84	76,5
<i>Tabulka 1.19 – Jízdní doby ve směru Brno hl.n. – Praha hl.n. (variantha PK3) [min]</i>							

Časové matice obsahující cestovní doby mezi vybranými městy jsou součástí kapitoly věnované přepravní prognóze.

1.2.1 Etapa Světlá nad Sázavou

V rámci I. etapy provozování VRT je počítáno s vybudováním vysokorychlostní tratě z Prahy k Světlé nad Sázavou, přičemž trať bude dočasně ukončena sjezdem na konvenční trať Kolín – Havlíčkův Brod – Brno. Už v rámci I. etapy dojde k zlepšení dopravní obslužnosti Vysočiny a samozřejmě i k zlepšení na relaci Praha – Brno. Pro I. etapu jsou podrobně doložené jízdní doby pro variantu SK2. Souhrnné jízdní doby jsou pak uvedeny v další části textu.

Variant a I. Etapa (SK2)	300 km/h	300 km/h	250 km/h
směr Brno	Ex3	SPR1	R37
Praha hl.n.			
Praha-Z. Město/Libeň	6	6	6
odb. Xaverov	4	4	6
terminál Praha východ	3	1,5	3
odb. Vykáň	3	1,5	3,5
terminál Chotouň	3	3	3,5
terminál Pučery	3	3	5
odb. Bahno	3,5	3,5	7,5
terminál Sázavka	4,5	4,5	5,5
Světlá nad Sázavou	3	3	3,5
Havlíčkův Brod	14	14	15
Přibyslav	10	10	11
Žďár nad Sázavou	11	11	12
Tišnov	36	36	37
Brno-Královo Pole	14	14	15
Brno hl.n.	10	10	11
Součet JD	128	125	144,5

Tabulka 1.20 – Jízdní doby v etapě Světlá, směr Praha hl.n. – Brno hl.n. (varianta SK2) [min]

Variant a I. Etapa (SK2)	300 km/h	300 km/h	250 km/h
směr Praha	Ex3	SPR1	R37
Brno hl.n.			
Brno-Královo Pole	10	10	11
Tišnov	14	14	15
Žďár nad Sázavou	36	36	37
Přibyslav	11	11	12
Havlíčkův Brod	10	10	11
Světlá nad Sázavou	14	14	15
terminál Sázavka	3	3	3,5
odb. Bahno	4,5	4,5	5,5
terminál Pučery	3	3	5
terminál Chotouň	3	3	6
odb. Vykáň	3	3	3,5
terminál Praha východ	2,5	1,5	2,5
odb. Xaverov	3	1,5	4,5
Praha-Z. Město/Libeň	3,5	3,5	4,5
Praha hl.n.	6	6	6
Součet JD	126,5	124	142
Tabulka 1.21 – Jízdní doby v etapě Světlá, směr Brno hl.n. – Praha hl.n. (varianta SK2) [min]			

Po přičtení pobytů v nácestných dopravních bodech se cestovní doba mezi Prahou a Brnem pohybuje v rozmezí 2:05–2:25 hod. V ostatních variantách je situace velmi podobná (viz dále). Současný stav po konvenční trati přes Českou Třebovou je 2:30 hod, po dostavbě tunelů u Bezpráví bude cestovní doba 2:25 hod. Z uvedeného vyplývá, že už I. etapa VRT přinese časovou úsporu v cestovní době mezi Prahou a Brnem a zároveň zlepší propojení Vysočiny s těmito městy.

Problémem je však propustnost tratě Havlíčkův Brod – Brno hl. n., kde v úseku Tišnov – Brno hl. n. dochází k provozování příměstské drážní dopravy v rámci IDS JMK v špičkovém intervalu přibližně 15 min. Tímto je kapacita pro rychlý vlak bez zastavení v dotčeném úseku velmi omezená, což by v určitých exponovaných časech znamenalo konfliktní jízdu vlaků příměstské a dálkové dopravy. V době mimo špičku je situace příznivější a zde by neměl být problém s projetím plánovaného počtu dálkových vlaků v závislosti od konstrukce GVD a časových poloh vlaků.

1.2.2 Sjezdy a nájezdy VRT

Ve všech projektových variantách je počítáno s vybudováním sjezdu, resp. nájezdu v blízkosti Světlé nad Sázavou. Ve variantách JK2, JK3, SK2, SK3, PK2 a PK3 bude tento sjezd používán i po dobudování celé VRT, zatím co ve variantách JK1, SK1 a PK1 se počítá s plně segregovaným provozem bez sjíždění a najíždění na konvenční síť. Z hlediska provozní spolehlivosti a nutných údržbových prací na trati se plánuje sjezd (nájezd) Světlá nad Sázavou ponechat ve všech variantách, protože jednak to umožní údržbu VRT i z konvenční sítě, ale hlavně bude v případě problému na vysokorychlostní trati možné sjíždět (příp. najíždět) na/z konvenční síť. Pro potřeby údržby a občasného použití v případě mimořádnosti mohou být sjezdy úroňové, pro pravidelné pojíždění je nutné pro minimalizaci konfliktů v trasách budovat sjezdy mimoúrovňové.

V případě mimořádnosti a nesjízdnosti VRT v úseku Praha – Světlá nad Sázavou lze využít konvenční trať Praha – Kolín – Světlá nad Sázavou a dál pokračovat po VRT. Podobně i v obrácené podobě v případě nesjízdnosti VRT za Světlou nad Sázavou směrem na Brno lze využít konvenční trať Světlá nad Sázavou – Havlíčkův Brod – Brno/Velké Meziříčí (v závislosti od sjízdnosti VRT, viz dále).

Podobný princip je uvažován i v případě sjezdu (nájezdu) u Velkého Meziříčí, který je taktéž napojen na VRT obousměrně. Podobně jako v předchozím případě je to z důvodu mimořádností a flexibility v průjezdu vlaků mezi vysokorychlostní a konvenční trati.

Celkově lze uvedené sjezdy (nájezdy) použít v šesti různých situacích (uveden pouze směr Praha – Brno, analogicky však platí i ve směru opačném):

- Praha hl.n. – jízda po VRT – sjezd Světlá n/S. – jízda po konvenční trati – Brno hl.n.,
- Praha hl.n. – jízda po VRT – sjezd Velké Meziříčí – jízda po konvenční trati – Brno hl.n.,
- Praha hl.n. – jízda po konvenční trati – nájezd Světlá n/S. – jízda po VRT – Brno hl.n.,
- Praha hl.n. – jízda po konvenční trati – nájezd Velké Meziříčí – jízda po VRT – Brno hl.n.,
- Praha hl.n. – jízda po VRT – sjezd Světlá n/S. – jízda po konvenční trati – nájezd Velké Meziříčí – jízda po VRT – Brno hl.n.,
- Praha hl.n. – jízda po konvenční trati – nájezd Světlá n/S. – jízda po VRT – sjezd Velké Meziříčí – jízda po konvenční trati – Brno hl.n.

Pro všechny tyto situace jsou vypočteny jízdní doby pro tři kategorie vlaků. Jedná se o kategorii SPR (nejrychlejší ze SPR1/2/3), Ex (zastavující v Jihlavě/Svatém Kříži) a R12 (mimo JK1, SK1 a PK1 kde se neprovozuje). Přehled jízdních dob ve směru Praha – Brno je v následujících tabulkách, přičemž v opačném směru je situace velmi podobná.



Varianta	SK1		JK1		PK1		SK2			JK2			
Relace	Kategorie vlaku	SPR	Ex	SPR	Ex	SPR	Ex	SPR	Ex	R	SPR	Ex	R
Praha – VRT – Brno		52,5	61	52,5	59	52	60	54,5	62	83	59	62	83
Praha – VRT – Světlá n/S. – Brno		124	128	123,5	125,5	124	128	127	130	146,5	130	131	147,5
Praha – VRT – Martinice u VM – Brno		83,5	90,5	83,5	88,5	83	89,5	86,5	91,5	109,5	89,5	92,5	110,5
Praha – Světlá n/S. – VRT – Brno		103,5	109	104	109,5	103	108	102,5	104,5	119,5	104	107	122
Praha – Martinice u VM – VRT – Brno		153	154,5	153	154,5	153	154,5	152	151	166	153,5	153,5	168,5
Praha – VRT – Světlá n/S. – Martinice u VM – VRT – Brno		97	103,5	96,5	101	97	103,5	99	102	120	103,5	105,5	123,5
Praha – Světlá n/S. – VRT – Martinice u VM – Brno		134,5	138,5	135	139	134	137,5	134,5	137,5	149,5	134,5	137,5	149,5
Tabulka 1.22 – Jízdní doby pro uvažované relace (první část) [min]													

Variant	PK2			SK3			JK3			PK3			
Relace	Kategorie vlaku	SPR	Ex	R	SPR	Ex	R	SPR	Ex	R	SPR	Ex	R
Praha – VRT – Brno		54	61	82	54,5	62	84	68,5	72,5	84	62	69	83,5
Praha – VRT – Světlá n/S. – Brno		127	129,5	147,5	130,5	133	143,5	134,5	135,5	143	133	135,5	150
Praha – VRT – Martinice u VM – Brno		86	90,5	109,5	93,5	99	104	97	101	111	92	97,5	110
Praha – Světlá n/S. – VRT – Brno		102	107,5	121	108	113,5	119	109	113	122,5	106,5	112	122,5
Praha – Martinice u VM – VRT – Brno		152	154,5	168,5	154	155,5	168	155,5	155,5	169	154	155,5	169,5
Praha – VRT – Světlá n/S. – Martinice u VM – VRT – Brno		99	105	123,5	104,5	109,5	119	110	112	124,5	107	112	127
Praha – Světlá n/S. – VRT – Martinice u VM – Brno		134	137	148,5	138	142	147	137,5	141,5	149,5	136,5	140,5	149
Tabulka 1.23 – Jízdní doby pro uvažované relace (druhá část) [min]													

Z uvedeného plyne, že ve většině uvedených případů je jízda vlaků (za předpokladu bezkonfliktních jízd na konvenčních tratích) rychlejší s použitím vysokorychlostních úseků tratě. Taktéž je z přehledu patrné, že při jízdě z (do) Prahy je výhodnější použít trať přes Českou Třebovou na rozdíl od jízdy přes Havlíčkův Brod a následný nájezd ve Velkém Meziříčí. Obdobně to platí i pro variantu, kdy se použije jen VRT mezi Světlou n/S. a Velkým Meziříčím.

Specifickým propojením VRT a konvenční trati je sjezd/nájezd do/z Jihlavy. Toto propojení je vhodné pouze pro linky R33 a R11. Pro ostatní linky toto propojení vhodné není a to především z důvodu nedostatečných parametrů konvenčních tratí v okolí Jihlavy. Jedná se o pomalé jednokolejné tratě, takže případné odklony tady lze provázet jen s těžkostí. Tento sjezd je vhodný i pro údržbové práce, protože má dobrou polohu v rámci vedení VRT a je tu možnost (podobně jako v případě Světlé n/S. a Velkého Meziříčí) vybudovat středisko údržby vysokorychlostní tratě.

1.3 Scénáře provázení vlaků

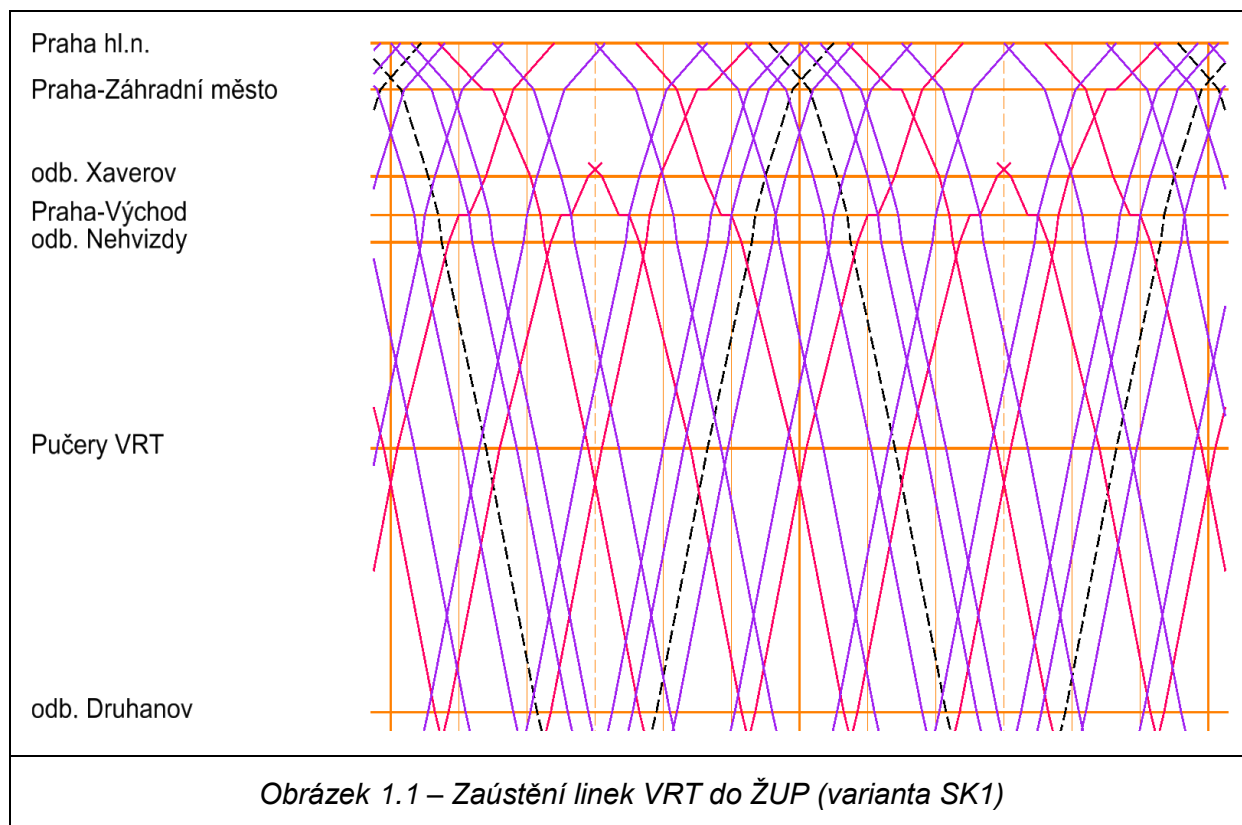
Pro účely hodnocení jednotlivých tras byla vytvořena schéma provázení vlaků pro období dvouhodinové dopravní špičky. Cílem tohoto zhodnocení je v prvotním stádiu především zkoumání vlivu severních a jižních variant do uzlů Praha (ŽUP) a Brno (ŽUB). Scénáře provázení vlaků jsou dostupné pro všechny varianty, dále v textu jsou jako referenční pro názornost použity varianty SK1, JK2 a PK3, přičemž z hlediska provázení vlaků a vlivů do ŽUP a ŽUB jsou si jednotlivé varianty 1 (SK1, JK1, PK1), 2 (SK2, JK2, PK2) a 3 (SK3, JK3, PK3) vzájemně velmi podobné.

Pro varianty 1 (SK1, JK1, PK1) jsou téměř všechny linky vedeny v rámci ŽUP v úseku Praha hl.n. – Praha-Vršovice – Praha-Záhradní město (– Brno). Výjimkou je linka Ex1 ve variantách SK1 a PK1, která je vedena přes ŽST Praha-Libeň. Ve variantě JK1 je tato linka vedena úvratově. Celkem je v době přepravní špičky v uvedeném úseku vedeno 6 párů (ve variantě JK1 8 párů) linek, dohromady 9 párů (ve variantě JK1 11 párů) vlaků, konkrétně se jedná o linky:

- SPR1: Německo – **Praha – Brno** – Rakousko (interval 60 min),
- SPR2: **Praha – Brno** – Ostrava – Frýdek-Místek (interval 60 min),
- SPR3: **Praha – Brno** (interval 15 min),
- Ex1: Kladno – **Praha – Brno** – Slovensko/Polsko (interval 60 min),
- Ex3: Německo – **Praha – Brno** – Rakousko (interval 60 min),
- Ex5: Cheb – **Praha – Brno** – Slovensko (interval 60 min),
- Ex7: Liberec – **Praha – České Budějovice** – Český Krumlov/Rakousko (pouze varianta JK1, interval 60 min),
- R17: **Praha – Benešov** – Č. Budějovice/Č. Velenice (pouze varianta JK1, interval 60 min).

Všechny uvedené linky jsou ve špičkové době vedeny v intervalu 60 min, výjimkou je linka SPR3 se špičkovým intervalem 15 min.

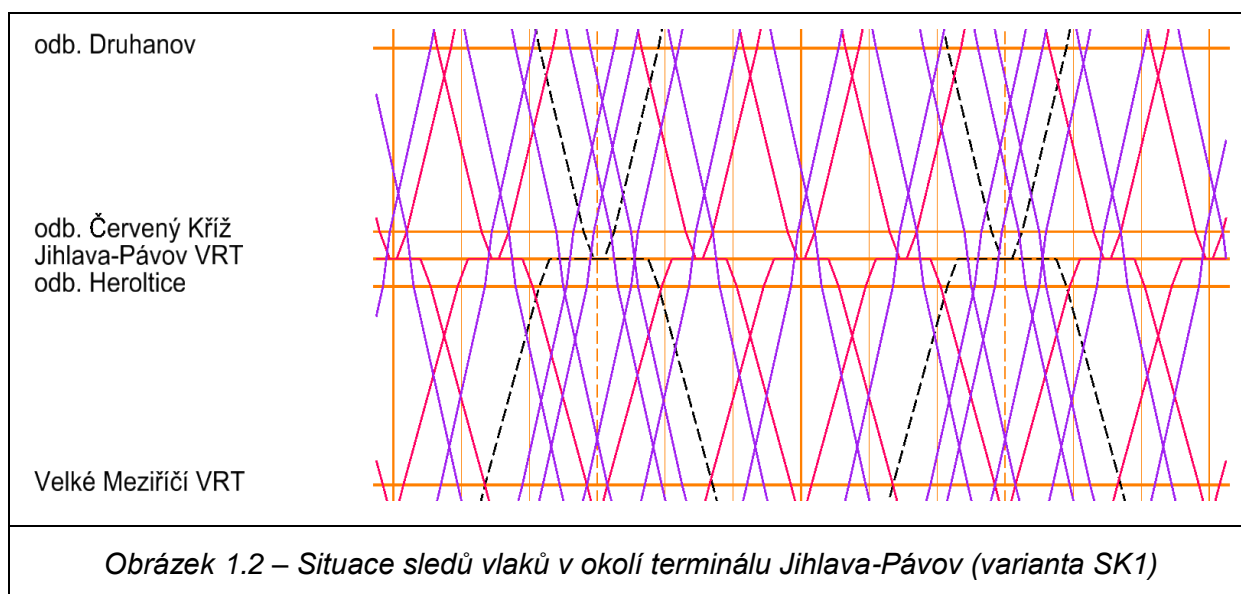
Přehled zaústění jednotlivých linek do ŽUP je zřejmý z přiloženého obrázku 1.1, přičemž linky SPR jsou vyznačeny fialově a linky Ex červeně.



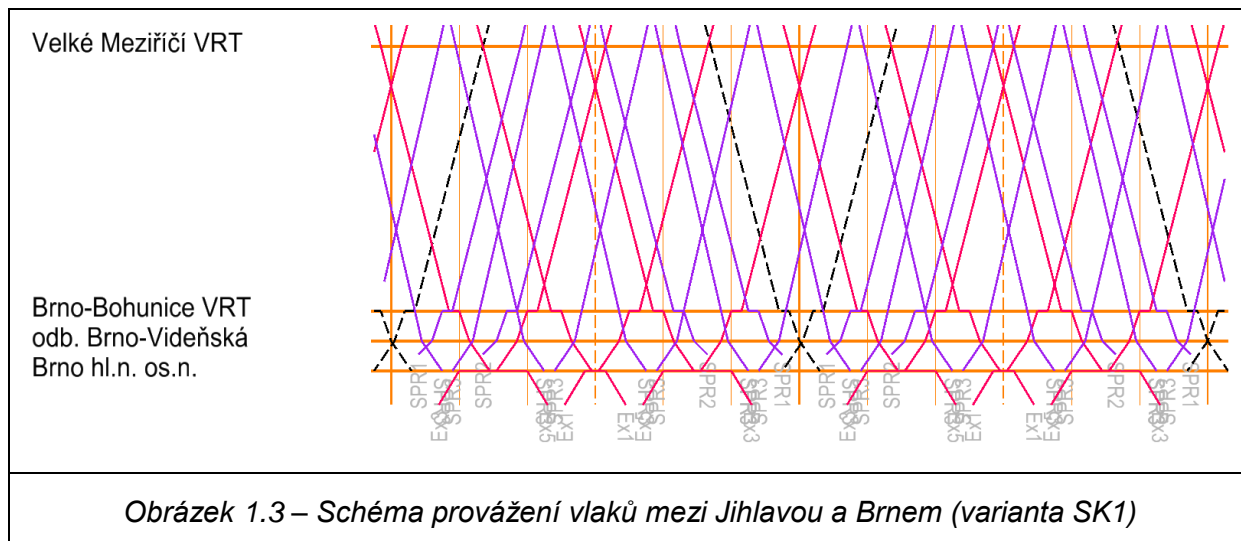
Obrázek 1.1 – Zaústění linek VRT do ŽUP (varianta SK1)

Z přiloženého obrázku je patrné vytížení úseku Praha hl.n. – Praha-Záhradní město. Uvažovaných 18 vlaků za hodinu nechává sice v tomto úseku rezervu, avšak z pohledu celé tratě Praha – Brno není tato rezerva významná. Z přiloženého vyplývá také nutná potřeba samostatné dvoukolejné tratě v popisovaném úseku určené pouze pro vlaky provozované na VRT. Vzhledem k výhledovému počtu nástupišť a omezené kapacitě ŽST Praha hl.n. bude potřebné minimalizovat pobyt v této ŽST, takže příp. odstavení zde končících/výchozích vlaků musí být řešeno v navazujícím úseku Praha hl.n. – Odb. Balabenka (viz samostatná kapitola). Vlaky linek SPR1, Ex1, Ex3 a Ex5 jsou přes ŽST Praha hl.n. trasovány jako tranzitní, takže u těchto vlaků bude postačovat pobyt pouze ve výšce pobytu upotřebeného pro nástup a výstup cestujících (přepravní důvody). Linka Ex1 je ve variantě JK1 úvraťována.

V důsledku různé zastavovací politiky u jednotlivých linek dochází k diferenciaci jízdních dob vlaků jednotlivých kategorií a tím i k nutnosti předjíždění těchto vlaků vlaky vyšší kategorie. Toto předjíždění je směřováno do ŽST (terminálu) Jihlava-Pávov, resp. Svatý Kříž, v nichž dochází k zastavení vlaků z přepravních důvodů. V uvedeném terminálu dochází k předjíždění linek Ex vlaky linek SPR. Situace je zřejmá z přiloženého obrázku 1.2.



V posledním popisovaném úseku Jihlava-Pávov (Červený Kříž) – Velké Meziříčí – ŽUB je situace příznivější, protože počet vlaků a difference v jejich jízdních dobách si nevyžadují nutnost jejich vzájemného předjíždění. Přehled provázení vlaků je zřejmý následujícím obrázků 1.2 a 1.3.



Zaústění vlaků do ŽUB není tak problematické jako v případě ŽUP, ale i zde dochází vlivem zastavování jenom některých vlaků v terminálu Brno-Bohunice (Vídeňská) k poměrně hustému provozu. Celkem je z VRT do ŽUB plánováno vedení 7 párů vlaků za hodinu (4 linky), což je o 4 vlaky méně v porovnání ze ŽUP. Vlaky linek SPR1 a SPR2 jsou vedeny mimo Brno hl.n. přes tzv. triangel směr Břeclav a obchvatem směr Ostrava. V ŽST Brno hl.n. je uvažováno s ukončením pouze 1 párů vlaků (linka SPR3), další vlaky pokračují buď přímo nebo úvratové

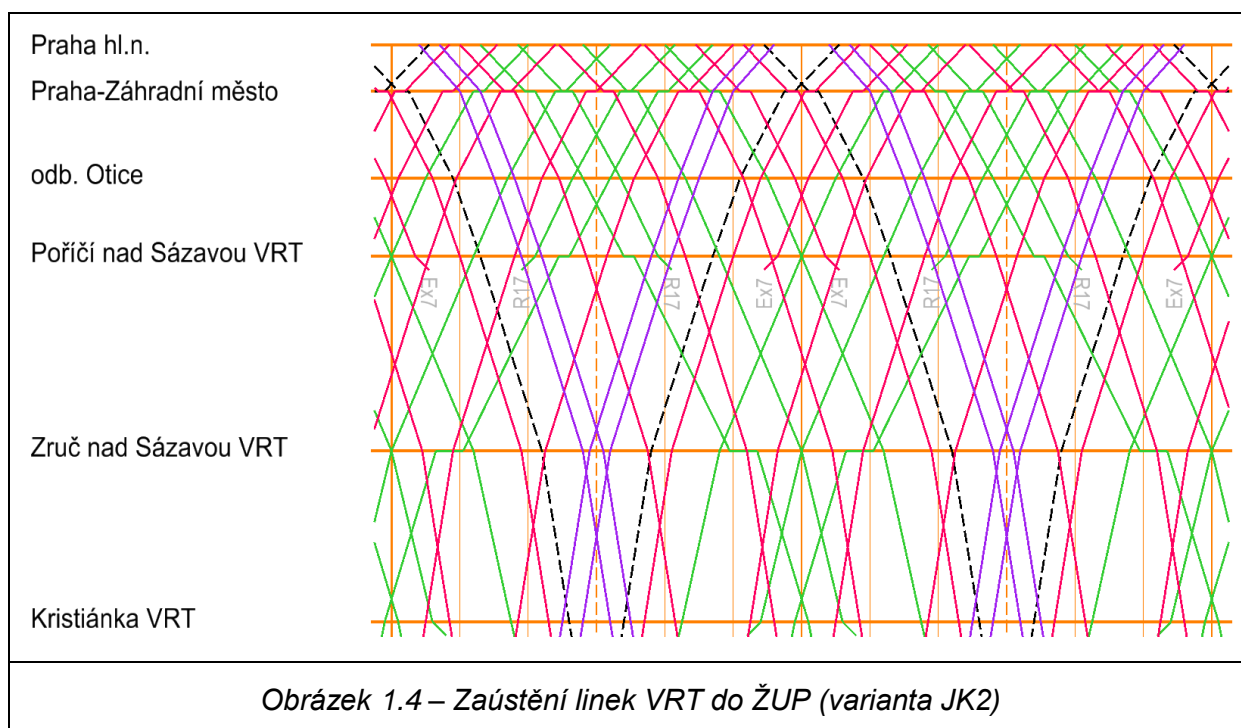
do dalších částí krajiny a zahraničí. Přehled zaústění jednotlivých linek do ŽUB je zřejmý z příloženého obrázku 1.3.

Ve variantách 2 (SK2, JK2, PK2) nejsou všechny vlaky vedeny v rámci ŽUP v úseku Praha hl.n. – Praha-Záhradní město (– Brno), ale část vlaků je vedená po ose Praha hl.n. – Praha-Libeň – Praha-Východ (–Brno) (kromě varianty JK2, kde je použita úvrať). Týká se to linek Ex1 a R12. Odlišné vedení je dáno tranzitním charakterem těchto linek a vzhledem ke konstrukci uzlu Praha je lepší přímé pokračování linky bez nutnosti úvratí na hlavním nádraží. Celkem je v době přepravní špičky v předmětném úseku vedeno 9 párů (ve variantě JK2 11 párů) vlaků, konkrétně se jedná o linky:

- SPR1: Německo – **Praha – Brno** – Rakousko (interval 60 min),
- SPR2: **Praha – Brno** – Ostrava – Frýdek-Místek (interval 60 min),
- Ex1: Kladno – **Praha – Brno** – Slovensko/Polsko (interval 60 min),
- Ex3: Německo – **Praha – Brno** – Rakousko (interval 60 min),
- Ex5: Cheb – **Praha – Brno** – Slovensko (interval 60 min),
- Ex22: **Praha – Brno** – Zlín/Uh. Hradiště – Luhačovice (interval 60 min),
- R12: Klatovy – **Praha – Brno** – Šumperk (interval 60 min),
- R33: **Praha – Jihlava** – Brno (interval 60 min),
- R34: Žatec – **Praha – Světlá n/S.** – Brno (interval 60 min),
- Ex7: Liberec – **Praha – České Budějovice** – Český Krumlov/Rakousko (pouze varianta JK2, interval 60 min),
- R17: **Praha – Benešov** – Č. Budějovice/Č. Velenice (pouze varianta JK2, interval 60 min).

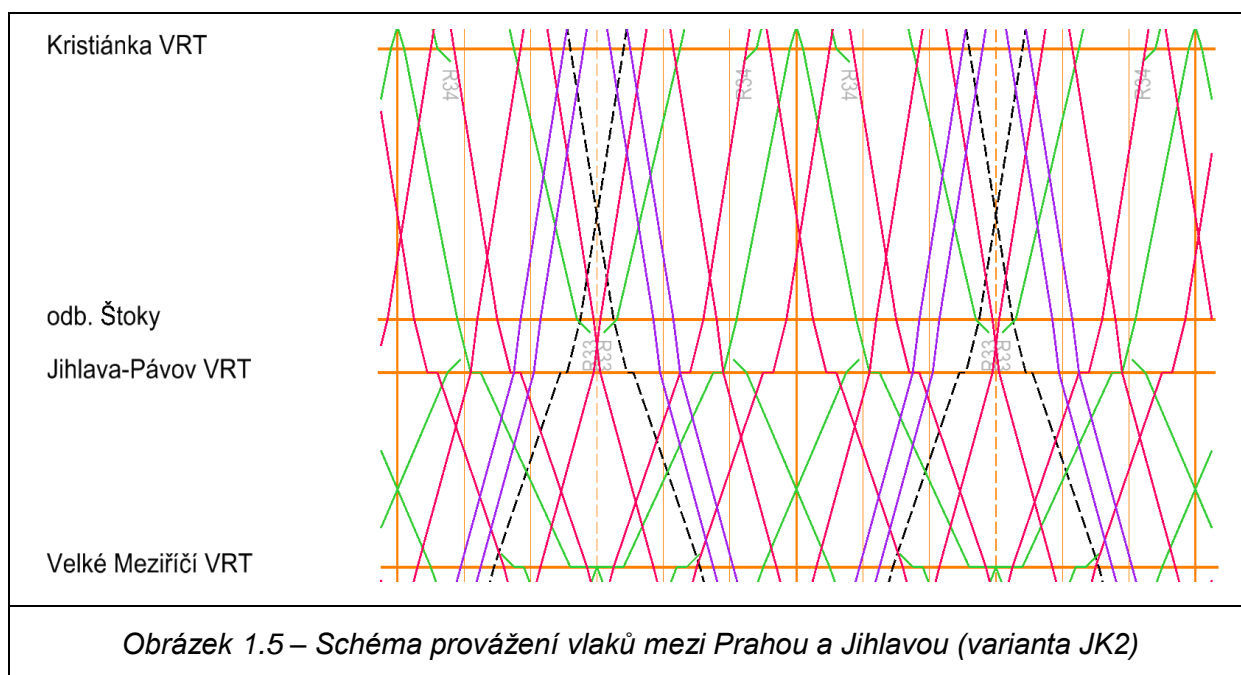
Všechny uvedené linky jsou ve špičkové době vedeny v intervalu 60 min.

Přehled zaústění jednotlivých linek do ŽUP je zřejmý z příloženého obrázku 1.4, přičemž linky SPR jsou vyznačeny fialově, linky Ex červeně a linky R zeleně.

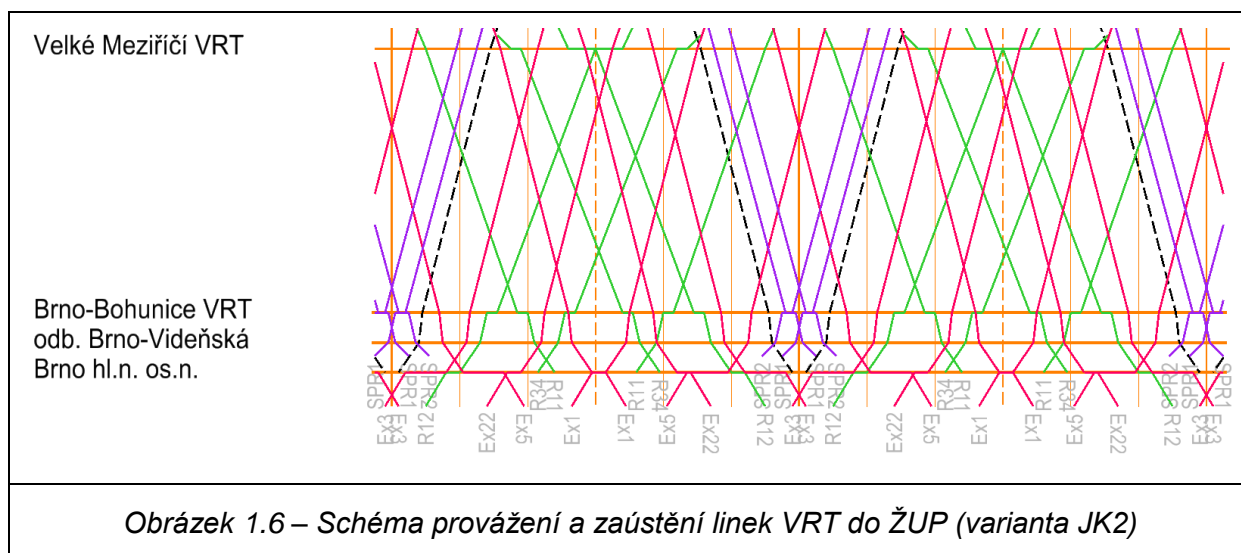


Z přiloženého obrázku je patrné vytížení úseku Praha hl.n. – Praha-Záhradní město. Uvažovaných 18–22 vlaků za hodinu téměř úplně vyčerpává kapacitu tohoto úseku a vyplývá z toho nutná potřeba samostatné dvoukolejné tratě v popisovaném úseku určené pouze pro vlaky provozované na VRT. Vzhledem k výhledovému počtu nástupišť a omezené kapacitě ŽST Praha hl.n. bude potřebné minimalizovat pobyt v této ŽST, takže příp. odstavování zde končících/výchozích vlaků musí být řešeno v navazujícím úseku Praha hl.n. – Odb. Balabenka (viz samostatná kapitola). Vlaky linek SPR1, Ex1, Ex3, Ex5, R12, R34 (a Ex7) jsou přes ŽST Praha hl.n. trasovány jako tranzitní, takže u těchto vlaků bude postačovat pobyt pouze ve výšce pobytu upotřebeného pro nástup a výstup cestujících (přepravní důvody). Linky Ex1 a R12 jsou ve variantě JK2 úvratňovány.

V důsledku diferenciaci jízdních dob vlaků jednotlivých kategorií dochází k nutnosti předjíždění vlaků nižší kategorie vlaky vyšší kategorie, příp. vlaku téže kategorie s rozdílnou zastavovací politikou. Toto předjíždění je primárně směřováno do ŽST (terminálů), v nichž dochází k zastavení vlaků z přepravních důvodů. Další předjíždění připadá v úvahu v nácestných dopravních. Každý rychlík je aspoň jednou předjížděn v jedné dopravně (s výjimkou linky R17). Jako ilustraci pro popisovaný stav lze využít obrázky 1.4 a 1.5.



Následující úseky od Jihlavy po Brno jsou z pohledu provázení vlaků velmi podobné ve všech variantách 2 (SK2, JK2, PK2). Zaústění vlaků do ŽUB je řešeno stejně, protože rozsah dopravy vstupující do ŽUB je ve vyjmenovaných variantách stejný. Přehled provázení vlaků v úseku Jihlava – Brno je uveden na následujícím obrázku 1.6.



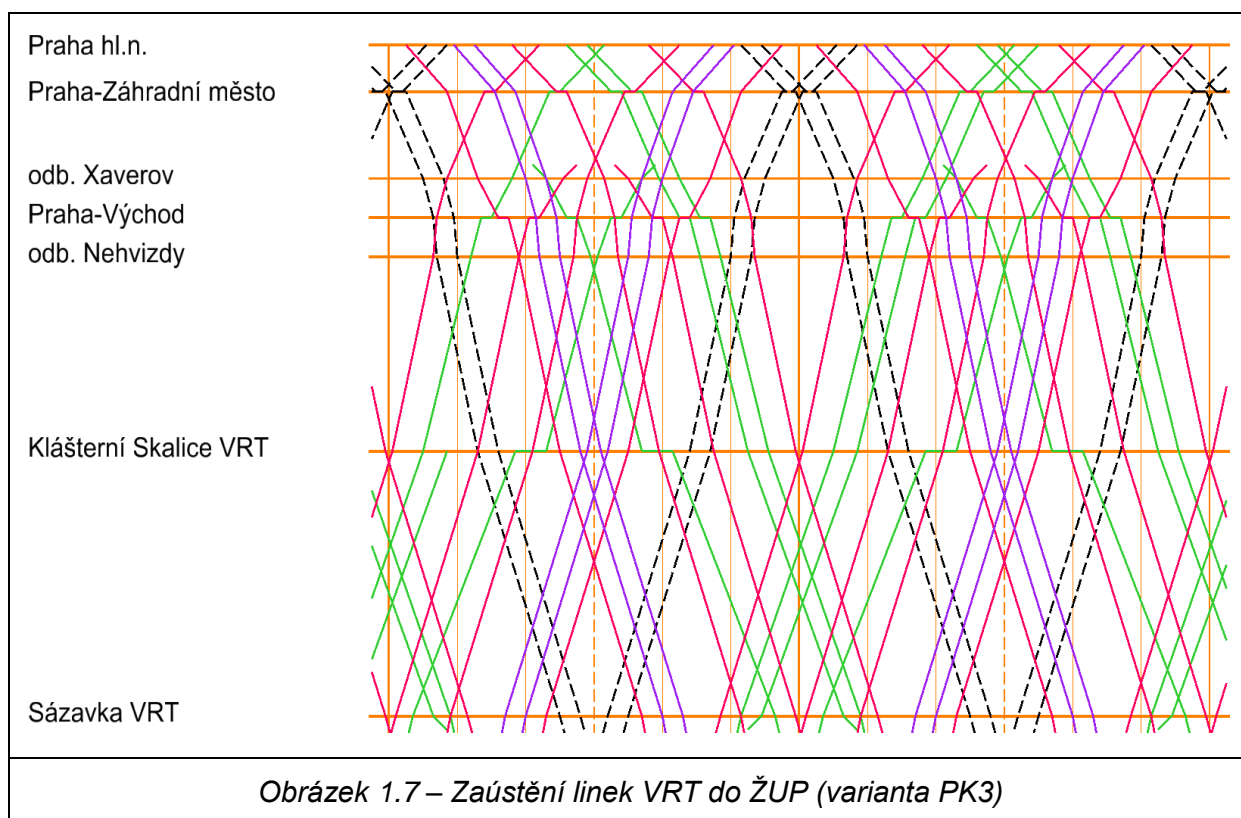
Zaústění vlaků do ŽUB není tak problematické jako v případě ŽUP, ale i zde dochází vlivem zastavování jenom některých vlaků v terminálu Brno-Bohunice (Vídeňská) k poměrně hustému provozu. Celkem je z VRT do ŽUB plánováno vedení 9 párů vlaků za hodinu. Vlaky linek SPR1 a SPR2 jsou vedeny mimo Brno hl.n. přes tzv. trianl směrem Břeclav a obchvatem směrem Ostrava. V ŽST Brno hl.n. je uvažováno s ukončením pouze dvou linek (R11 a R34).

Ve variantách 3 (SK3, JK3, PK3) nejsou podobně jako v předchozích variantách všechny vlaky vedeny v rámci ŽUP v úseku Praha hl.n. – Praha-Záhradní město (– Brno), ale část vlaků je vedená po ose Praha hl.n. – Praha-Libeň – Praha-Východ (–Brno) (kromě varianty JK3, kde je použita úvrať). Týká se to linek Ex1 a R12. Odlišné vedení je dáno tranzitním charakterem těchto linek a vzhledem ke konstrukci uzlu Praha je lepší přímé pokračování linky bez nutnosti úvratí na hlavním nádraží. Celkem je v době přepravní špičky v předmětném úseku vedeno 9 párů (ve variantě JK2 11 párů) vlaků, konkrétně se jedná o linky:

- SPR1: Německo – **Praha – Brno** – Rakousko (interval 60 min),
- SPR2: **Praha – Brno** – Ostrava – Frýdek-Místek (interval 60 min),
- Ex1: Kladno – **Praha – Brno** – Slovensko/Polsko (interval 60 min),
- Ex3: Německo – **Praha – Brno** – Rakousko (interval 60 min),
- Ex5: Cheb – **Praha – Brno** – Slovensko (interval 60 min),
- Ex22: **Praha – Brno** – Zlín/Uh. Hradiště – Luhačovice (interval 60 min),
- R12: Klatovy – **Praha – Brno** – Šumperk (interval 60 min),
- R33: **Praha – Jihlava** – Brno (interval 60 min),
- R34: Žatec – **Praha – Světlá n/S.** – Brno (interval 60 min),
- Ex7: Liberec – **Praha – České Budějovice** – Český Krumlov/Rakousko (pouze varianta JK3, interval 60 min),
- R17: **Praha – Benešov** – Č. Budějovice/Č. Velenice (pouze varianta JK3, interval 60 min).

Všechny uvedené linky jsou ve špičkové době vedeny v intervalu 60 min.

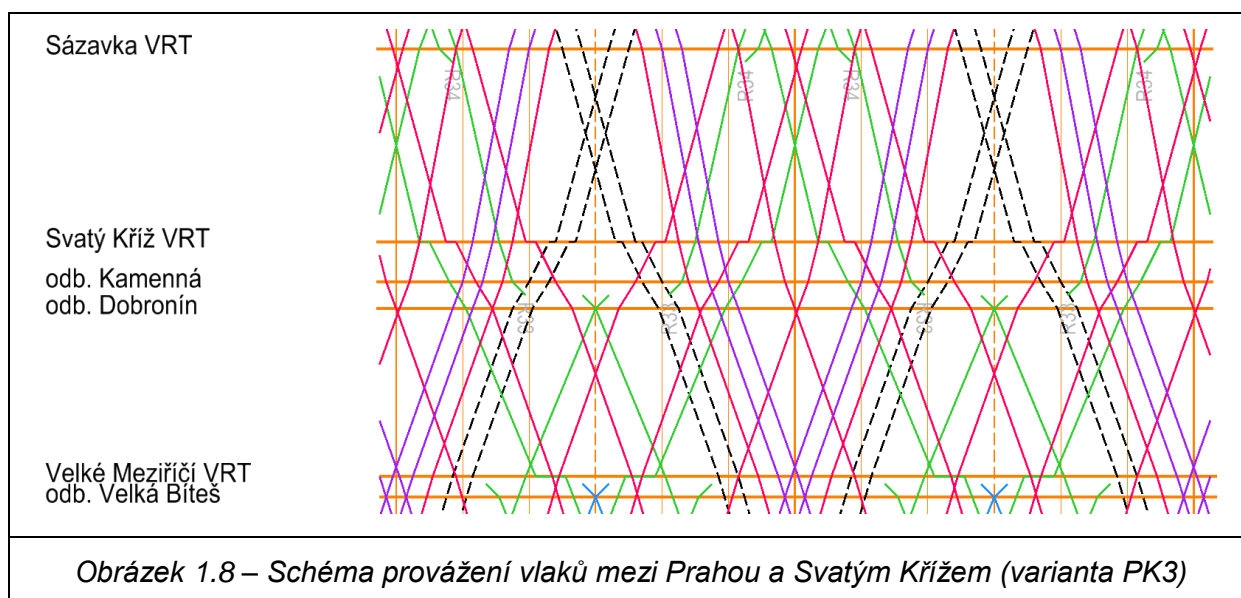
Přehled zaústění jednotlivých linek do ŽUP je zřejmý z přiloženého obrázku 1.7, přičemž linky SPR jsou vyznačeny fialově, linky Ex červeně a linky R zeleně.



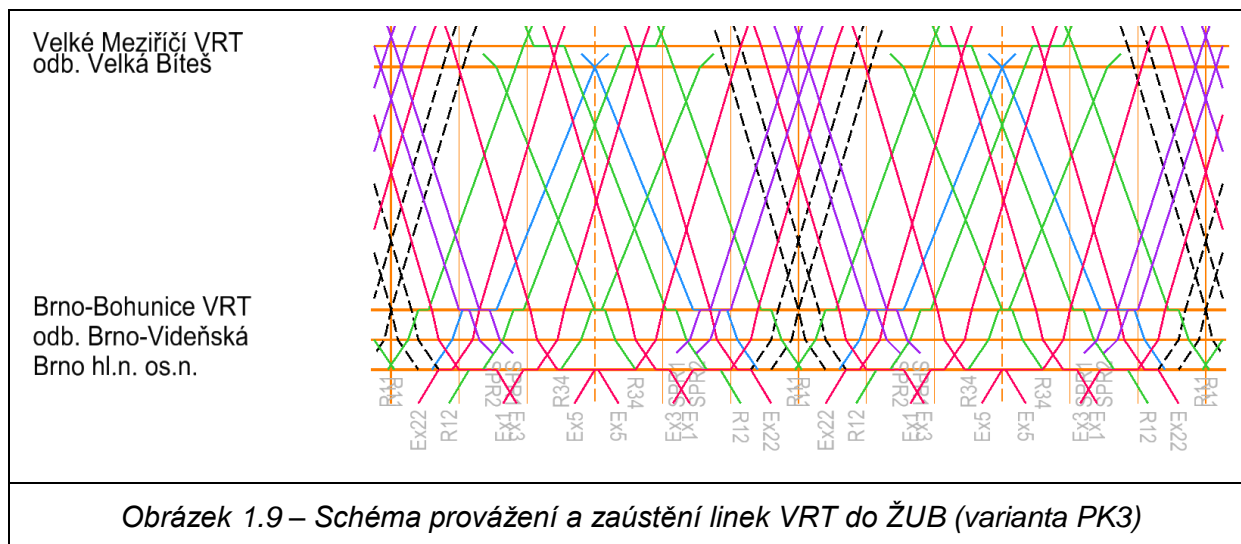
Obrázek 1.7 – Zaústění linek VRT do ŽUP (varianta PK3)

Z přiloženého obrázku je patrné vytížení úseku Praha hl.n. – Praha-Záhradní město. Uvažovaných 18–22 vlaků za hodinu téměř úplně vyčerpává kapacitu tohoto úseku a vyplývá z toho nutná potřeba samostatné dvoukolejné tratě v popisovaném úseku určené pouze pro vlaky provozované na VRT. Vzhledem k výhledovému počtu nástupišť a omezené kapacitě ŽST Praha hl.n. bude potřebné minimalizovat pobyt v této ŽST, takže příp. odstavování zde končících/výchozích vlaků musí být řešeno v navazujícím úseku Praha hl.n. – Odb. Balabenka (viz samostatná kapitola). Vlaky linek SPR1, Ex1, Ex3, Ex5, R12, R34 (a Ex7) jsou přes ŽST Praha hl.n. trasovány jako tranzitní, takže u těchto vlaků bude postačovat pobyt pouze ve výšce pobytu upotřebeného pro nástup a výstup cestujících (přepravní důvody). Linky Ex1 a R12 jsou ve variantě JK2 úvraťovány.

V důsledku diferenciaci jízdních dob vlaků jednotlivých kategorií dochází podobně jako ve variantách 2 k nutnosti předjíždění vlaků nižší kategorie vlaky vyšší kategorie, příp. vlaku téže kategorie s rozdílnou zastavovací politikou. Toto předjíždění je primárně směřováno do ŽST (terminálů), v nichž dochází k zastavení vlaků z přepravních důvodů. Další předjíždění připadá v úvahu v nácestných dopravních. Každý rychlík je aspoň jednou předjížděn v jedné dopravně (s výjimkou linky R17). Jako ilustraci pro popisovaný stav lze využít obrázky 1.7 a 1.8.



Následující úseky od Svatého Kříže po Brno jsou z pohledu provázení vlaků velmi podobné ve všech variantách 3 (SK3, JK3, PK3). Rozdíl oproti variantám 2 spočívá v odlišném napojení konvenční trati ve směru Velká Bíteš. Zaústění vlaků do ŽUB je řešeno stejně, protože rozsah dopravy vstupující do ŽUB je ve vyjmenovaných variantách stejný. Přehled provázení vlaků v úseku Jihlava – Brno je uveden na obrázcích 1.8 a 1.9.



Zaústění vlaků do ŽUB není tak problematické jako v případě ŽUP, ale i zde dochází vlivem zastavování jenom některých vlaků v terminálu Brno-Bohunice (Vídeňská) k poměrně hustému provozu. Celkem je z VRT do ŽUB plánováno vedení 9 párů vlaků za hodinu. Vlaky linek SPR1 a SPR2 jsou vedeny mimo Brno hl.n. přes tzv. triangi směr Břeclav a obchvatem směr Ostrava. V ŽST Brno hl.n. je uvažováno s ukončením pouze dvou linek (R11 a R34).

Závěrem lze říci, že severní, jižní i průběžný koridor (zde dokladované referenčně variantami SK1, JK2 a PK3) se z hlediska napojení do ŽUB zásadně neliší a mají podobné dopady, resp. vyžadují si stejné nároky. Odlišná situace nastává při zaústění jednotlivých variant do ŽUP, kde mají varianty severního a průběžného koridoru příznivější dopady na vytížení úseku Praha hl.n. – Praha-Zahradní město. V ostatních částech tratě, mezi Prahou a Brnem, jsou si jednotlivé varianty opět velmi podobné a z hlediska dopravní technologie je potřebné v obou případech vykonávat stejné technologické úkony (předjíždění, zastavování, sjíždění apod.). Jednotlivé soubory variant se liší i dostupným počtem tzv. záložních tras sloužícím pro případy mimořádnosti. Ve variantách 1 a 2 (SK1, JK1, PK1, SK2, JK2, PK2) je k dispozici jeden pár záložních tras za hodinu, ve zbylých jsou to až dvě trasy za hodinu, což je dáno nižším rychlostním pásmem ve variantách 3 (SK3, JK3, PK3).

1.4 Řešení železničního uzlu Praha

I na základě výše uvedeného textu je u všech projektových variant třeba poukázat na problematiku navazujících prvků infrastruktury v rámci uzlu Praha. Z rozboru plánu obsazení kolejí ŽST Praha hl. n. v současném stavu je patrné, že dochází k intenzivnímu využívání všech nástupních hran ŽST Praha hl. n. V případě uspořádání vlaků jednotlivých linek k nástupišťům 1 – 6 by pro nově zavedené linky vlaků dálkové dopravy bylo možné využít dvou hran u sedmého nástupiště. Toto opatření by však bylo s dopadem do stability provozu v prostorách obou zhlaví stanice a navazujících částí infrastruktury, tj. vinohradských a vítkovských tunelů.

ŽST Praha hl. n. - plán obsazení kolejí po linkách										
		6			7			8		
Nást. 7	32	VRT směr Brno - Praha			VRT směr Brno - Praha					
	30	VRT směr Praha - Brno			VRT směr Praha - Brno					
Nást. 6	28	Os S9 (Benešov u P.)/R17/Ex7 (ČB)/S3/S30			Os S9 (Benešov u P.)/R17/Ex7 (ČB)/S3/S30					
	26	Os S9 (Benešov u P.)/R17/Ex7 (ČB)/S3/S30			Os S9 (Benešov u P.)/R17/Ex7 (ČB)/S3/S30					
Nást. 5	24	R5/R20/Ex3 směr Ústí n/L/R17/Ex7			R5/R20/Ex3 směr Ústí n/L/R17/Ex7					
	22	Os S8 (Dobříš)			Os S8 (Dobříš)					
Nást. 4	20	Ex6/R16 směr Plzeň			Ex6/R16 směr Plzeň					
	14	Os/R/Ex směr Praha-Libeň			Os/R/Ex směr Praha-Libeň					
Nást. 3	8	Os/R/Ex směr Praha-Libeň			Os/R/Ex směr Praha-Libeň					
	2	Os S7/R/Ex/Sv směr Praha-Smíchov/Vršovice			Os S7/R/Ex/Sv směr Praha-Smíchov/Vršovice					
Nást. 2	1	Os S7/R/Ex/Sv směr Praha-Smíchov/Vršovice			Os S7/R/Ex/Sv směr Praha-Smíchov/Vršovice					
	7	Os/R/Ex/Sv směr Praha-Smíchov			Os/R/Ex/Sv směr Praha-Smíchov					
Nást. 1	9	Os/R/Ex/Sv směr Praha-Smíchov			Os/R/Ex/Sv směr Praha-Smíchov					
		6			7			8		

Obrázek 1.10 – Plán obsazení kolejí po linkách; Praha hl. n.

Řešením, které uspokojí požadavky na plnohodnotný výhledový rozsah dopravy v rámci uzlu Praha, je projekt Nové spojení II – městské železniční tunely, v rámci kterého dochází k přesunu regionální dopravy mimo prostory současných nástupních hran. Současná nástupiště by tak byla využívána především vlaky dálkové a rychlé meziregionální dopravy. Vhodným řešením pro vlaky relace Praha – Brno může být realizace výše zmíněného projektu pouze v jeho části, kdy by došlo k odvedení do prostor podzemní stanice pouze u vlaků linek S7. Tento stav by bylo vhodné posoudit nejpozději v dalším stupni projektové přípravy například provedením separátní simulace pro řešenou oblast uzlu Praha.

1.5 Zabezpečení jízd vlaků, kapacita tratě

1.5.1 Základní principy

Při aplikaci evropského vlakového zabezpečovače ETCS druhé úrovně (level 2) je trať rozdělena na prostorové oddíly. Odstup od předchozího vlaku je systémem automaticky udržován tak, aby vlak stihl bezpečně zastavit i v případě, kdyby předchozí vlak náhle zůstal stát, což by mohlo přicházet v úvahu zejména při neočekávané události. Zásadním rozdílem oproti běžným tratím nevybavených ETCS je to, že není definována zábrzdná vzdálenost a prostorové oddíly mohou být podle potřeby i výrazně kratší než je běžné. To umožňuje zkrátit odstup následných vlaků a tím výšit propustnost tratě. Informace o poloze vlaku spolu s jeho aktuální rychlostí a dalšími údaji jsou vysílány vždy při přejezdu balízy do radioblokové centrály (RBC), která vyhodnocuje situaci zejména s ohledem na polohu předchozího vlaku, připravenost vlakové cesty, plánovaná místa zastavení a dalších údajů a následně vlak dostává z RBC zpět takzvané oprávnění k jízdě do další části tratě. Kromě toho jsou údaje o okamžité rychlosti vysílány do RBC kontinuálně s polohou vlaku, která se vypočítává podle polohy poslední balízy a od ní ujeté vzdálenosti.

Pro stanovení polohy vlaku se počítá s nepřesností v hodnotě $5\text{ m} + 5\%$ vzdálenosti od poslední načtené balízy. V případě potřeby dostává vlak pokyn ke snížení rychlosti, čili brzdňý systém se uvádí do činnosti. Právě kalkulace a stanovení brzdňých křivek je velmi důležitou součástí principu fungování ETCS. Ty se stanovují podle skutečných brzdňích procent každého jednotlivého vlaku, jakmile je přihlášeno do systému. Při potřebě snížit rychlost se přihlíží nejenom k brzdňé dynamice, ale také k charakteru vpředu ležícího úseku tratě (spád, stoupání). Je potřeba zdůraznit, že zde nastává spolupráce a také dělba zodpovědnosti mezi provozovatelem vozidla, které je vybaveno vozidlovou částí ETCS a je tedy jeho majetkem a manažerem infrastruktury, v jehož správě je trať včetně pevných zařízení ETCS. Přitom vozidlo může přecházet i na síť jiných správců infrastruktury a vozidlová část ETCS musí spolehlivě spolupracovat i s pevnými zařízeními ETCS, jimiž jsou vybaveny tratě jiných správců, včetně možných odchylek v požadavcích na bezpečnostní zálohy (tzv. národní hodnoty ETCS). Proto hlavní podmínkou je, aby chování vlaku z pohledu dodržování brzdňých křivek bylo plně předvídatelné.

Zařízení na vozidle neustále zobrazuje na displeji dovolenou rychlost v následujícím úseku trati a strojvedoucí by měl tuto rychlost vlaku udržovat co nejtěsněji. Pokud strojvedoucí nereaguje na pokyn ke snížení rychlosti, je tento pokyn ještě jednou opakován za pomoci výraznější vizualizace a zvukové výstrahy a jestliže ani potom strojvedoucí nereaguje, zařízení přebírá

vedení vlaku a brzdí podle křivky nouzového brzdění. V běžném provozu se však brzdí křivka, která je spolurozhodující pro odstup dvou následných vlaků, odvozuje od normálního provozního brzdění. Z tohoto principu vycházejí i výpočty v této studii. Existují i názory, že odstup následných vlaků lze zkrátit a využít křivku nouzového brzdění s podstatně vyšší hodnotou brzdného zpomalení. V tomto případě se vychází z předpokladu, že odstup následného vlaku se může od předchozího zkrátit, protože i předchozí vlak brzdí provozním brzděním a není důvod, aby se odstup náhle snížil.

To ale neplatí pro neočekávané události, právě v těchto situacích by následující vlak využil jako mimořádné řešení křivku nouzového brzdění. Použití brzd využívajících ke zpomalení vířivých proudů je možnost, jak dobu, resp. dráhu nouzového brzdění zkrátit. U těchto brzd nedochází k mechanickému tření a jsou nezávislé na adhezi mezi kolejnicí a kolem, což je výhodné při vysokých rychlostech a špatných adhezních podmínkách. Navíc odpadá opotřebení brzdnic kotoučů. Nežádoucím účinkem těchto brzd jsou zahřívání kolejnic a tendence zvedat kolejnice.

1.5.2 Propustnost vysokorychlostní tratě, obecné podmínky

Výpočet propustnosti na vysokorychlostních tratích není v podmínkách České republiky upraven žádným předpisem. Lze však vycházet z obvyklých zásad, které pro provoz na konvenčních tratích stanoví Směrnice 104 SŽDC, že následné mezidobí bude největší hodnota z dílčích mezidobí pro trať, přední a zadní dopravnu. Kromě důležité role brzdnic křivek přepočtených na délku a čas, které jsou potřebné k zastavení, je velmi důležité, jak dlouhé budou jednotlivé úseky. Podle zahraničních zkušeností činí obvyklá délka 1600 – 2000 m. Pro získání přibližné představy o minimálním časovém odstupu dvou následných stejně rychle jedoucích vlaků vychází zpracovatel z metodiky, která je popsána ve studii „Zavedení evropského systému ERTMS / ETCS na trať zařazené do evropské sítě TEN-T v ČR“ v části 3 – Dopravní technologie (SUDOP Praha, 2013).

Teoretické dílčí mezidobí pro trať pro následné vysokorychlostní vlaky je složeno z následujících hodnot:

- doba na projetí prostorového oddílu včetně doby potřebné na jeho uvolnění (závisí na rychlosti, délce oddílu a délce vlaku);
- doba na rozpad vlakové cesty po prvním vlaku a postavení vlakové cesty pro druhý vlak (podle SM 104 se jedná o hodnoty r_{zz} a p_{zz}) – přestavování výměn se neuvažuje, proto úhrnem 0,15 min;
- přenos informace o rozpadu vlakové cesty a uvolnění prostorového oddílu na druhý vlak - uvažována hodnota 0,2 min;
- reakční doba strojvedoucího 0,2 min;
- doba potřebná na zabrzdění – závisí na počáteční rychlosti vlaku, zpracovatel uvažuje průměrnou hodnotu provozního brzdění $0,6 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-2}$;
- bezpečnostní přírážka – konstantní vzdálenost 5 m + 5% vzdálenosti čela vlaku od poslední.

S použitím výše uvedeného pak propustnost určíme výpočtem. Pro rychlostní pásma 350, 300 a 250 km/hod byly vždy zvoleny tři délky oddílů:

Rychlost [km/hod]	délka oddílu [m]	čas na projetí oddílu vč. uvol. [min]	fixní časy (styk s RBC aj) [min]	brzděná dráha [m]	čas na její projetí [min]	bezp. vzdálenost [m]	čas na její projetí [min]	Mt [min]	S _{OPT}	n _{OPT} / 60 min [vlaků]	S _{KRIT} [$\frac{1}{s}$]	n _{KRIT} / 60 min [vlaků]
350	2500	0,46	0,55	7877	1,35	130	0,02	2,39	0,40	10,1	0,60	15,1
350	2000	0,38	0,55	7877	1,35	105	0,02	2,30	0,40	10,5	0,60	15,7
350	1500	0,29	0,55	7877	1,35	80	0,01	2,21	0,40	10,9	0,60	16,3
300	2250	0,49	0,55	5787	1,16	117,5	0,02	2,22	0,40	10,8	0,60	16,2
300	1750	0,39	0,55	5787	1,16	92,5	0,02	2,12	0,40	11,3	0,60	17,0
300	1250	0,29	0,55	5787	1,16	67,5	0,01	2,01	0,40	11,9	0,60	17,9
250	2000	0,53	0,55	4019	0,96	105	0,03	2,07	0,40	11,6	0,60	17,4
250	1500	0,41	0,55	4019	0,96	80	0,02	1,94	0,40	12,4	0,60	18,5
250	1000	0,29	0,55	4019	0,96	55	0,01	1,82	0,40	13,2	0,60	19,8

Tabulka 1.24 – Ukazovatele a hodnoty propustnosti

Pro výpočet propustnosti byly použity hodnoty optimálního a kritického stupně obsazení, jak jsou definovány ve směrnici SŽDC SM 124. Vypočtená hodinová kapacita dává orientační představu o kapacitě vysokorychlostní tratě, platí pro rovnoběžný grafikon a počítá s průjezdem v ohraničujících dopravních. V modelových grafikonech, které jsou pro jednotlivé varianty SK1 až PK3 předkládány, je v jednom směru za hodinu zakresleno 10 až 11 tras (včetně doplňkových tras). To znamená, že využití kapacity tratě můžeme považovat za vyhovující – nepřekračuje hodnotu S_{OPT}.

Nejdelší časovou složku tvoří doba potřebná na projetí brzděné dráhy a následně doba na projetí oddílu. Výpočet je přesný jen přibližně – o všech jednotlivých vstupech lze vést diskuse. Např. v jiném zdroji¹ se fixní časové hodnoty mírně liší, uvažuje se například s pevnou bezpečnostní vzdáleností 300 m nebo s dobou na reakci brzd. Vliv má také velikost časů na zpracování a přenos dat. Hodnota provozního brzdění se v různých podkladech uvažuje od 0,5 m*s⁻² do 7 % g (= 0,687 m*s⁻²). Brzděná dráha se také liší podle toho, jestli jednotka brzdí do stoupání nebo po spádu.

Důležité je vhodně zvolit délku oddílů. V úsecích s traťovou rychlostí 300 – 350 km/hod je délka kolem 2000 m přiměřená, ovšem pokud bychom stejnou délku oddílů zachovávali i tam, kde se trať zaústí do městských aglomerací a traťová rychlost klesá a pak dále klesá při vjezdu do místa zastavení, tak by to mělo negativní dopady na následné mezidobí a propustnost. Např. projetí oddílu o délce 1600 m rychlostí 70 km/hod trvá 83 s, zatímco projetí téhož oddílu rychlostí 350 km/hod trvá 17 s. Proto se kvůli dosažení co nejkratšího následného mezidobí

¹ „Zkrácení následného mezidobí na vysokorychlostních tratích“ (Daniel Emery, příspěvek na 9. Swiss Transport Research Conference, září 2009)

doporučuje s klesající rychlostí úměrně zkracovat i prostorové oddíly². Optimálně tak, že doba potřebná na projetí oddílu je konstantní. Pokud doba projetí jednoho úseku činí například 15 sekund, pak se tato hodnota promítá do délky oddílů zhruba následovně:

traťová rychlost	délka oddílu ETCS	traťová rychlost	délka oddílu ETCS
<= 60	250	160	700
80	350	180	750
100	450	200	850
120	500	250	1100
140	600	300-350	2000

Tabulka 1.25 – Délky oddílů ve vztahu k traťové rychlosti

Jedná se ale o záležitost do určité míry teoretickou, bude nutno vzít v potaz také mít investiční náročnost a při zkracování oddílů u nižších rychlostí je také třeba brát v úvahu výkonnostní kapacitu RBC.

Pokud výsledky srovnáváme se světovou praxí, tak Tokaido Shinkansen provází ve špičkových časech až 14 párů vlaků za hodinu, přičemž zastavovací schéma není u všech vlaků stejné. Častěji zastavující vlaky jsou na trase několikrát předjížděny rychlejšími. Ve Francii je ve špičkových časech vedeno až 12 párů vlaků za hodinu, v Německu a Španělsku je četnost nižší. Řeč je pouze o vysokorychlostních jednotkách. Zahraniční zkušenosti a názory odborníků ukazují, že praktická kapacita vysokorychlostní tratě může maximálně činit cca 14 vlaků/směr/ 60 min. Výše uvedené výsledky jsou s tímto názorem v dobré shodě. Podmínka pro platnost výše uvedeného je dostatečný elektrický příkon tak, aby elektrické mezidobí nebylo delší než ETCS mezidobí. Při použití napájecí soustavy 25 kV, 50 Hz je tento předpoklad reálně dosažitelný.

1.6 Propustnost při výlukách

V případě vyloučení jedné traťové koleje z provozu bude nezbytné v daném úseku jezdit obousměrně na zbývajících provozovaných kolejích. Pak vyvstává otázka, zdali je při tomto omezení možné provést všechny vlaky podle grafikonu, byť samozřejmě se zpožděním. Odpověď je jednoznačná – možné to není, jak dokládají následující příklady:

1.6.1 Varianta SK1a, úsek terminál Pučery – odbočka Bahno

V této variantě patří tento úsek k nejdelším (15,0 km). Modelový grafikon v této variantě počítá pouze s provozem vlaků nejvyšších kategorií (SPR a Ex) a je tedy rovnoběžný. Jsou uvažovány dva stavy, a sice jednak lze po provozované koleji jezdit bez omezení rychlosti, jednak se předpokládají práce na vyloučené koleji a po provozované koleji se v délce 5 km jede sníženou rychlostí 50 km/hod. První případ by spíše odpovídal náhlému vyloučení jedné koleje, ve druhém případě by se jednalo o plánovanou výluku za účelem údržby tratě. Jedná se o teoretické příklady, v praxi mohou nastat různé stavy podle toho, zda vůbec bude rychlost

² viz „Kapazitätssteigerung durch ETCS“ (Peter Eichenberger, Signal + Draht 3/2007)

omezena, a pokud ano, tak na jakou hodnotu a na jak dlouhém úseku. To platí pro všechny příklady.

Po provozované koleji jedou vlaky nesníženou rychlostí

I tento příznivější případ přináší další omezení. V „přímém“ směru sice vlak může projet rychlostí až 350 km/hod a v hodnotě následného mezidobí (jako minimální uvažováno 3,0 min) může jet další vlak. Takto ideálně to ale v praxi nebude probíhat. Vlaky budou před jednokolejným úsekem zpomalovat, případně i zastavovat a čekat, až projedou vlaky v protisměru. Při opětovném rozjezdu, resp. zvyšování rychlosti budou vznikat časové ztráty. Vlaky měnící traťovou kolej musí kromě výše uvedeného v ohraničujících dopravních zpomalit na 160 km/hod (jízdy přes spojky).

počet vlaků v periodě	6 vlaků	8 vlaků
doba obsazení periodou	25,8 min	31,8 min
jednotková doba obsazení	4,3 min	4,0 min
výpočetní doba	120 min	120 min
časová záloha (5 min/hod, viz D 7-2, čl. 222)	10 min	10 min
výluková propustnost	25 vlaků	27 vlaků
potřebná propustnost	36 vlaků	36 vlaků
neprovezeno	11 vlaků	9 vlaků

Ostatní neuvedené vstupy i výpočty jsou uloženy u zpracovatele. Jízdní doby vlaků, které jsou podkladem pro stanovení doby obsazení, byly propočítány podle výsledků z programu SP VlaDyka. Výsledky ukazují, že propustnost jednokolejného úseku nebude pro průvoz všech vlaků dostačující.

Vlaky jedou v části provozované koleje sníženou rychlostí

Kromě výše uvedených omezení se jízdní doby dále prodlužují kvůli snižování rychlosti, což nepříznivě ovlivňuje kapacitu obousměrně pojížděného úseku.

počet vlaků v periodě	6 vlaků	8 vlaků
doba obsazení periodou	35,4 min	41,4 min
jednotková doba obsazení	5,9 min	5,2 min
výpočetní doba	120 min	120 min
časová záloha (5 min/hod, viz D 7-2, čl. 222)	10 min	10 min
výluková propustnost	18 vlaků	21 vlaků
potřebná propustnost	36 vlaků	36 vlaků
neprovezeno	18 vlaků	15 vlaků

Kapacita je v tomto případě opět nevyhovující.

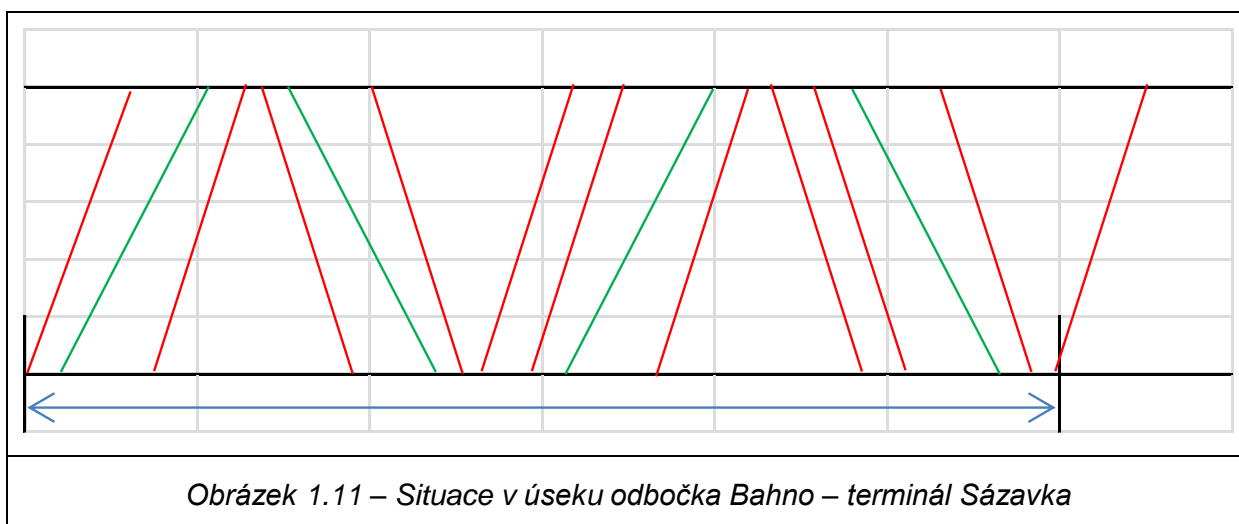
Náhradní možnosti

Obecně přichází v úvahu: odřeknutí vlaku bez náhrady, odřeknutí vlaku s náhradní autobusovou dopravou a průvoz vlaku po objízdě trase. V případě varianty SK1 a zvoleného úseku je náhradní autobusová doprava prakticky nepoužitelná. Musela být vedena mezi sousedními terminály, v tomto případě mezi terminály Pučery a Čejkovice, ani jeden z těchto terminálů však není navržen s nástupištěm. Jízda vlaků po náhradní trase by byla možná mezi terminálem Praha-východ a odbočkou Mozolov po trase Pečky – Kolín – Světlá nad Sázavou

se zdržením zhruba 40 minut. Existuje také možnost snížení počtu vlaků prostřednictvím jejich spojování. V běžném provozu se při výlukách spojování uplatňuje omezeně (např. na trati 501), v případě VRT by se však mohlo jednat o efektivní způsob. V modelových grafikonech jedou v některých případech VR vlaky ve svazku prakticky na následné mezidobí. Spojené jednotky by mohly jet z Prahy hlavního nádraží až do terminálu Brno-Bohunice, kde by se rozpojily, protože pokračují jinými směry. Podobně v opačném směru, samozřejmě za předpokladu stejného typu spřahovacího ústrojí. Tato možnost platí u všech variant.

1.6.2 Varianta SK2 a PK2, úsek odbočka Bahno – terminál Sázavka

V této variantě patří tento úsek k nejdelším (21,5 km). Modelový grafikon v této variantě není rovnoběžný, počítá s provozem vlaků nejvyšších kategorií s maximální rychlostí 300 km/hod (SPR a Ex) a vlaků kategorie R s maximální rychlostí 230 km/hod. Opět jsou uvažovány dva stavy, a sice jednak lze po provozované koleji jezdit bez omezení rychlosti, jednak se předpokládají práce na vyloučené koleji a po provozované koleji se v délce 5 km jede sníženou rychlostí 50 km/hod. Vzhledem k nerovnoběžnému grafikonu zpracovatel odvozuje propustnost z periody o celkovém počtu 14 vlaků – viz následující obrázek:



Po provozované koleji jedou vlaky nesníženou rychlostí

Platí komentář z kapitoly 0, získané hodnoty jsou následující:

počet vlaků v periodě	14 vlaků
doba obsazení periodou	69,2 min
jednotková doba obsazení	4,9 min
výpočetní doba	120 min
časová záloha (5 min/hod, viz D 7-2, čl. 222)	10 min
výluková propustnost	22 vlaků
potřebná propustnost	36 vlaků
neprovezeno	14 vlaků

Propustnost jednokolejného úseku je nedostačující.

Vlaky jedou v části provozované koleje sníženou rychlostí

Kromě výše uvedených omezení se jízdní doby dále prodlužují kvůli snižování rychlosti, což nepříznivě ovlivňuje kapacitu obousměrně poježděného úseku.

počet vlaků v periodě	14 vlaků
doba obsazení periodou	88,0 min
jednotková doba obsazení	6,3 min
výpočetní doba	120 min
časová záloha (5 min/hod, viz D 7-2, čl. 222)	10 min
výluková propustnost	17 vlaků
potřebná propustnost	36 vlaků
neprovezeno	19 vlaků

Kapacita je v tomto případě opět nevyhovující.

Náhradní možnosti

V případě varianty SK2 (PK2) a zvoleného úseku by náhradní autobusová doprava musela být vedena mezi sousedními terminály, v tomto případě mezi terminály Pučery a Sázavka, tato možnost je však neschůdná, protože terminál Sázavka je navržen bez nástupišť. Jízda vlaků po náhradní trase by byla možná mezi terminálem Praha-východ a odbočkou Nová Ves u Světlé po trase Pečky – Kolín – Světlá nad Sázavou se zdržením zhruba 36 minut u vysokorychlostních vlaků, 32 minut u rychlíků.

1.6.3 Varianta SK3 a PK3, úsek terminál Červené Janovice – odbočka Sázavka

Úsek měří 17,8 km. Modelový grafikon ani v této variantě není rovnoběžný, počítá s provozem vlaků nejvyšších kategorií s maximální rychlostí 250 km/hod (SPR a Ex) a vlaků kategorie R s maximální rychlostí 230 km/hod. Opět jsou uvažovány dva stavy, a sice jednak lze po provozované koleji jezdit bez omezení rychlosti, jednak se předpokládají práce na vyloučené koleji a po provozované koleji se v délce 5 km jede sníženou rychlostí 50 km/hod. Vzhledem k nerovnoběžnému grafikonu zpracovatel odvozuje propustnost na základě periody o celkovém počtu 14 vlaků (3 liché vlaky, 3 sudé, 4 liché, 4 sudé – viz obrázek v části kapitoly 1.6.2).

Po provozované koleji jedou vlaky nesníženou rychlostí

Platí komentář z kapitoly 0, získané hodnoty jsou následující:

počet vlaků v periodě	14 vlaků
doba obsazení periodou	64,8 min
jednotková doba obsazení	4,6 min
výpočetní doba	120 min
časová záloha (5 min/hod, viz D 7-2, čl. 222)	10 min
výluková propustnost	23 vlaků
potřebná propustnost	36 vlaků
neprovezeno	13 vlaků

Propustnost jednokolejného úseku je nedostačující.

Vlaky jedou v části provozované koleje sníženou rychlostí

Kromě výše uvedených omezení se jízdní doby dále prodlužují kvůli snižování rychlosti, což nepříznivě ovlivňuje kapacitu obousměrně poježděného úseku.

počet vlaků v periodě	14 vlaků
doba obsazení periodou	87,0 min
jednotková doba obsazení	6,2 min
výpočetní doba	120 min
časová záloha (5 min/hod, viz D 7-2, čl. 222)	10 min
výluková propustnost	17 vlaků
potřebná propustnost	36 vlaků
neprovezeno	19 vlaků

Kapacita je v tomto případě opět nevyhovující.

Náhradní možnosti

V případě varianty SK3 (PK3) náhradní autobusová doprava vzhledem ke vzdálenosti sousedních terminálů nepřichází v úvahu: Červené Janovice – Jihlava-Pávov 53,0 km, resp. Klášterní Skalice – Jihlava-Pávov 81,5 km (oba terminály s nástupišti). Jízda vlaků po náhradní trase by byla možná mezi terminálem Praha-východ a odbočkou Nová Ves u Světlé po trase Pečky – Kolín – Světlá nad Sázavou se zdržením zhruba 34 minut u vysokorychlostních vlaků, 32 minut u rychlíků.

1.7 Možnosti jízdy po objízdných trasách

V případě náhlé výluky jedné traťové koleje se vzhledem k nedostatečné kapacitě provozované traťové koleje jeví jízda po objízdné trase jako nezbytnost. Zároveň je třeba říci, že se jízda vlaku tímto opatřením výrazně zpozdí a při případném rozhodování o tom, který vlak pojedje po objízdné trase, bude nutné také vzít v úvahu obraty souprav v cílové stanici, aby se zpoždění nepřeneslo na výchozí vlak opačného směru. Navíc lze očekávat, že vedení vlaku po objízdné trase bude znamenat narušení jízd vlaků po této trase pravidelně vedených. Možnosti jednotlivých variant ukazují následující tabulka.

Poslední sloupec vpravo udává délku odklonové trasy km_{odkl} ve srovnání s délkou nahrazeného úseku vysokorychlostní tratě km_{VRT} . Pokud odhlédneme od výjezdu z Prahy, kdy u severního a průběžného koridoru je náhradní výjezd přes Prahu-Libeň kratší, tak délky odklonových tras jsou výrazně delší než pravidelná trasa (v průměru o 26%) a jejich praktické využití je proto problematické, a to i kvůli ostatním provozním faktorům (elektrifikace, potřeba úvratí). Jako teoretická možnost však jsou uvedeny. Při nenadálých událostech bude použití náhradní trasy často nutností, v případě plánovaných výluk bude jejich použití spíše výjimečné.

V případech, které se jeví jako prakticky použitelné, jsou v pravém sloupci uvedeny časy zpoždění v minutách – čili rozdíl jízdních dob při normální jízdě po vysokorychlostní trati a při jízdě po odklonové trase. Časový údaj se vztahuje k nejrychlejším vlakům, tj. podle variant jedoucích rychlostí až 350, 300 či 250 km/hod a vychází z předpokladu plynulé jízdy po odklonové trase, což se v praxi nemusí vždy podařit. U vlaků R ($V_{max} = 230$ km/hod) se zpoždění přiměřeně sníží. Hlavní odklonová trať je trať č. 502/324 Kolín – Havlíčkův Brod – Žďár nad Sázavou – Křižanov – Brno. Lze předpokládat, že v době zahájení provozu na VRT

bude i tato trať optimalizována nebo modernizována a proto zpracovatel uvažoval na této trati jízdní doby uvedené pro výhledový stav v „Technicko-ekonomické studii Kolín – Havlíčkův Brod – Brno“ (SUDOP PRAHA a.s., 2007).

1.7.1 Severní koridor

var. SK	jednokolejný provoz v úseku	možnost odklonu po trase	poznámka	km _{VRT} / km _{ODKL} zpoždění
SK1A SK1B	Praha Zahradní město – terminál Pha-východ	Praha-Libeň – Praha-Běchovice		25,5 / 24,7
	Praha Zahradní město – odb. Lstiboř	Praha-Libeň – Praha-Běchovice – Český Brod		40,6 / 37,2 10,0 min
	terminál Praha-východ – odb. Nová Ves u Světlé	Pečky – Kolín – Světlá nad Sáz.	vlaky směr Brno – Praha jedou v úseku odb. Mozolov – odb. Nová Ves u Světlé proti správnému směru	78,8 / 109,2 47,0 min
	odb. Druhanov – terminál Velké Meziříčí	Světlá nad Sáz. – Havl. Brod – Křižanov – odb. Martinice	úsek Křižanov - odb. Martinice nutno elektrifikovat	68,3 / 84,7 46,0 min
	terminál Velké Meziříčí – Brno	Křižanov – Tišnov – Kuřim	2x úvrať (Křižanov, term. Velké Meziříčí)	47,4 / 73,3
		Světlá nad Sáz. – Žďár nad Sáz. - Kuřim		115,7 / 140,8
SK2	Praha Zahradní město – terminál Praha-východ	Praha-Libeň – Praha-Běchovice		26,4 / 24,7
	Praha Zahradní město – odb. Lstiboř	Praha-Libeň – Praha-Běchovice – Český Brod		40,7 / 37,2 9,0 min
	terminál Praha-východ – odb. Nová Ves u Světlé	Pečky – Kolín – Světlá nad Sáz.		78,9 / 109,2 44,5 min
	terminál Sázavka - terminál Velké Meziříčí	Světlá nad Sáz. – Havl. Brod – Křižanov – odb. Martinice	úsek Křižanov - odb. Martinice nutno elektrifikovat	71,2 / 84,7 40,0 min
	terminál Velké Meziříčí – Brno	Křižanov – Tišnov – Kuřim	2x úvrať (Křižanov, term. Velké Meziříčí)	48,0 / 73,3
		Světlá nad Sáz. – Žďár nad Sáz. - Kuřim		119,2 / 140,8
		odb. Štoky - Jihlava – Okříšky – Střelice – Brno	odklonová trať není elektrifikovaná	88,7 / 112,2



var. SK	jednokolejný provoz v úseku	možnost odklonu po trase	poznámka	km _{VRT} / km _{ODKL} zpoždění
SK3	Praha Zahradní město – terminál Praha- východ	Praha-Libeň – Praha- Běchovice		25,5 / 24,7
	Praha Zahradní město – odb. Lstiboř	Praha-Libeň – Praha- Běchovice – Český Brod		40,6 / 37,2 8,0 min
	terminál Praha-východ – odb. Nová Ves u Světlé	Pečky – Kolín – Světlá nad Sáz.		78,4 / 109,2 41,5 min
	odb. Sázavka – odb. Velká Bíteš	Světlá nad Sáz. – Havl. Brod – Křižanov – Os. Bitýška – zast. Velká Bíteš		83,9 / 96,5 38,0 min
	odb. Velká Bíteš – Brno	Světlá nad Sáz. – Žďár nad Sáz. – Kuřim		118,9 / 142,6
		odb. Červený Kříž - Jihlava – Okříšky – Střelice – Brno	odklonová trať není elektrifikovaná	85,3 / 152,0
Tabulka 1.26 – Objízdne trasy – severní koridor				

1.7.2 Jižní koridor

var. JK	jednokolejný provoz v úseku	možnost odklonu po trase	poznámka	km _{VRT} / km _{ODKL} zpoždění
JK1	Praha Zahradní město – terminál Velké Meziříčí		objíždná trasa není	
	terminál Velké Meziříčí – Brno	Křižanov – Tišnov – Kuřim	2x úvrať (Křižanov, terminál Velké Meziříčí)	47,4 / 73,3
JK2	Praha Zahradní Město – odb. Otice	Praha Zahradní Město – Strančice – Benešov u Phy		49,9 / 57,6 23,5 min
	odb. Otice – odb. Struhařov	Strančice – Benešov u Phy		27,4 / 33,9 15,5 min
	odb. Struhařov – terminál Kristiánka		objíždná trasa není	
	terminál Kristiánka – terminál Velké Meziříčí	Světlá nad Sáz. – Havl. Brod – odb. Křižanov		69,7 / 82,3 40,0 min
	terminál Velké Meziříčí – Brno	Sklené nad Osl. – Tišnov – Kuřim	2x úvrať (Sklené nad Oslavou, terminál Velké Meziříčí)	48,0 / 84,3
		Světlá nad Sáz. – Žďár nad Sáz. – Kuřim		117,7 / 139,4
		odb. Štoky - Jihlava – Okříšky – Střelice – Brno	odklonová trať není elektrifikovaná	87,7 / 112,0
JK3	Praha Zahradní město – terminál Kristiánka	Praha-Libeň – Kolín – Světlá nad Sáz.	2x úvrať (Světlá nad Sáz., terminál Kristiánka)	97,6 / 124,3
	terminál Kristiánka – odb. Velká Bíteš	Světlá n. Sáz. – H. Brod – Křižanov – Osová Bitýška – zast. Velká Bíteš		82,6 / 93,3 38,0 min
	odb. Velká Bíteš – Brno	Světlá nad Sáz. – Žďár nad Sáz. – Kuřim		117,7 / 139,4
		odb. Štoky - Jihlava – Okříšky – Střelice – Brno	odklonová trať není elektrifikovaná	88,7 / 112,0
Tabulka 1.27 – Objíždné trasy – jižní koridor				

1.7.3 Průběžný koridor

var. PK	jednokolejný provoz v úseku	možnost odklonu přes	poznámka	km _{VRT} / km _{ODKL} zpoždění
PK1	Praha Zahradní Město – terminál Pha-východ	Praha-Libeň – Praha-Běchovice		25,5 / 24,7
	Praha Zahradní město – odb. Lstiboř	Praha-Libeň – Praha-Běchovice – Český Brod		40,6 / 37,2 10,0 min
	terminál Praha východ – terminál Nová Ves u Světlé	Pečky – Kolín – Světlá nad Sázavou - Pohled		80,3 / 101,0 48,0 min
	terminál Nová Ves u Světlé – terminál Velké Meziříčí	Okrouhlice – Žďár nad Sáz. – Křižanov – odb. Martinice	úsek Křižanov - odb. Martinice nutno elektrifikovat	58,4 / 74,8 41,5 min
	terminál Velké Meziříčí – Brno	Křižanov – Tišnov - Kuřim	2x úvrať (Křižanov, terminál Velké Meziříčí)	47,4 / 73,3
		Okrouhlice – Žďár nad Sáz. – Tišnov – Kuřim		105,8 / 131,9
PK2	Praha Zahradní Město – terminál Praha východ	Praha-Libeň – Praha-Běchovice		26,4 / 24,7
	Praha Zahradní město – odb. Lstiboř	Praha-Libeň – Praha-Běchovice – Český Brod		40,7 / 37,2 8,5 min
	terminál Praha východ – odb. Nová Ves u Světlé	Pečky – Kolín – Světlá nad Sázavou		78,9 / 99,3 44,0 min
	terminál Sázavka – odb. Dobronín	Světlá nad Sázavou – Havl. Brod – Dobronín – odb. Chudý Mlýn	úvrať v Dobroníně	34,2 / 42,7
	terminál Sázavka – terminál Velké Meziříčí	Světlá nad Sázavou – Žďár nad Sáz. – odb. Křižanov		67,8 / 86,0 41,0 min
	terminál Velké Meziříčí – Brno	odb. Kamenná – Jihlava – Okříšky – Střelice - Brno	odklonová trať není elektrifikovaná	86,7 / 117,0
		Světlá nad Sáz. – Žďár nad Sáz. – Kuřim		115,8 / 143,1



var. PK	jednokolejný provoz v úseku	možnost odklonu přes	poznámka	km _{VRT} / km _{ODKL} zpoždění
PK3	Praha Zahradní město – terminál Praha- východ	Praha-Libeň – Praha- Běchovice		25,5 / 24,7
	Praha Zahradní město – odb. Lstiboř	Praha-Libeň – Praha- Běchovice – Český Brod		40,6 / 37,2 8,0 min
	terminál Praha-východ – odb. Nová Ves u Světlé	Pečky – Kolín – Světlá nad Sáz.		79,1 / 99,6 41,5 min
	odb. Sázavka – odb. Dobronín	Světlá nad Sázavou – Havl. Brod – Dobronín – odb. Chudý Mlýn	úvrať v Dobroníně	34,2 / 42,7
	odb. Sázavka - odb. Velká Bíteš	Světlá nad Sáz. – Žďár nad Sáz. – Křižanov – Osová Bitýška – zast. Velká Bíteš		80,8 / 97,0 38,0 min
	odb. Velká Bíteš - Brno	odb. Kamenná – Jihlava – Okříšky – Střelice - Brno	odklonová trať není elektrifikovaná	86,6 / 117,0
		Světlá nad Sáz. – Žďár nad Sáz. - Kuřim		115,8 / 143,1
Tabulka 1.28 – Objízdne trasy – průběžný koridor				

2 Trasy variant I. etapy

Na základě zadání a doporučení multikriteriálního výběru v analytické části studie proveditelnosti jsou navrženy upravené trasy jak v severním koridoru okolím Poříčan, tak v jižním koridoru přes severní okraj Benešova. Oproti předchozím trasám z podkladových dokumentací je zvoleno nové označení – SK pro severní koridor (Poříčany), JK pro jižní koridor (Benešov), PK pro koridory mimo oblast Jihlavy (v celé trase dle koridoru ZÚR) a BK pro úsek Brno – Břeclav, dále následuje index pořadového čísla varianty. U tras SK, JK a PK index 1 znamená maximální traťovou rychlost až 350 km/h, index 2 maximálně 300-320 km/h a index 3 maximální traťovou rychlost 250 km/h. U tras BK je shodně uvažována rychlost až 350 km/h.

2.1 Celkový rozsah projektu

Rozsah projektu nezahrnuje pouze vysokorychlostní trať Praha – Brno – Břeclav, ale i další návazná opatření, díky nimž je možné postupně realizovat provozní koncept. Souhrn všech opatření ve všech variantách udává celkovou síť, hodnocenou v rámci technicko-technologického prověření i ekonomického hodnocení.

Do celkového řešení jsou zahrnuty jak novostavby tratě VRT včetně pilotních úseků, tak součásti železničních uzlů, sjezdy do konvenční sítě, ale i bezprostředně navazující úpravy konvenčních tratí.

Následující tabulka shrnuje úseky dotčené sítě včetně jejich délky. Rozsah a způsob úprav jednotlivých úseků v jednotlivých variantách se však může lišit (viz následující text).



Rozsah dotčené sítě		VBP	SK1	SK2	SK3	JK1	JK2	JK3	PK1	PK2	PK3
č.	úsek	délka	délka	délka	délka	délka	délka	délka	délka	délka	délka
Železniční uzel Praha											
11	Praha-Libeň (mimo) - Praha-Běchovice (včetně), 011	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
12	Praha-Libeň (mimo) - Praha-Běchovice (včetně), zkapacitnění		10,0	10,0	10,0				10,0	10,0	10,0
13	Praha-Vršovice (mimo) - Praha-Zahr. Město (nová trať)		5,4	5,4	5,4				5,4	5,4	5,4
14	Praha-Zahr. Město - odb. Xaverov		10,5	10,5	10,5				10,5	10,5	10,5
Železniční uzel Jihlava											
15	Dobronín (včetně) - Jihlava-Pávov (D1)	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
16	Jihlava-Pávov (D1) - Jihlava hl.n. (vč.)	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
17	Jihlava hl.n. - konec úprav směr Okříšky (240)	4,4	4,4			4,4			4,4		
18	Jihlava hl.n. (mimo) - Jihlava město (včetně)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
19	obchvat Jihlavy			4,9	4,9		4,9	4,9		4,9	4,9
20	triangl 225-240 (velký)			3,7	3,7		3,7	3,7		3,7	3,7
Železniční uzel Brno											
21	hranice ŽUB - odb. Vídeňská		2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
22	odb. Vídeňská - Brno hl.n.		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
23	triangl Vídeňská		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
24	obchvat ŽUB		10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
25	Brno hl.n. - Modřice - hranice ŽUB (konvenční)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
26	Brno hl.n. - Modřice - hranice ŽUB (VRT)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Úseky VRT - pilotní											
27	Praha-Běchovice (mimo) - odb. Xaverov	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
28	odb. Xaverov - odb. Nehvizdy (Pečky)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Úseky VRT - SK											
29	odb. Xaverov - odb. Nehvizdy (Pečky)		13,5	13,5	13,5						
30	odb. Nehvizdy - odb. Druhanov (Světla n.S.)		65,6	65,6	65,1						
31	odb. Druhanov - Velké Meziříčí (mimo)		67,3	68,5	67,9						
32	Velké Meziříčí - hranice ŽUB		43,2	43,4	43,4						
Úseky VRT - PK											
33	odb. Xaverov - odb. Nehvizdy (Pečky)								13,5	13,5	13,5
34	odb. Nehvizdy - odb. Druhanov (Světla n.S.)								65,6	65,6	65,1
35	odb. Druhanov - Velké Meziříčí (mimo)								64,9	64,9	64,9
36	Velké Meziříčí - hranice ŽUB								43,2	43,4	43,4
Úseky VRT - JK											
37	Praha-Zahr. Město - Poříčí n.S. (včetně)					31,7	31,7	31,7			
38	Poříčí n.S. (mimo) - Velké Meziříčí (mimo)					121,3	125,7	126,3			
39	Velké Meziříčí - hranice ŽUB					43,2	43,4	43,4			
Úseky VRT - BK											
40	hranice ŽUB - Vranovice	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9
41	Vranovice - Břeclav (mimo)										
Sjezdy											
42	odb. Vykáň - Pečky (směr 011)	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
43	odb. Hořany - Sadská (směr 060)	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
44	odb. Lstiboř - Český Brod (mimo) (směr 011)		1,6	1,6	1,6				1,6	1,6	1,6
45	Světla n.S. (západní)		3,4	5,8	5,5		2,8	3,3	3,4	5,8	5,5
46	Světla n.S. (východní)		1,8	2,9	2,0				1,8	2,9	2,0
47	Jihlava-Pávov (západní)			5,5	1,9		5,5	5,5			
48	Jihlava-Pávov (východní)		0,9	2,0	2,7	1,8	2,0	1,9			
49	Dobronín (západní)									4,5	4,2
50	Dobronín (východní)									3,0	3,0
51	Velké Meziříčí (západní)		4,6	6,6		4,6	6,6		4,6	6,6	
52	Otice (Strančice)					2,9	2,9	2,9			
53	Benešov (západní)					6,3	6,3	6,3			
54	Benešov (východní)						5,5				
Návazné úseky											
55	Sadská - Nymburk město	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
56	Velká Bíteš - Osová Bytřicka				9,7			9,7			9,7
57	triangl mimo Křižanov				1,5			1,5			1,5
58	Křižanov - Velké Meziříčí (trať 252)	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
59	Brno-Modřice - Vranovice (trať 250)	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
60	Vranovice - Břeclav (mimo) (trať 250)	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
Jižní větev 200											
61	Praha-Uhřetěves (mimo) - Benešov (včetně)		30,9	30,9	30,9				30,9	30,9	30,9
62	sjezd Otice		2,9	2,9	2,9				2,9	2,9	2,9
63	Benešov (mimo) - Bystřice u Benešova		6,7	6,7	6,7				6,7	6,7	6,7
00	CELKEM	168,1	450,9	468,6	468,0	394,4	419,2	419,3	447,6	465,0	467,6

Tabulka 2.1 – Rozsah dotčené železniční sítě ve variantách

2.2 Varianta BEZ PROJEKTU

Ve variantě BEZ PROJEKTU je uvažována realizace pilotních úseků VRT, tj. úseků Praha-Běchovice – Poříčany a Brno – Vranovice, včetně napojení do okolní sítě. Zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice není uvažováno, stejně tak nejsou uvažovány žádné vyvolané úpravy železničního uzlu Jihlava. V železničním uzlu Brno bude v rámci modernizace nutné napojit i pilotní úsek od jihu (modernizace žst. Brno-Modřice).

Pilotní úsek VRT Praha-Běchovice – Poříčany je uvažován dvoukolejný, včetně napojení Nymburka (zkapacitnění tratě 060 Poříčany – Nymburk).

2.3 Projektová varianta I. etapy – SK1 (350 km/h)

2.3.1 Trasa vysokorychlostní tratě

Trasa SK1 je navržena primárně s důrazem na co nejvyšší traťovou rychlost 350 km/h v celé délce trasy (vyjma napojení do železničních uzlů event. jiných úseků konvenční sítě).

Výchozím bodem je napojení do železničního uzlu Praha. Uvažováno je jak napojení do žst. Praha-Zahradní Město, tak do žst. Praha-Běchovice.

V místě souběhu s dálnicí D11 je trasa koncipována jako čtyřkolejná s dopravním terminálem Praha východ. Kolejová propojení před a za terminálem jsou umístěna tak, aby bylo možné v navazujících obloucích vnitřních kolejí vyvinout plnou traťovou rychlost (směr Praha 300 km/h, směr Brno 350 km/h).

Podvarianta SK1A je navržena s povrchovým vedením oblastí severně od Dubče a mělkým hloubeným tunelem na okraji zástavby Prahy Běchovic. Terminál Praha východ je navržen jako osmikolejný, se čtyřmi nástupištními hranami, s rychlostí ve všech hlavních kolejích (vnitřních i vnějších) 350 km/h.

Podvarianta SK1B (původní spojka Praha-Zahradní Město – koridor HB2a) je navržena s podpovrchovým vedením oblastí severně od Dubče a pod zastavěným územím Prahy Běchovic (hloubeným/raženým tunelem). Terminál Praha východ je navržen jako šestikolejný se čtyřmi nástupištními hranami, s rychlostí ve vnitřních hlavních kolejích tratě Praha – Brno 350 km/h a vnějších hlavních kolejích Praha – Poříčany 200 km/h.

Obě podvarianty se liší i uspořádáním přesmyku tratí od Prahy-Běchovic a Prahy-Zahradního Města.

Sjezd do konvenční sítě v oblasti Poříčan (PS – Poříčanský sjezd) je navržen jak do tratě 011 (směr Kolín), do tratě 061 (směr Nymburk, 160 km/h), tak výhledově pro novou trať Praha – Hradec Králové (350 km/h). Variantně je řešeno napojení do tratě 011 – uspořádání PS1 umožňuje traťovou rychlost ve směru Praha – Kolín 160 km/h, uspořádání PS2 pak 200 km/h. Ve variantě SK1A je uvažováno napojení na 160 km/h, ve variantě SK1B napojení do tratě 011 s rychlostí 200 km/h.

Dále je na území Středočeského kraje respektován koridor ZÚR vyjma oblastí Svojšíce a Červené Janovice, kde je s ohledem na blízkost zástavby a vodní plochy trasa odkloněna.

Z odb. Chotouň je navržena provozní spojka do žst. Český Brod na trati 011. V trase jsou dále umístěny dopravní pro řízení sledu vlaků – Pučery a Čejkovice. Kolejová propojení jsou patrná z výkresových příloh B.5.1 až B.5.3 (Schémata rozložení dopravy).

U Světlé nad Sázavou je navržen sjezd do konvenční sítě (trať 230) bez dopravního terminálu. Ve variantě SK1A je sjezd ve směru od Prahy navržen jako jednokolejný (do 20,0 ‰), ve variantě SK1B jako dvoukolejný (ve sklonu do 30,0 ‰). Zároveň je navrženo provozní propojení i v opačném směru.

Před Jihlavou je trasa posunuta západně oproti dosavadním námětům z důvodu udržení traťové rychlosti 350 km/h a zároveň umístění dopravního terminálu Jihlava-Pávov VRT v místě křížení s tratí 225 (Jihlava – Havlíčkův Brod). V blízkosti terminálu je navrženo jednokolejné provozní propojení ve směru Jihlava – Brno.

V úseku Jihlava – Brno jde trasa přiměřeně souběžně s dálnicí D1 a maximálně respektuje koridor ZÚR. Součástí trasy je dopravní terminál Velké Meziříčí VRT včetně provozního jednokolejného propojení do tratě 250 (ve směru Brno – Křižanov).

V oblasti obce Popůvky se trasa drží koridoru ZÚR (s traťovou rychlostí 350 / 300 km/h) za cenu průchodu zastavěným územím podél dálnice D1. Zaústění do železničního uzlu Brno je společně s tratí 240 (Brno – Střelice) do prostoru samostatného terminálu Brno-Bohunice.

2.3.2 Ostatní opatření na konvenční síti

V železničním uzlu Praha je uvažováno zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice (tzn. doplnění 4. traťové koleje) včetně nákladního přesmyku (spojka Jahodnice).

V železničním uzlu Jihlava je uvažováno zdvoukolejnění úseku Jihlava-Pávov – Jihlava hl.n. (včetně modernizace hlavního nádraží). Úprava žst. Jihlava město se předpokládá v rámci modernizace konvenční sítě mimo tento projekt. V trati Jihlava – Havlíčkův Brod je uvažována úprava pro zavedení dvou linek rychlíku (R11 a R33) – peronizace žst. Dobronín.

Do celkového řešení je zahrnuta i nová trať Praha-Uhřetěves (mimo) – Benešov – Bystřice u Benešova – nová konvenční trať na rychlost 200 km/h. Nová trať je z velké části vedena v koridoru VRT jižních variant (vyjma úseku Říčany – Velké Popovice, který překonává povrchově).

2.4 Projektová varianta I. etapy – SK2 (300-320 km/h)

2.4.1 Trasa vysokorychlostní tratě

V trase SK2 je napojení do železničního uzlu Praha koncipováno shodně s trasou SK1B. Terminál Praha východ je navržen jako šestikolejný se čtyřmi nástupištními hranami, s rychlostí ve vnitřních hlavních kolejích tratě Praha – Brno 320 km/h a vnějších hlavních kolejích Praha – Poříčany 200 km/h. Za cenu snížení traťové rychlosti na 320 km/h je trasa dále před odb. Vykáň přisunuta k dálnici D11 a umožňuje odsunout toto kolejové propojení před sjezd směr Poříčany. Rozsah sjezdů směr Kolín / Nymburk / RS5 Hradec Králové odpovídá provedení PS2 (shodně s variantou SK1B), tedy 200 km/h směr Kolín a výhledově 320 km/h směr Hradec Králové.

Z odb. Chotouň je navržena provozní spojka do žst. Český Brod na trati 011. V trase je dále umístěna dopravná pro řízení sledu vlaků Pučery včetně terminálu pro zastavení osobních vlaků. Kolejová propojení jsou patrná z výkresových příloh B.5.1 až B.5.3 (Schémata rozložení dopraven).

Oproti trase SK1 je v blízkosti sjezdu do Světlé nad Sázavou vytvořen prostor pro vybudování dopravní pro řízení sledu vlaků a zázemí údržby – terminál Sázavka. Navržen je dvoukolejný sjezd ve směru od Prahy (z terminálu Sázavka) a jednokolejné provozní propojení v opačném směru do odb. Nová Ves u Světlé.

Obsluha Havlíčkobrodská je uvažována po konvenční trati ze Světlé nad Sázavou.

Severně od Jihlavy je trasa vedena v koridoru původní varianty HB2e.

V oblasti Jihlava-Pávov VRT je dopravní terminál uvažován v poloze odsunutě jihozápadním směrem z důvodu vytvoření prostoru pro kolejová propojení na západním zhlaví. S ohledem na oblouk navazující západně ve směru Praha je vysunuto odbočení tratě do železničního uzlu Jihlava (pro směr Praha – Jihlava) k obci Štoky. Výhodou je naopak potenciál pro zkrácení tunelových úseků. Uzel Jihlava je napojen v obou směrech dvoukolejnými sjezdy.

Dále je vedení trasy shodné s variantou SK1 vyjma průchodu oblastí obce Popůvky. Zde je trasa alternativně odsunuta jižně od obce (snížení dopadů do osídleného území) za cenu delšího tunelu a snížení traťové rychlosti na 250 km/h (vs. 300 km/h v trase SK-1). Terminál Velké Meziříčí je navržen včetně sjezdu od Brna do Křižanova jako dvoukolejný.

2.4.2 Ostatní opatření na konvenční síti

V železničním uzlu Praha je uvažováno zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice (tzn. doplnění 4. traťové koleje) včetně nákladního přesmyku (spojka Jahodnice).

V železničním uzlu Jihlava je uvažováno vybudování nové dvoukolejné spojky Jihlava-Pávov – Jihlava město (včetně rozšíření žst. Jihlava město o další nástupiště). Úprava konvenční části žst. Jihlava město se předpokládá v rámci modernizace konvenční sítě mimo tento projekt (tj. ještě před realizací VRT). Součástí řešení je i nová traťová spojka Jihlava město – Okříšky pro přímé bezúvratové vedení vlaků R33 Praha – Jihlava – Třebíč – Brno. V traťovém úseku Jihlava-Pávov – Havlíčkův Brod nejsou uvažovány žádné úpravy.

Do celkového řešení je zahrnuta i nová trať Praha-Uhřetěves (mimo) – Benešov – Bystřice u Benešova – nová konvenční trať na rychlost 200 km/h. Nová trať je z velké části vedena v koridoru VRT jižních variant (vyjma úseku Říčany – Velké Popovice, který překonává povrchově).

2.5 Projektová varianta I. etapy – SK3 (250 km/h)

2.5.1 Trasa vysokorychlostní tratě

Varianta SK3 vychází z varianty SK2 (vyjma zaústění do železničního uzlu Praha dle varianty SK1A), územní rozdíly jsou v úseku Vykáň – Jihlava – Velké Meziříčí. Trasa má sníženou návrhovou rychlost a při trasování byl navrhován minimální poloměr směrového oblouku $R=4\,000$ m. Osa tratě tak v úseku Vykáň – Havlíčkův Brod v maximální míře respektuje stávající koridor ZÚR s tím, že trasa je odsunuta vždy pokud možno co nejdále od zastavěného (zastavitelného) území obcí.

Navrženo je propojení do tratě 011 z odb. Lstiboř. Pro obsluhu území je navržen terminál Klášterní Skalice, pro řízení sledu vlaků je navržena dopravní Červené Janovice. Kolejová propojení jsou patrná z výkresových příloh B.5.1 až B.5.3 (Schémata rozložení dopravy).

Pro další průkazy je navržen sjezd do Světlé nad Sázavou jako jednokolejný. V opačném směru je navrženo provozní propojení do odb. Nová Ves u Světlé.

Poloha terminálu Jihlava-Pávov VRT umožňuje vytvoření přestupu na trať 225. Uzel Jihlava je napojen v obou směrech dvoukolejnými sjezdy. Dále je navržen dopravní terminál Velké Meziříčí VRT včetně zázemí pro cestující.

Sjezd do tratě 250 je navržen z odb. Velká Bíteš do zast. Osová Bítýška. V návaznosti na tento sjezd je uvažováno vybudování kolejového trianglu mimo žst. Křižanov a elektrizace tratě 257 až do žst. Velké Meziříčí.

2.5.2 Ostatní opatření na konvenční síti

V železničním uzlu Praha je uvažováno zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice (tzn. doplnění 4. traťové koleje) včetně nákladního přesmyku (spojka Jahodnice).

V železničním uzlu Jihlava je uvažováno vybudování nové dvoukolejné spojky Jihlava-Pávov – Jihlava město (včetně rozšíření žst. Jihlava město o další nástupiště). Úprava konvenční části žst. Jihlava město se předpokládá v rámci modernizace konvenční sítě mimo tento projekt (tj. ještě před realizací VRT). Součástí řešení je i nová traťová spojka Jihlava město – Okříšky pro přímé bezúvratové vedení vlaků R33 Praha – Jihlava – Třebíč – Brno. V traťovém úseku Jihlava-Pávov – Havlíčkův Brod nejsou uvažovány žádné úpravy.

Pro zvýšení efektu obsluhy dotčeného území je navržena nová traťová spojka v úseku Velká Bíteš – Osová Bítýška (trať 250), kolejová spojka mimo žst. Křižanov a elektrizace úseku Křižanov – Velké Meziříčí. Toto opatření umožní zavedení nové linky Velké Meziříčí – Brno včetně obsluhy Velké Bíteše.

Do celkového řešení je zahrnuta i nová trať Praha-Uhřetěves (mimo) – Benešov – Bystřice u Benešova – nová konvenční trať na rychlost 200 km/h. Nová trať je z velké části vedena v koridoru VRT jižních variant (vyjma úseku Říčany – Velké Popovice, který překonává povrchově).

2.6 Projektová varianta I. etapy – JK1 (350 km/h)

2.6.1 Trasa vysokorychlostní tratě

Trasa JK-1 vychází ze žst. Praha-Vršovice souběžně s tratí 221 – přes dopravní terminál Praha-Zahradní Město. Výjezd je upraven ve snaze o co nejmenší zásah do lokality Triangl. Dále trasa respektuje dosavadní návrhy včetně sjezdu do žst. Strančice (odb. Otice). V oblasti Velkých Popovic je vedena východně mimo zastavěné území obce.

V blízkosti města Poříčí nad Sázavou je umístěna dopravní pro řízení sledu vlaků s odbočením tratě do žst. Benešov (s návaznou přeložkou Benešov – Bystřice u Benešova).

Úzkým místem dalšího úseku trasy je průchod mezi hranicí ochranného pásma v.n. Švihov a města Zruč nad Sázavou. Prostor pro umístění dopravního terminálu je v blízkosti obce Kvasetice (obsluha Havlíčkovobrodská). Dále ve směru Jihlava a Brno je trasa shodná s variantou SK1A.

2.6.2 Ostatní opatření na konvenční síti

V železničním uzlu Praha není uvažováno zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice, součástí řešení je však dvoukolejný pilotní úsek Praha-Běchovice – Poříčany včetně zkapacitnění tratě 060 Poříčany – Nymburk.

V železničním uzlu Jihlava je uvažováno zdvoukolejnění úseku Jihlava-Pávov – Jihlava hl.n. (včetně modernizace hlavního nádraží). Úprava žst. Jihlava město se předpokládá v rámci modernizace konvenční sítě mimo tento projekt. V trati Jihlava – Havlíčkův Brod je uvažována úprava pro zavedení dvou linek rychlíku (R11 a R33) – peronizace žst. Dobronín.

2.7 Projektová varianta I. etapy – JK2 (320 km/h)

2.7.1 Trasa vysokorychlostní tratě

V úseku Praha – Poříčí nad Sázavou je trasa shodná s variantou JK1 s tím, že terminál Poříčí nad Sázavou VRT je uvažován i pro obsluhu území (se zázemím pro cestující). Rozdíl v trasování je severně od Benešova, kde je varianta JK2 blíže k zástavbě města Benešov z důvodu opětovného napojení konvenční sítě ve směru Benešov – Jihlava.

Dále je trasa vedena koridorem výchozí varianty HB3b severně od města Zruč nad Sázavou. Cca 4 km východně od Zruče nad Sázavou je navržen dopravní terminál Měchonice včetně zázemí pro cestující.

Dále je trasa vedena severně od Světlé nad Sázavou včetně vybudování sjezdu do konvenční sítě ve směru Praha – Světlá nad Sázavou – Havlíčkův Brod (z dopravní Kristiánka). Dále je trasa shodná s variantou SK2.

2.7.2 Ostatní opatření na konvenční síti

V železničním uzlu Praha není uvažováno zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice, součástí řešení je však dvoukolejný pilotní úsek Praha-Běchovice – Poříčany včetně zkapacitnění tratě 060 Poříčany – Nymburk.

V železničním uzlu Jihlava je uvažováno vybudování nové dvoukolejné spojky Jihlava-Pávov – Jihlava město (včetně rozšíření žst. Jihlava město o další nástupiště). Úprava konvenční části žst. Jihlava město se předpokládá v rámci modernizace konvenční sítě mimo tento projekt (tj. ještě před realizací VRT). Součástí řešení je i nová traťová spojka Jihlava město – Okříšky pro přímé bezúvratové vedení vlaků R33 Praha – Jihlava – Třebíč – Brno. V traťovém úseku Jihlava-Pávov – Havlíčkův Brod nejsou uvažovány žádné úpravy.

2.8 Projektová varianta I. etapy – JK3 (250 km/h)

2.8.1 Trasa vysokorychlostní tratě

Varianta JK3 je prakticky shodná s variantou JK2, liší se v úseku Poříčí nad Sázavou – Zruč nad Sázavou. Trasa má sníženou návrhovou rychlost a při trasování byl v tomto úseku navrhován minimální poloměr směrového oblouku $R=4\,000$ m. Severně od Benešova je trasa odkloněna více na sever z důvodu předpokládaného rozvoje města tímto směrem. Varianta SK3 je vedena mezi obcemi Struhařov a silnicí II/112, ale neobsahuje napojení Benešova směrem Jihlava. V těsné blízkosti letiště Vlašim je navržen dopravní terminál Vlašim VRT. Dále trasa navazuje na variantu SK2 severním obchvatem Zruče nad Sázavou.

2.8.2 Ostatní opatření na konvenční síti

V železničním uzlu Praha není uvažováno zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice, součástí řešení je však dvoukolejný pilotní úsek Praha-Běchovice – Poříčany včetně zkapacitnění tratě 060 Poříčany – Nymburk.

V železničním uzlu Jihlava je uvažováno vybudování nové dvoukolejné spojky Jihlava-Pávov – Jihlava město (včetně rozšíření žst. Jihlava město o další nástupiště). Úprava konvenční části žst. Jihlava město se předpokládá v rámci modernizace konvenční sítě mimo tento projekt (tj. ještě před realizací VRT). Součástí řešení je i nová traťová spojka Jihlava město – Okříšky pro přímé bezúvratové vedení vlaků R33 Praha – Jihlava – Třebíč – Brno. V traťovém úseku Jihlava-Pávov – Havlíčkův Brod nejsou uvažovány žádné úpravy.

Pro zvýšení efektu obsluhy dotčeného území je navržena nová traťová spojka v úseku Velká Bíteš – Osová Bítýška (trať 250), kolejová spojka mimo žst. Křižanov a elektrizace úseku Křižanov – Velké Meziříčí. Toto opatření umožní zavedení nové linky Velké Meziříčí – Brno včetně obsluhy Velké Bíteše.

2.9 Projektová varianta I. etapy – PK1 (350 km/h)

2.9.1 Trasa vysokorychlostní tratě

Varianta PK1 je v úseku Praha – oblast Světlé nad Sázavou shodná s trasou SK1A. Z dopravní Nová Ves u Světlé jsou navrženy provozní jednokolejné sjezdy do tratě 250 v obou směrech. V místě křížení se silnicí I/38 je navržen dopravní terminál Svatý Kříž. V úseku Velké Meziříčí – Brno je trasa shodná s variantou SK1A. Železniční uzel Jihlava není přímo napojen.

2.9.2 Ostatní opatření na konvenční síti

V železničním uzlu Praha je uvažováno zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice (tzn. doplnění 4. traťové koleje) včetně nákladního přesmyku (spojočka Jahodnice).

V železničním uzlu Jihlava nejsou uvažovány žádné úpravy, vyvolané projektem VRT Praha – Brno – Břeclav.

Do celkového řešení je zahrnuta i nová trať Praha-Uhřetěves (mimo) – Benešov – Bystřice u Benešova – nová konvenční trať na rychlost 200 km/h. Nová trať je z velké části vedena v koridoru VRT jižních variant (vyjma úseku Říčany – Velké Popovice, který překonává povrchově).

2.10 Projektová varianta I. etapy – PK2 (300 km/h)

2.10.1 Trasa vysokorychlostní tratě

Varianta PK2 je v úseku Praha – oblast Světlé nad Sázavou shodná s trasou SK2. V místě křížení se silnicí I/38 je navržen dopravní terminál Svatý Kříž. V úseku Velké Meziříčí – Brno je trasa shodná s variantou SK2.

Severně od Dobronína je uvažováno oboustranné dvoukolejné napojení do konvenční tratě 225 s předpokladem navazující modernizace a zdvoukolejnění v úseku Dobronín – Jihlava.

2.10.2 Ostatní opatření na konvenční síti

V železničním uzlu Praha je uvažováno zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice (tzn. doplnění 4. traťové koleje) včetně nákladního přesmyku (spojočka Jahodnice).

V železničním uzlu Jihlava je uvažováno vybudování nové dvoukolejné spojočky Jihlava-Pávov – Jihlava město (včetně rozšíření žst. Jihlava město o další nástupiště). Úprava konvenční části žst. Jihlava město se předpokládá v rámci modernizace konvenční sítě mimo tento projekt (tj. ještě před realizací VRT). Součástí řešení je i nová traťová spojočka Jihlava město – Okříšky pro přímé bezúvratové vedení vlaků R33 Praha – Jihlava – Třebíč – Brno. V traťovém úseku Jihlava-Pávov – Dobronín je uvažováno zdvoukolejnění tratě včetně peronizace žst. Dobronín.

Do celkového řešení je zahrnuta i nová trať Praha-Uhřetěves (mimo) – Benešov – Bystřice u Benešova – nová konvenční trať na rychlost 200 km/h. Nová trať je z velké části vedena v koridoru VRT jižních variant (vyjma úseku Říčany – Velké Popovice, který překonává povrchově).

2.11 Projektová varianta I. etapy – PK3 (250 km/h)

2.11.1 Trasa vysokorychlostní tratě

Varianta PK3 je v úseku Praha – oblast Světlé nad Sázavou shodná s trasou SK3. V místě křížení se silnicí I/38 je navržen dopravní terminál Svatý Kříž.

Severně od Dobronína je uvažováno oboustranné dvoukolejné napojení do konvenční tratě 225 s předpokladem navazující modernizace a zdvoukolejnění v úseku Dobronín – Jihlava. V úseku

Velké Meziříčí – Brno je trasa shodná s variantou SK3 včetně sjezdu Velká Bíteš – trať 250 a elektrizace tratě 257 do Velkého Meziříčí.

2.11.2 Ostatní opatření na konvenční síti

V železničním uzlu Praha je uvažováno zkapacitnění úseku Praha-Libeň – Praha-Běchovice (tzn. doplnění 4. traťové koleje) včetně nákladního přesmyku (spojka Jahodnice).

V železničním uzlu Jihlava je uvažováno vybudování nové dvoukolejné spojky Jihlava-Pávov – Jihlava město (včetně rozšíření žst. Jihlava město o další nástupiště). Úprava konvenční části žst. Jihlava město se předpokládá v rámci modernizace konvenční sítě mimo tento projekt (tj. ještě před realizací VRT). Součástí řešení je i nová traťová spojka Jihlava město – Okříšky pro přímé bezúvratové vedení vlaků R33 Praha – Jihlava – Třebíč – Brno. V traťovém úseku Jihlava-Pávov – Dobronín je uvažováno zdvoukolejnění tratě včetně peronizace žst. Dobronín.

Pro zvýšení efektu obsluhy dotčeného území je navržena nová traťová spojka v úseku Velká Bíteš – Osová Bítýška (trať 250), kolejová spojka mimo žst. Křižanov a elektrizace úseku Křižanov – Velké Meziříčí. Toto opatření umožní zavedení nové linky Velké Meziříčí – Brno včetně obsluhy Velké Bíteše.

Do celkového řešení je zahrnuta i nová trať Praha-Uhřetěves (mimo) – Benešov – Bystřice u Benešova – nová konvenční trať na rychlost 200 km/h. Nová trať je z velké části vedena v koridoru VRT jižních variant (vyjma úseku Říčany – Velké Popovice, který překonává povrchově).

2.12 Úsek Brno – Vranovice (trasy BK)

Návrh tras v úseku Brno – Vranovice není podmíněn konkrétní variantou Praha – Brno, je tedy do značné míry nezávislý. Existující územní koridor ZÚR dává poměrně úzký prostor pro návrh trasy, nebyly proto shledány důvody k hledání více variant. Dvě navržené varianty tedy pouze odlišným způsobem řeší lokální potenciálně kolizní místa.

2.12.1 Projektová varianta I. etapy – BK1 (350 km/h)

V úseku Brno – Vranovice je trasa vedena jižně od dálnice D52 (původní varianta SsR52, dále v trase J – v tomto místě je v kolizi s navrhovanou dálniční křižovatkou) s napojením do tratě 250 jižně od žst. Vranovice. Napojení je řešeno mimoúrovňově.

2.12.2 Projektová varianta I. etapy – BK2 (350 km/h upravená)

Trasa BK2 řeší alternativní průchod západně od Rajhradu, a to prostřednictvím hloubeného tunelu pod ul. Stará pošta (včetně vyřešení kolize s dálniční křižovatkou). Další lokální rozdíl je v průchodu západně od Vranovic (mezi obcí a hřbitovem).

Třetí zásadní územní odlišností je napojení do tratě 250 až za žst. Šakvice, a to úrovně. Důvodem pro úrovněvé křížení (i s vědomím snížení provozního komfortu) je příležitost prodloužení nové tratě až do Břeclavi. V tom případě by se stavby mimoúrovňového přesmyku v relativně krátkém úseku staly pro cílový stav nadbytečnými.

3 Geotechnická rešerše

3.1 Stručná regionálně geologická charakteristika zájmového prostoru

Cílem rešerše je podat stručnou zprávu o geologické charakteristice zájmového území, které je vzhledem k rozsahu projektu a množství variant plánované vysokorychlostní tratě (dále VRT) velmi rozsáhlé a zahrnuje několik od sebe odlišných geologických jednotek. Dále bylo cílem vybrat kolize jednotlivých variant VRT s geologickými riziky (geohazardy), mezi které patří svahové nestability (sesuvná území), vliv důlní činnosti, kolize se surovinovým systémem a těžebními odpady.

Navrhované varianty VRT Praha – Brno – Břeclav je možné rozdělit do dvou skupin, a to severní trasa a jižní trasa. Trasy procházejí několika plošně velkými geologickými jednotkami. Obě trasy se severozápadně od Havlíčkova Brodu z větší části spojují a pokračují víceméně podobnou trasou a zastihují stejné geologické prostředí.

3.1.1 Severní trasa

Navrhované varianty pro severní trasu jsou PK1, PK2, PK3, SK-1A, SK-1B, SK2, SK3. Trasa začíná na východním okraji Prahy a prochází horninami středočeské oblasti (Barrandienu) paleozoického stáří, zastoupenými sedimentárními horninami typu jílovec, prachovec, droba a jílovitá břidlice. Přibližně od km 17 (Horní Počernice) do km 37 (Poříčany) tvoří skalní podloží horniny České křídové pánve - jílovce, prachovce, pískovce a slepence. Povrch je lokálně překryt významnými akumulacemi sprašových zemin nebo fluviálních sedimentárních zemin typu písků a štěrkopísků.

V okolí Českého Brodu severní trasa prochází sedimentárními horninami tzv. blanické brázdy. Jedná se o tektonický, jednostranně omezený příkop směru sever - severovýchod - jih - jihovýchod mezi Kouřimí, Táborem a Kapucemi. Jsou na ni vázána rudní ložiska Ag, Pb, Zn a Au a erozní zbytky permokarbonských uhlonosných usazenin.

Přibližně od obce Kouřim (cca km 51) až po Velkou Bíteš (cca km 178) prochází navrhované varianty jedním horninovým celkem - moldanubikum. Moldanubikum se vyznačuje inverzní metamorfní stavbou, horniny moldanubika byly postiženy velmi intenzivní metamorfózou. Jedná se o pevné krystalické horniny proterozoického stáří, pararuly, ortoruly, migmatity. Téměř všechny metamorfity lze zařadit do amfibolitové facie (vyjma eklogitů). Celý komplex je prostoupen masivy granitoidních plutonických hornin, které místy způsobily silnou migmatizaci a vznik cordieritických rul (středočeský pluton, moldanubický pluton, třebíčský pluton).

V okolí Velké Bíteše (cca km 178) přechází geologická stavba do oblasti moravsko-slezské. Je odspodu tvořeno slabě metamorfovanými fylitickými horninami, vložkami zelených břidlic a kvarcitů, blíže k povrchu dominují tzv. bítešské ortoruly.

Za Domašovem (cca v km 193-198 dle varianty stavby) až po Ostrovačice (cca km 195-198) trasa prochází tzv. Boskovickou brázdou, sedimentární permokarbonskou pávní. Jedná se o jednostranně, výrazně tektonicky omezený sedimentační prostor. V komplexu sedimentárních hornin převládají klastické sedimenty od psefitů po pelity (hrubé štěrky, pískovce, prachovce až jílovce). V mocných souvrstvích sedimentů se nacházejí také uhelné sloje, které byly v minulosti

dobývány hlubinnou těžbou. Na brázdu navazuje brunovistulikum, nejstarší jednotka moravsko-slezské oblasti. V severní části vystupují ruly, směrem na jih převládají granitoidy.

Jihovýchodně od Brna (cca v km 200-205 až po závěr trasy) přechází trasa do soustavy dílčích neogenních pánví, které jsou vyplněny mocnými klastickými miocenními sedimenty. Ve svrchních partiích se jedná převážně o jíly, jílovce a prachovce, s prolohami písků až slabě diageneticky zpevněných pískovců. Lokálně nelze vyloučit ani výskyt čočkovitých těles vápenců. Bazální části jsou pak tvořeny pískovci, písky, slepenci anebo štěrky. Mocnost neogenních sedimentů v závěru úseku přesahuje 1,5 km.

Zeminy kvartérního pokryvu jsou v prostoru Moldanubika převážně tvořeny produkty zvětrání podložních hornin – deluviální sedimenty. Povrch území je zde překryt hlinito-jílovito-písčítými zeminami, převážně tuhé až pevné konzistence, s variabilní příměsí úlomků matečné horniny. V prostředí neogenních sedimentů pak nabývají deluviální sedimenty charakteru středně a ž vysoce plastických jílu tuhé až pevné konzistence. Lokálně se v trase objevují významné akumulace eolických sedimentů (spraší a sprašových hlín). Jejich mocnost převážně nepřesahuje 5 m, pouze v oblasti Boskovické brázdy a ve východním okolí Brna mohou mocnosti sprašových hlíny přesahovat až 10 m. Při překonávání místních vodotečí je nutné počítat s výskytem fluviálních sedimentů a povodňových hlín. Svrchu se jedná převážně o jílovitopísčité, hlinité, hlinitojílovité sedimenty, které směrem k bázi přecházejí v hlinité a jílovité písky, písky, hlinitojílovité štěrky a štěrky. Konzistence jemnozrnných sedimentů je převážně tuhá, lokálně měkká, klastické sedimenty jsou převážně středně ulehlé. Lokálně nelze v rámci fluviálních sedimentů vyloučit ani výskyt nepravidelných poloh hnilokalů a bahen – mocnost ojediněle do 3 m.

3.1.2 Jižní trasa

Jižní trasa se od severní trasy odděluje přibližně na 10. kilometru. Varianty jižní trasy jsou JK1, JK2, JK3. Prochází nejprve horninami středočeské oblasti (Barrandienu) paleozoického stáří, zastoupenými sedimentárními horninami charakteru jílovců, prachovců, drob a jílovitých břidlic, na které přibližně v km 12,5 (oblast Praha – Petrovice) navazují svrchnoproterozoické horniny. Ty jsou reprezentovány prachovci, drobami a břidlicemi, v úseku km cca 21,5-24,5 pak vystupují kyselé a bazické metavulkanity – metaryolity, metadacity, metabazalty (horniny jílovského pásma). Od km cca 27 u obce Velké Popovice dochází ke styku s horninami středočeského plutonu. Středočeský pluton zahrnuje převážně kyselé, intermediární až ultrabazické plutonity, především se však jedná o horniny typu granodioritů.

Jižní trasa se na rozdíl od severní trasy zcela vyhýbá horninám České křídové pánve. Přibližně v km 41 se trasa dělí na několik dílčích variant, všechny nicméně souhlasně prochází prostředím středočeského plutonu až cca do km 57-58 (dle variant), kde trasa přechází do oblasti horninového celku moldanubika. Moldanubikum bylo postiženo velmi intenzivní metamorfózou – viz severní trasa. Jde o pevné krystalické horniny proterozoického stáří, pararuly, ortoruly, migmatity. Téměř všechny metamorfity lze zařadit do amfibolitové facie (vyjma eklogitů). Celý komplex je prostoupen masivy granitoidních plutonických hornin, které místy způsobily silnou migmatitizaci a vznik cordieritických rul (středočeský pluton, moldanubický pluton, třebíčský pluton).

Obě trasy se cca v km 103-107 v Okrouhlic vzájemně přibližují a kříží a v kilometru cca 150-153 se definitivně spojují a do konce trasy probíhají všechny varianty souhlasně.

Jižně od Brna navazují na stavbu další dvě varianty BK1 a BK2, které v celé své délce procházejí kvarterními sedimenty, především eolickými (spraše a sprašové hlíny) a fluvialními (písek, štěrk), místy deluvialními (písčitohlinité až hlinitopísčité) sedimenty. Bližší popis je uveden v předchozí variantě.

3.2 Inženýrskogeologické poměry trasy

Vzhledem k tomu, že je uvažováno s velkým počtem variant tratí, které je však možné rozdělit do dvou skupin, které sledují víceméně stejnou trasu, jsou inženýrskogeologické poměry stručně popsány pro tyto dvě skupiny.

3.2.1 Severní trasa

Úsek km cca 0 – 16,0

Podloží trasy je tvořeno ordovickými sedimentárními horninami typu jílovitých břidlic a jílovců, místy na ně nasedají křídové sedimenty jílovce, prachovce, pískovce místy až slepenec. Kvarterní pokryv je tvořen zprvu tvořen zpevněnými sedimenty navážek, od km cca 14,0 pak jílovitopísčitými zeminami a fluvialními náplavy Běchovického potoka (písky, štěrky) mocnosti 1-4 m. Lokálně se vyskytují také polohy navážek v mocnostech 1-4 m.

Úsek km cca 16,0 – 33,0

Skalní podklad je tvořen křídovými sedimentárními horninami typu jílovec, prachovec, pískovec, místy až slepenec. Kvarterní pokryv je tvořen jílovitopísčitými zeminami o mocnosti 1–4 m, pod nimiž se již vyskytuje silně zvětralý podklad – silně zvětralé, jílovce, či jílovité břidlice.

Úsek km cca 33,0 – 37,0 Odbočka Vykáň; Úsek km cca 0 – 6,3 odbočka Chrást; Úsek km cca 0,0 – 5,5 odbočka Hořany

Povrch trasy je tvořen významnou mocností fluvialních písků a štěrků (6–9 m), které nepravidelně pokrývají povrch ve většině trasy tohoto tunelu. Jedná se o relikt starých pleistocenních teras.

V podloží těchto štěrkopískových teras se vyskytují křídové horniny zastoupené slínovci a vápenci.

Úsek km cca 37,0 – 43,0

Skalní podklad je tvořen sedimentárními horninami „blanické brázdy“ (svrchní karbon, perm). Zastoupeny jsou zde horniny typu pískovec, prachovec, slepenec, vložky vápence, jílovce, rohovce, pelokarbonátu, uhelné slojky. Kvarterní pokryv zastupují jílovitopísčité zeminy, lokálně fluvialního původu o mocnosti 3–6 m. Ve významné míře se v úseku vyskytují spraše a sprašové hlíny.

Úsek km cca 43,0 – 64,0

Skalní podklad tvoří horniny kutnohorskosvratecké oblasti. Jedná se o ortoruly a migmatity. Zeminy pokryvu jsou tvořeny produkty zvětrávání podložních hornin (eluvium) – hlinité, jílovité

písky (S4/SM, S5/SC) o mocnosti 2–3 m. Ve významné míře se v úseku vyskytují spraše a sprašové hlíny.

Úsek km cca 64,0 – 81,0

Skalní podklad tvoří horniny kutnohorskosvratecké oblasti. Jedná se o ortoruly a migmatity. Zeminy pokryvu jsou tvořeny produkty zvětrávání podložních hornin (eluvium) – hlinité, jílovité písky (S4SM, S5SC) o mocnosti 2–3 m. Spraše už se v tomto úseku nevyskytují.

Úsek km cca 81,0 – 178,0 (archivní konci v km 157)

Skalní podklad tvoří horniny Moldanubika. Jedná se o různé typy rul a migmatitů, které prostupují magmatity typu granitu a granodioritu. Zeminy pokryvu jsou tvořeny produkty zvětrávání podložních hornin (eluvium) – hlinité, jílovité písky (S4SM, S5SC) o mocnosti Ø 3 m. Souvislá hladina podzemní vody se vyskytuje lokálně v kvartérním pokryvu – 3–5 m p.t. V hlubších partiích se jedná pouze o vodu puklinovou, tedy nesouvislé zvodnění.

Úsek km cca 178,0 – 194,0

Skalní podklad tvoří horniny Moravika. Jde o především o metamorfity – převážně ortoruly, fylity, místy se pak vyskytuje krystalický vápenec a erlán. Zeminy pokryvu jsou tvořeny produkty zvětrávání podložních hornin (eluvium) – hlinité, jílovité písky (S4SM, S5SC) o mocnosti 2–3 m, místy na povrch vystupují spraše a sprašové hlíny.

Úsek km cca 194,0 – 198,0

Skalní podklad je tvořen sedimentárními horninami „boskovické brázdy“ (svrchní karbon, perm). Zastoupeny jsou zde horniny typu pískovec, prachovec, slepenec, vložky vápence, jílovce, rohovce. Zeminy pokryvu jsou tvořeny především hojně zastoupenými sprašemi a sprašovými hlínami, místy jsou zastoupeny fluvialní sedimenty mocnosti 3-6 m.

Úsek km cca 198,0 – 200,0

Skalní podklad tvoří magmatické horniny brunovistalika (proterozoikum). Zastoupeny jsou zejména granity a granodiority. Pokryvné zeminy jsou tvořeny produkty zvětrávání podložních hornin (eluvium) – hlinité, jílovité písky (S4SM, S5SC) o mocnosti 2–3 m, místy na povrch vystupují spraše a sprašové hlíny. V blízkosti vodotečí pak fluvialní jílovitopísčité zeminy mocnosti 3-6 m.

Úsek km cca 200,0 – 210,0; Úsek odbočka Vídeňská km cca 0,0 – 29,0

Skalní podklad tvoří magmatické horniny brunovistalika (proterozoikum). Zastoupeny jsou zejména granity a granodiority, dále pak neogenní sedimentární horniny karpatské předhlubně – vápnité jíly (tégly) s polohami písků. Pokryvné zeminy jsou tvořeny především sprašemi mocnosti přesahující 3-6-8 m a fluvialními sedimenty obdobné mocnosti.

Úsek odbočka Vídeňská km cca 29,0 – 37,3

Skalní podklad tvoří sedimentární horniny flyšového pásma - jílovce, vápence. Pokryvné zeminy tvoří především deluvialní písčitohlinité sedimenty, fluvialní písky a štěrky a organogenní karbonáty mocnosti 2-3 m.

3.2.2 Jižní trasa

Úsek km cca 0 – 13,0

Podloží trasy je tvořeno ordovickými sedimentárními horninami typu jílovitých břidlic. Místa se mohou pod kvarterním pokryvem vyskytovat reliktů křídových hornin (slepence, pískovce, prachovce). Pokryvné zeminy jsou tvořeny diluviálními, deluviofluviálními, fluviálními a eolickými sedimenty – písčité hlíny, hlinité písky až jíly, spraše a sprašové hlíny. Mocnost pokryvu se pohybuje přibližně od 0,5-6 m.

Úsek km cca 13,0 – 23,0

Podloží trasy je tvořeno proterozoickými sedimentárními horninami typu prachovců, břidlic, drob. Pokryvné zeminy jsou tvořeny eolickými (spraše, sprašová hlína), deluviálními (kamenitý až hlinitokamenitý sediment) a deluviofluviálními až fluviálními (písky, štěrkopísky) sedimenty. Mocnosti pokryvných zemín jsou cca mezi 0,5-3 m, fluviální sedimenty mohou dosahovat až 6 m.

Úsek km cca 23,0 – 27,0

Podloží trasy je tvořeno horninami bohemia. Jde zejména o metamorfované horniny – břidlice a metadroby, metakonglomeráty. Pokryvné zeminy tvoří především deluviální až deluviofluviální (hlinitokamenitý až balvanitý) a fluviální sedimenty mocnosti cca 0,5-3 m.

Úsek km cca 27,0 – 57,0

Skalní podklad tvoří horniny Moldanubika. Jedná se o různé typy magmatitů – granit, granodiorit, křemenný diorit, gabro, které jsou místy prostoupeny metamorfity – migmatit. Zeminy pokryvu jsou tvořeny produkty zvětrávání podložních hornin (eluvium) – hlinité, jílovité písky (S4SM, S5SC) o mocnosti přibližně 3 m. Souvislá hladina podzemní vody se vyskytuje lokálně v kvartérním pokryvu – 3–5 m p.t. V hlubších partiích se jedná pouze o vodu puklinovou, tedy nesouvislé zvodnění.

Úsek km cca 57,0 – 178,0

Skalní podklad tvoří metamorfované horniny Moldanubika. Dominující horninou je pararula, méně migmatit, ojediněle prostoupena krystalickým vápencem. Metamorfity jsou cca od km 90,0 více prostoupeny magmatickými horninami – granity, granodiority. Zeminy pokryvu jsou do km cca 90,0 tvořeny zejména fluviální a fluvilakustrinní sedimenty (štěrky, písčité štěrky, písky s vložkami jílu) o mocnostech 0,5-6 m v závislosti na morfologii terénu. Dále jsou více zastoupeny produkty zvětrávání podložních hornin (eluvium) – hlinité, jílovité písky (S4SM, S5SC) o mocnosti Ø 3 m. Souvislá hladina podzemní vody se vyskytuje lokálně v kvartérním pokryvu – 3–5 m p.t. V hlubších partiích se jedná pouze o vodu puklinovou, tedy nesouvislé zvodnění.

Úsek km cca 178,0 – 194,0

Skalní podklad tvoří horniny Moravika. Jde o především o metamorfity – převážně ortoruly, fylity, místy se pak vyskytuje krystalický vápenec a erlán. Zeminy pokryvu jsou tvořeny produkty zvětrávání podložních hornin (eluvium) – hlinité, jílovité písky (S4SM, S5SC) o mocnosti 2–3 m, místy na povrch vystupují spraše a sprašové hlíny.

Úsek km cca 194,0 – 198,0

Skalní podklad je tvořen sedimentárními horninami „boskovické brázdy“ (svrchní karbon, perm). Zastoupeny jsou zde horniny typu pískovec, prachovec, slepenec, vložky vápence, jílovce, rohovce. Zeminy pokryvu jsou tvořeny především hojně zastoupenými sprašemi a sprašovými hlínami, místy jsou zastoupeny fluvialní sedimenty mocnosti 3-6 m.

Úsek km cca 198,0 – 200,0

Skalní podklad tvoří magmatické horniny brunovistalika (proterozoikum). Zastoupeny jsou zejména granity a granodiority. Pokryvné zeminy jsou tvořeny produkty zvětrávání podložních hornin (eluvium) – hlinité, jílovité písky (S4SM, S5SC) o mocnosti 2–3 m, místy na povrch vystupují spraše a sprašové hlíny. V blízkosti vodotečí pak fluvialní jílovitopísčité zeminy mocnosti 3-6 m.

Úsek km cca 200,0 – 210,0; Úsek odbočka Vídeňská km cca 0,0 – 29,0

Skalní podklad tvoří magmatické horniny brunovistalika (proterozoikum). Zastoupeny jsou zejména granity a granodiority, dále pak neogenní sedimentární horniny karpatské předhlubně – vápnité jíly (tégly) s polohami písků. Pokryvné zeminy jsou tvořeny především sprašemi mocnosti přesahující 3-6-8 m a fluvialními sedimenty obdobné mocnosti.

Úsek odbočka Vídeňská km cca 29,0 – 37,3

Skalní podklad tvoří sedimentární horniny flyšového pásma - jílovce, vápence. Pokryvné zeminy tvoří především deluvialní písčitohlinité sedimenty, fluvialní písky a štěrky a organogenní karbonáty mocnosti 2-3 m.

3.3 Georizika

3.3.1 Svahové nestability

Díky tomu, že se v trase ve významné míře nevyskytují sedimentární horniny, nevytvářejí se významnější svahové nestability. Varianty VRT na žádném místě nekolidují se sesuvy nebo svahy predisponovanými pro vytváření svahových nestabilit a proto nejsou těmito jevy ohroženy.

3.3.2 Vliv důlní činnosti

Všechny varianty během své trasy míjí nebo přímo kříží některá důlní díla (evidovaná důlní díla, vymezená poddolovaná území apod.) z archivu České geologické služby. Jejich lokalizace je vynesena v mapových přílohách a pro každou variantu trasy jsou vyneseny v tabulce. Z hlediska hodnocení jednotlivých variant se jedná o dílčí důlní díla a území, která jsou z hlediska jejich množství velmi podobná pro všechny varianty vysokorychlostní tratě a jejich vliv z hlediska omezení nebo přesměrování tratě je nutné řešit individuálně. V tabulce 1. je přehled s celkovým počtem georizik, která jsou trasami přímo křížena.

varianta	poddolování	ložiska
JK-1	9	11
JK-2	14	10
JK-3	12	10
PK-1	7	11
PK-2	7	11
PK-3	7	11
SK-1A	12	11
SK-1B	12	11
SK-2	12	11
SK-3	12	11

Tabulka 3.1 – Vliv důlní činnosti

3.3.3 Ochranná pásma vodního zdroje

Navrhované trasy VRT míjí nebo procházejí několika pásmy ochrany vodních zdrojů, které jsou uvedeny v následující tabulce. Z hlediska množství jich nejvíce kříží varianty JK-1, JK-2 a SK-3. Varianty PK-1 až PK-3 by neměly být v kolizi s žádným ochranným pásmem VZ.

varianta	OPVZ	stupeň	km
JK-1	Bohemia povrchový zdroj Pstružný potok	2b	121-123
	Střítež studny S1-4	2	133
JK-2	Lipnička Frantičkodol povrchový odběr VN kristiánka	2	96
	Horní Bohušice podzemní zdroj	2b	99
	Suchá u Havlíčkova Brodu vrt L1,L2	2	119
	Štoky studny	2a	124
	Střítež studny S1-4	2	128
JK-3	Lipnička Frantičkodol povrchový odběr VN kristiánka	2	96
	Horní Bohušice podzemní zdroj	2b	99
	Suchá u Havlíčkova Brodu vrt L1,L2	2	119
	Štoky studny	2a	124
	Střítež studny S1-4	2	132
SK-1A	Bohemia povrchový zdroj Pstružný potok	2b	127

	Střítež studny S1-4	2	132
SK-1B	Bohemia povrchový zdroj Pstružný potok	2b	127
	Střítež studny S1-4	2	132
SK-2	Suchá u Havlíčkova Brodu vrt L1,L2	2.	119
	Štoky studny	2b	124
	Střítež studny S1-4	2	133
SK-3	Suchá u Havlíčkova Brodu vrt L1,L2	2.	118
	Štoky studny	2b	123
	Bohemia povrchový zdroj Pstružný potok	2b	129
	Střítež studny S1-4	2	133

Tabulka 3.2 – Ochranná pásma vodních zdrojů

3.4 Tunely

V rámci projektu je uvažováno celkem s 10 variantami vysokorychlostní tratě. Ačkoliv mají podobný průběh trasy, liší se v množství a rozmístění tunelů. Při výčtu tunelů jsme vyloučili krátké ekodukty, které jsou ve velké míře součástí každé varianty trasy. Následující tabulka srovnává počty tunelů pro jednotlivé varianty.

Severní trasa		Jižní trasa	
Varianta	Tunely	Varianta	Tunely
PK-1	19	JK-1	37
PK-2	17	JK-2	43
PK-3	14	JK-3	34
SK-1A	22		
SK-1B	21		
SK-2	27		
SK-3	20		

Tabulka 3.3 – Srovnání variant trasy a počty plánovaných tunelů

Při porovnání jednotlivých variant dle množství plánovaných tunelů, tj. mimo jiné i ekonomické náročnosti stavby, se jeví jako nejvýhodnější varianty PK-1, PK-2 a PK-3, nejméně tunelů z nich pak zahrnuje varianta PK-3. Podle velmi přibližného měření mají severní varianty trasy celkové převýšení kolem 4400 m, jižní varianty pak převýšení kolem 5700 m. To je podstatným důvodem, proč jsou jižní varianty z hlediska požadavků na tunelové stavby výrazně náročnější.

3.5 Závěr

V následující tabulce je celkový souhrn výše zmíněných faktorů, které jsou s jednotlivými trasami přímo v kolizi a současně obsahuje i výčet plánovaných tunelů. Varianty jsou seřazeny vzestupně podle počtu rizik a tunelů, které se k nim vztahují. Jak je vidět varianty PK-1 až PK-3 mají mimo nejmenšího počtu tunelů také nejmenší počet kolidujících georizik a proto jsou i z tohoto hlediska nejvhodnějšími variantami pro posouzení v rámci dalších etap.

varianta	poddolování	ložiska	tunely	OPVZ	celkem kolizí	pořadí
PK-3	7	11	14	0	32	1.
PK-2	7	11	17	0	35	2.
PK-1	7	11	19	0	37	3.
SK-1B	12	11	21	2	46	4.
SK-1A	12	11	22	2	47	5.
SK-3	12	11	20	4	47	6.
SK-2	12	11	27	3	53	7.
JK-1	9	11	37	2	59	8.
JK-3	12	10	34	5	61	9.
JK-2	14	10	43	5	72	10.

Tabulka 3.4 – Celkové srovnání jednotlivých variant

Na některých místech si vedení trasy vyžádá úpravu hranic chráněných ložiskových území, nebo hranic ložisek nerostů. Zvýšenou pozornost bude nutné věnovat místům, kde navrhované varianty procházejí oblastmi s pozůstatky po historické těžbě nerostných surovin. Navrhované varianty nikde neprochází úložnými místy těžebního odpadu.

Na některých místech si vedení tras pravděpodobně vyžádá úpravu vzhledem k ochranným pásmům vodních zdrojů a jejich ochrany.

Varianty PK-1 až PK-3 obecně kříží nejméně poddolovaných území, nekříží žádná ochranná pásma vodních zdrojů a obsahují v sobě nejmenší počet tunelů. Současně je jejich celkové převýšení nižší než pro jižní varianty a proto se jeví jako nejvhodnější pro další etapy.

Pro detailní popis a průzkum realizovatelnosti je nutný budoucí víceetapový inženýrskogeologický průzkum, jehož náplní bude posouzení technické realizovatelnosti jednotlivých stavebních objektů z inženýrskogeologického a hydrogeologického hlediska.

4 Komentáře k profesím, které mají zásadní vliv na návrh trasy

4.1 Tunely

4.1.1 Základní principy technického řešení tunelů

Tunely ražené pomocí plnoprofilových razících strojů TBM

Ražba dlouhých tunelů počítá s nasazením plnoprofilových strojů TBM a koncepčním uspořádáním tunelu do dvou samostatných jednokolejných tunelových trub kruhového průřezu, propojených tunelovými propojkami. Je uvažováno s použitím segmentového jednoplášťového ostění ze železobetonu příp. drátkobetonu. Technologie TBM ovšem nevylučuje ani použití dvouplášťového ostění s mezilehlou hydroizolací. V takovém případě by byla vnější vrstva tvořena železobetonovými segmenty a vnitřní vrstva monolitickým betonem (betonáž po 10 až 12,5 m dlouhých blocích do bednicího vozu). V případě použití jednoplášťového ostění se z hlediska hydroizolace jedná o uzavřený systém, u dvouplášťových ostění je možné navrhnout jak uzavřený, tak i otevřený hydroizolační systém.

Razící stroj se zpravidla sestavuje ve startovací stavební jámě u portálu. Zásobování razícího stroje a transport rubaniny je zajišťován ze zařízení staveniště umístěného u této startovací jámy. Ražba pomocí TBM klade velké nároky na přívod elektrické energie (celkový příkon cca 6,2 MW), vodovodní přípojku a prostor pro zařízení staveniště – cca 2 000 000 m², z čehož musí být přibližně polovina situována bezprostředně před portálem (prostor pro sestavení stroje, zařízení pro dopravníkové pásy, technologické zařízení, mezideponie, dílny, sklady stavebních hmot a materiálů, mycí linka, buňkoviště pro dělníky, úprava vody, parkoviště pro mechanizaci, atd.) a polovina v přiměřené vzdálenosti (betonárka, sklad segmentů, buňkoviště pro administrativní pracovníky, parkoviště, apod.). Rovněž bývá složité logisticky vyřešit dopravu stroje na stavbu a jeho smontování. Ačkoli se převážně po částech, některé jeho části mají velké rozměry i hmotnost (smontovaný stroj pro ražbu jednokolejných tunelů má délku okolo 120 m a hmotnost přibližně 2 000 t, z čehož samotná řezná hlava váží okolo 900 t).

K ražbě pomocí TBM neodmyslitelně patří nutnost vynaložení značných investičních prostředků ještě před samotným zahájením ražeb za objednávku potřebného razícího stroje, který je zpravidla vyroben na zakázku. Tato technologie se tak vyplatí pouze u ražeb tunelů s délkou nad cca 4 km. Při návrhu POV je proto nutné zvážit, jaký počet nasazených TBM na dané stavbě je skutečně efektivní. Tunely s délkou do cca 8 km se zpravidla razí jedním strojem, který se po prorážce první tunelové trouby částečně demontuje, razící hlava se štítem se přepraví zpět do startovací stavební jámy, návěsy a ostatní součásti stroje, které svými rozměry nepřekročí velikost světlého líce nového tunelu, se protáhnou zpět vyraženou troubou a po prohlídce případně opravách nebo výměně razící hlavy se stroj znovu smontuje a použije pro ražbu druhé tunelové trouby.

Příčný profil tunelových trub je kruhový. Při použití této technologie se nenavrhují záchranné tunelové výklenky. Tunely umožňují použít klasické řešení kolejového svršku se šterkovým ložem, ale i s pevnou jízdní dráhu, která je u dlouhých tunelů preferována. Segmentové ostění je vodonepropustné díky gumovému těsnění, integrovanému do obvodu každého segmentu. Po uzavření celého prstence dochází ke vzájemnému styku gumových těsnění jednotlivých

segmentů a ostění se tak okamžitě stává vodonepropustným a po vyplnění dutiny za ostěním injektáží i plně únosným.

Minimalizace ovlivnění podzemních vod je rovněž jedním z faktorů, určujících výběr technologie výstavby tunelů. Při použití plnoprofilového tunelovacího stroje s jednoduchým pláštěm a podporou čelby se nepředpokládá výraznější ovlivnění režimu podzemních vod.

Tunelové trouby jsou vzájemně propojeny tunelovými propojkami, navrženými v rozestupech max. 500 m. Tyto propojky jsou raženy dle zásad NRTM a jsou tvořeny dvouplášťovým ostěním s mezilehlou hydroizolací (uzavřený systém). Prostor v propojkách je dispozičně rozdělen na část evakuační (záchranná chodba), sloužící k úniku osob do sousední tunelové trouby (příp. alternativní bezpečné oblasti) a na část technologickou, určenou k umístění technologického vybavení tunelu. Záchranné chodby a technologické místnosti v propojkách tvoří samostatné požární úseky, proto je vstup do propojek zajištěn přes požární uzávěry s panikovým kovááním a záchranné chodby jsou vybaveny přetlakovým větráním.

Hloubené úseky tunelů jsou nejčastěji tvořeny jednoplášťovým ostěním z monolitického železobetonu s vnitřním lícem kopírujícím raženou část tunelu.

U portálů budou umístěny zpevněné plochy min. 500 m² s příjezdovými komunikacemi a nejrůznější technické, technologické a stavební objekty a soubory zajišťující bezpečný provoz tunelu.

Tunely ražené dle zásad NRTM

Dvoukolejné tunely budou raženy konvenčním způsobem podle zásad Nové rakouské tunelovací metody (NRTM). Jedná se o metodu s cyklicky se opakujícími pracovními postupy, kde je ražba prováděna po jednotlivých záběrech s postupným zajišťováním výrubu podle předem navržených technologických tříd.

K rozpojování horniny je využito trhacích prací nebo strojního rozpojování (výložníkové frézy, tunelbagry, impaktory). Po odvozu rubaniny dochází k okamžitému zajištění výrubu pomocí tzv. primárního ostění. Primární ostění je zpravidla tvořeno stříkaným betonem s jednou nebo dvěma výztužnými sítěmi, příhradovými oblouky a systémovým kotvením horninového masivu svorníkovou výztuží dle technologické třídy výrubu.

Po zajištění výrubu primárním ostěním lze razit další pracovní záběr. V souladu s principy NRTM je ostění tunelu uvažováno jako dvouplášťové s mezilehlou izolací. Izolace tunelu může být dvojího typu – otevřený deštníkový systém s rubovým drenážním potrubím osazeným za hydroizolačním souvrstvím nebo uzavřený plně izolovaný systém. Po uložení vrstev hydroizolace je prováděno vnitřní definitivní ostění tunelu z monolitického betonu (betonáž po 10 až 12,5 m dlouhých blocích do bedního vozu). V tunelu lze uvažovat se štěrkovým ložem nebo pevnou jízdní dráhou.

Metoda NRTM je přímo založena na důsledném provádění observačního měření během celé stavby. Observační metoda spočívá v základním návrhu primárního ostění a stanovení předpokládané meze deformací. Deformace se na osazených bodech měří až do jejich ustálení (nastává rovnovážný stav). Pokud velikost deformace překročí předem stanovenou mez, je potřeba aplikovat podpurná opatření a upravit postup ražby následujících pracovních záběrů.

Jelikož u dvoukolejných tunelů nelze využít druhé tunelové trouby co-by bezpečné oblasti, je potřeba pro tunely delších 1 km, vybudovat horizontální nebo vertikální únikové cesty vedoucí na povrch nebo vybudování bezpečných oblastí o dostatečné kapacitě přímo v podzemí.

Hloubené úseky tunelů jsou nejčastěji tvořeny jednoplášťovým ostěním z monolitického železobetonu s vnitřním lícem kopírujícím raženou část tunelu.

U portálů tunelů délky nad 1 km budou umístěny zpevněné plochy min. 500 m² s příjezdovými komunikacemi a nejrůznější technické, technologické a stavební objekty a soubory zajišťující bezpečný provoz tunelu.

Únikové šachty a štoly

Únikové cesty, nebo přesněji řečeno přístupy do bezpečné oblasti, jsou vedeny buď horizontálně pomocí štol nebo vertikálně pomocí šachet.

Úniková štoly jsou raženy dle zásad NRTM a zajištěna pomocí dvouplášťového ostění s mezilehlou hydroizolací. Šachty se zpravidla provádí hornickým způsobem, kde se stabilita horní části zajistí např. pomocí převrtávané pilotové stěny a od vyšších hloubek se provádí klasické dvouplášťové ostění, obdobně jako u NRTM. Při hloubce šachty nad 30 m je nutno zřídit záchranný výtah zajišťující bezpečnou evakuaci osob a dopravu požární techniky do prostoru tunelu.

Únikové cesty tvoří samostatné požární úseky, musí být tedy od tunelu odděleny zdmi s dostatečnou odolností proti požáru a požárními uzávěry. Požadavky na přístupy do bezpečné oblasti jsou specifikovány v TSI 1303/2014, kap. 4.2.1.5.2.

4.1.2 Navrhované tunely

Na základě projednání 3.díličího plnění došlo k úpravě tras I. etapy, zejména ve smyslu výškového řešení s cílem minimalizace podzemních staveb (tunelů).

Projektant až na výjimky vycházel z následujících předpokladů:

- je uvažováno s tunely raženými a hloubenými (příp. přespanými);
- ražené tunely budou prováděny buď konvenčním způsobem dle principů NRTM nebo s využitím plnoprofilových razících strojů TBM;
- ražby pomocí TBM se obecně vyplatí u tunelů nad cca 4 km délky;
- tunely ražené pomocí TBM je výhodnější provádět v konceptu dvou jednokolejných tunelových trub (2 x 1K);
- tunely ražené NRTM je obvykle výhodnější provádět v konceptu jedné dvoukolejné tunelové trouby (1 x 2K), výjimkou mohou být:
 - delší tunely s vyšším nadložím, kde by bylo nutné provádět velké množství hlubokých únikových šachet;
 - tunely, které jsou tak blízko dlouhých tunelů ražených technologií TBM, že není možné před tunely dosáhnout standardní vzájemné osové vzdálenosti kolejí;

- ražby se zpravidla provádí při nadloží cca 6 m, což přibližně odpovídá výšce terénu 15 m nad niveletou;
- před raženými úseky je zpravidla vhodné provádět hloubené portálové úseky až do bodu, kde výška terénu nad niveletou klesne na cca 9 m (tzn. hloubené úseky při výšce terénu nad niveletou 9 až 15 m, tzn. při nadloží cca 1,5 až 6,0, resp. 6,5 m); tyto úseky je vhodné zkrátit v případě, že:
 - tunel se blíží délce, po jejímž překročení by musel být vybaven dalšími stavebními nebo technologickými zařízeními (tzn. délce nad 500 m, 1 000 m, 2 000 m, 5 000 m atd., kde by musel být dovybaven o další únikové cesty, bezpečné oblasti, apod.);
 - rozestup mezi dvěma sousedními tunely byl menší, než 500 m a tak by na ně z hlediska TSI 1303/2014, kap. 4.2.1.7 bylo nahlíženo jako na jeden tunel (maximální uvažovaná délka vlaku je 400 m).

Rozsah aktuálního řešení tunelových staveb v jednotlivých variantách je patrný z následující tabulky (podrobněji viz příloha P.5 této části).

Varianta	Délka	Počet tunelů	
		1 x 2K	2 x 1K
SK1A	24 525 m	22	2
SK1B	33 595 m	19	2
SK2	33 180 m	17	4
SK3	18 880 m	14	4
JK1	62 300 m	19	16
JK2	56 830 m	24	12
JK3	50 795 m	23	11
PK1	20 880 m	19	4
PK2	28 820 m	17	4
PK3	14 970 m	14	4
<i>Tabulka 4.1 – Přehled délky tunelů v hlavní trase</i>			

4.2 Specifika návrhu mostů VRT

Navrhování mostů pro vysokorychlostní tratě vyžaduje do jisté míry odlišný přístup než při navrhování mostů na konvenční železnici. Rozdíl plyne v první řadě z vyšší návrhové rychlosti, která na většině řešeného úseku dosahuje 350 km/h. Vysoká návrhová rychlost s sebou nese nutnost řešit odezvu konstrukce na dynamické zatížení kolejovou dopravou a zvýšené nároky na dodržení limitních hodnot povolených deformací konstrukce, které jsou podmíněny splněním přísnějších požadavků na tuhost konstrukce pro zajištění geometrické stability koleje a v důsledku rovněž bezpečnosti a jízdního komfortu. Tyto požadavky vedou k odlišnému návrhovému přístupu. Při posouzení mostů VRT zpravidla rozhodují striktní kritéria mezního stavu použitelnosti, což vede mimo jiné k tomu, že mostní konstrukce VRT jsou obecně mohutnější než srovnatelné objekty na konvenční železnici, což se týká jak nosné konstrukce, tak spodní stavby.

Dalším specifikem mostů vysokorychlostních tratí je časté používání dlouhých mostních estakád či přemostění dlouhých rozpětí, které vychází z potřeby přímějšího směrového i výškového trasování VRT při překonávání širokých údolí, chráněných území nebo stávající sítě komunikací.

4.2.1 Typ železničního svršku ve vztahu k mostu

Významným faktorem ovlivňujícím volbu statického schématu a tím i výslednou podobu mostního objektu je typ železničního svršku na mostě. Pevná jízdní dráha (PJD) zajišťuje dlouhodobou geometrickou stabilitu koleje při minimálních nárocích na údržbu, na druhou stranu však omezuje možnost budoucí úpravy geometrie trati, přináší komplikace pro trasování v přechodových oblastech a má vyšší pořizovací stavební náklady.

Kolejové lože, které je stavebně méně nákladné, úpravy v trasování dovoluje, ale zároveň i vyžaduje, protože vlivem provozu lze očekávat deformace železničního svršku a změnu jeho geometrických parametrů. Úpravy podbíjením přitom mohou být komplikované vlivem nemožnosti zvyšování nivelety z důvodu střídání úseků s kolejovým ložem a PJD např. v tunelech. Náklady na údržbu tak budou u kolejového lože vyšší, počítat je třeba i s dopadem výluk na provoz VRT. Z pohledu interakce mezi kolejí a konstrukcí mostu je kolejové lože vhodnější než PJD díky tomu, že přechod mezi mostem a širokou tratí je méně tuhý a plynulejší a jedná se proto o příznivější řešení zvláště u integrálních mostů. V případě nutnosti instalace kolejového dilatačního zařízení (KDZ) je jeho technické řešení v kolejovém loži rovněž jednodušší. Nicméně systémy PJD se neustále vyvíjejí a dnes lze selektivně navrhovat tuhosti uložení panelů PJD pro podélný a příčný směr, takže měkké uložení v podélném směru umožňuje chování podobné kolejovému loži, zatímco tužší příčné upevnění zajišťuje neměnnou stabilitu trati a přenos vodorovných účinků z koleje do konstrukce.

Rozdíly v jednotlivých typech železničního svršku se vyskytují i ve vztahu k trasování. Při změnách sklonu nivelety, které jsou na mostních objektech sice nežádoucí, ale leckdy není možné se jim zcela vyhnout, umožňuje kolejové lože snáze pokrýt rozdíly výšky železničního svršku po délce mostu. Z důvodu striktních požadavků na přesnost geometrického vedení kolejí na VRT je typ kolejového svršku významným vstupním parametrem už při volbě statického systému mostu. Při nutnosti převést na mostě trať s měnícím se podélným sklonem lze limity

zlomů v oblastech dilatací často dodržet pouze rozdělením spojitě konstrukce do kratších dilatačních celků, např. jednotlivě dilatujících prostě podepřených nosníků.

4.2.2 Bezстыková kolej ve vztahu k mostu

S ohledem na výhradní použití bezстыkové koleje souvisí náklady na údržbu VRT s volbou statického schématu mostů a zvolenou délkou dilatačních úseků. K dosažení maxima dovoleného napětí v bezстыkové koleji vlivem namáhání v důsledku dilatačních změn koleje i mostu se váže nutnost použití KDZ. V podstatě lze definovat dva krajní přístupy. Jeden přístup se snaží v maximální míře vyhnout použití KDZ, které je nákladné, jeho životnost se pohybuje okolo 25 let a jeho instalace vyžaduje určitá omezení z pohledu trasování (KDZ musí být umístěno v přímé nebo konstantním směrovém oblouku, v podélném sklonu může být, jen pokud je sklon konstantní a není zároveň ve směrovém oblouku). Tento přístup vyžaduje členění dlouhých mostů, tzn. delších než cca 90 m (u nejčastějších betonových nebo spřažených ocelobetonových konstrukcí) na kratší dilatační úseky, což je vhodné pouze pro konstrukce vedené relativně nízko nad terénem (max. do 30 - 35 m), kde lze navrhovat prostě podepřené nosníky o rozpětích až okolo 45 m nebo spojitě nosníky o 2 – 4 polích s jedním brzdým pilířem. Pro konstrukce vedené výše nad terénem, kde je typicky výhodnější navrhovat mosty delší než cca 90 m, je naproti tomu vhodnějším přístupem navrhovat konstrukce mostů v co možná nejdelších dilatačních úsecích, pro něž jsou dostupná KDZ (dnes běžně do 450 m) a tím alespoň minimalizovat počet instalovaných KDZ.

4.2.3 Dynamická odezva

Volba vhodného statického schématu značně ovlivňuje také dynamické chování mostu, které je často pro jejich posouzení rozhodující. Do výpočtu dynamické odezvy vedle toho vstupuje velikost a rozložení zatížení (rozmístěním náprav vlaku), rychlostí projíždějícího vlaku, hmotnost a tuhosti nosné konstrukce, jejím geometrické uspořádání a rozměry. Jedná se tedy o značně komplexní problematiku. Mezi rychlostí zatěžovacího vlaku a vyvozovanými dynamickými účinky na konstrukci mostu přitom nelze vysledovat přímou závislost a takovou konstrukci tedy není možné relevantně posoudit bez provedení dynamické analýzy. Na základě zkušeností z realizovaných projektů VRT v zahraničí a běžně používaných typech mostních objektů, provedených dynamických analýzách a parametrických studiích lze definovat některé obecně platné charakteristiky pro určité typy konstrukcí.

V Některých zemích (např. Německo, Itálie) dominovalo na stávajících VRT použití prostě podepřených polí, které jsou pro delší přemostění řetězeny za sebou. Vedlo k tomu jednak jednoznačné statické i dynamické působení těchto konstrukcí, tak i výše uvedená snaha vyhnout se použití KDZ. V posledních letech však ve většině sledovaných zemí převládá použití spojitých nosníků pro nově navrhované mosty na VRT. Spojité nosníky jsou sice z hlediska posouzení dynamického chování náročnější, ale umožňují omezit použití mostních dilatačních závěrů (MDZ) a ložisek, které jsou problematickými částmi z pohledu údržby a nákladů životního cyklu mostu. Z tohoto důvodu lze na nově navrhovaných VRT v Evropě pozorovat trend rozmachu integrálních a semi-integrálních mostů vycházejících ze statického schématu spojitěho nosníku. Využití staticky neurčitých soustav u těchto konstrukcí umožňuje vedle redukce počtu ložisek a MDZ zeštíhlit spodní stavbu přenesením značných podélných silových účinků zatížení od teploty a brzdných sil do tzv. brzdných pilířů nebo brzdných oblouků.

Vedle statického schématu je pro dynamickou odezvu konstrukce neméně podstatné rozložení hmot. Pro spodní stavbu a založení jednoznačně převládá železobeton jako nejobvyklejší používaný materiál. Obecně platí, že nosné konstrukce ze železobetonu, předpjatého betonu a konstrukce spřažené ocelobetonové svojí vyšší hmotností a vyššími hodnotami vlastního útlumu přispívají ke snížení vlastních frekvencí a nižšímu riziku rezonance. To je jeden z důvodů, proč se tyto materiály na konstrukcích mostů VRT uplatňují nejčastěji. Jednou z výhod plně integrálních mostů je interakce se zásypem opěr, kde část hmoty zásypu a jeho tlumící účinek příznivě ovlivňují výslednou dynamickou odezvu konstrukce. Vždy je ovšem třeba pro každou konkrétní konfiguraci provést analýzu dynamického chování.

4.2.4 Typické konstrukce mostů na VRT

Mostní konstrukce převádějící VRT lze rozdělit do základních kategorií dle jejich rozpětí a dále dle jejich konstrukčního řešení a tvaru příčného řezu.

- propustky a uzavřené rámové mosty (rozpětí 1 – 12 m)
- mosty krátkých rozpětí (10 - 25 m)
- mosty středních rozpětí (25 – 40 m)
- mosty dlouhých rozpětí (45 - 55 m)
- speciální mosty velmi dlouhých rozpětí (nad cca 60 m)

Rámové konstrukce zahrnuté v kategorii uvedené na prvním místě se konstrukčně neliší od obdobných staveb na konvenční železnici, na čemž má podíl i časté použití vysoké přesypávky nad těmito objekty, které významně redukuje působení dynamických zatížení. Naproti tomu pro další prezentované kategorie mostů VRT jsou charakteristické mohutnější dimenze nosných částí vynucené zajištěním dostatečného vlastního útlumu konstrukcí.

Pro mosty krátkých rozpětí je charakteristická absence dostatečně velké setrvačné hmotnosti, která by bránila rozkmitávání konstrukce budícími silami projíždějícího vlaku a v tomto ohledu jejich návrh citlivější na přesnost numerického modelování a relevantní posouzení dynamického chování než v případě (konstrukčně srovnatelných) mostů dlouhých rozpětí. S tím souvisí i nutnost posuzovat mosty o rozpětí kratším než 7 m s použitím zvláštního zatěžovacího modelu (HSLM-B). Mosty krátkých rozpětí mají zpravidla deskový tvar příčného řezu nosné konstrukce ze železobetonu. Nejčastěji využívají statického schématu prostě uloženého nosníku (rozpětí okolo 15 m), spojitého nosníku o 3 polích (rozpětí 15 – 25 m), masivního polorámu o tloušťce odpovídající zhruba 1/15 rozpětí (které se pohybuje v rozmezí 10 – 20 m). V podmínkách stlačené konstrukční výšky nebo při přemostování stávajících komunikací bez přerušení provozu se uplatní i deskové konstrukce se zabetonovanými ocelovými nosníky, jejichž výška je snížena zhruba na 1/20 rozpětí, které činí obvykle 15 – 25 m.

Pro mosty středních rozpětí je bez ohledu na jejich materiálové řešení typický dvoutrámový průřez nosné konstrukce, který je ekonomickým řešením pro případy, kdy není vyžadována velká tuhost v kroucení. Mosty této kategorie bývají navrhovány jak z předpjatého betonu, tak jako spřažené ocelobetonové konstrukce. Jejich společným znakem je horní mostovka, která limituje výšku nosné konstrukce na úrovni cca 1/12 rozpětí. Dvoutrámové spřažené konstrukce jsou často vybaveny i dolní betonovou deskou pro zajištění dostatečného vlastního útlumu konstrukce.

Při rozpětí do cca 30 m lze rovněž uvažovat o použití konstrukce z tyčových prefabrikátů z předpjatého betonu spřažených s monolitickou deskou, které lze použít pro klasické i integrální mosty. Nejčastější uplatnění těchto konstrukcí na realizovaných VRT v zahraničí lze zaznamenat na konstrukcích nadjezdů pozemních komunikací překračujících VRT. Výška jejich nosné konstrukce se v případě běžně navrhovaných spojitých nosníků o 3 polích pohybuje okolo 1/20 až 1/25 délky rozpětí.

Mosty VRT o rozpětí delším než 40 m bývají zpravidla navrhovány s komorovým průřezem, a to buď z dodatečně předpjatého betonu nebo jako konstrukce spřažené ocelobetonové. Komorové mosty z předpjatého betonu se s výhodou uplatní u dvoukolejných konstrukcí díky tomu, že uzavřený komorový průřez dobře odolává namáhání v krutu vlivem excentrického svislého zatížení (v tomto případě zatížení vlakem v jedné koleji). Použití betonových komorových průřezů lze proto doporučit i pro tratě s kombinovanou rychlou osobní a těžkou nákladní dopravou. Tyto průřezy mostů VRT mají nadto zpravidla rozměry umožňující pohodlný průchod uvnitř komory, což usnadňuje výstavbu i inspekční činnost během životnosti stavby.

Pro přemostění o rozpětí delším než cca 60 m již není vhodné na VRT navrhovat výše popsané typové trámové mosty, ale takové konstrukce již vyžadují individuální řešení. Pro dlouhá přemostění se sníženou stavební výškou lze navrhovat nosníky vyztužené obloukem (tzv. Langerův trám) nebo příhradové nosníky s dolní mostovkou. Na rozdíl od konvenční železnice tyto ocelové konstrukce na VRT zpravidla používají betonovou desku mostovky pro zajištění požadované úrovně vlastního útlumu konstrukce. V místech, kde je nutné překlenout velmi dlouhá rozpětí vysoko nad terénem, je výhodné navrhovat obloukové mosty s horní mostovkou z předpjatého betonu. Toto řešení je tradičně vhodné pro přemostění hlubokých údolí a též bývá používáno k zachycení a přenesení vodorovných sil do podloží u vysokých estakád.

Specifickým typem mostů, které jsou typické pro mimoúrovňová křížení VRT a jejich odbočných větví, případně stávajících tratí nebo dálnic pod ostrým úhlem křížení, jsou přesmyky tvořené širokými rámovými konstrukcemi. Tyto stavby jsou navrhovány z předpjatého betonu a s ohledem na jejich tvar a umístění je nutné při jejich návrhu zohlednit asymetrické působení zemních tlaků a šikmé vyztužení konstrukce. Dostatečná prostorová tuhost rámových konstrukcí a přijatelné nároky na stavební výšku jsou důvodem častého uplatnění těchto staveb na VRT.

5 Přílohy k textu

- Příloha P.1.1 Linkové vedení varianty BEZ PROJEKTU + pilotní úseky (horizont 2050)
- Příloha P.1.2 Linkové vedení varianty SK1 – SEGREGOVANÁ DOPRAVA (horizont 2050)
- Příloha P.1.3 Linkové vedení varianty SK2 – PLOŠNÁ OBSLUHA (horizont 2050)
- Příloha P.1.4 Linkové vedení varianty SK3 – PLOŠNÁ OBSLUHA (horizont 2050)
- Příloha P.1.5 Linkové vedení varianty JK1 – SEGREGOVANÁ DOPRAVA (horizont 2050)
- Příloha P.1.6 Linkové vedení varianty JK2 – PLOŠNÁ OBSLUHA (horizont 2050)
- Příloha P.1.7 Linkové vedení varianty JK3 – PLOŠNÁ OBSLUHA (horizont 2050)
- Příloha P.1.8 Linkové vedení varianty PK1 – SEGREGOVANÁ DOPRAVA (horizont 2050)
- Příloha P.1.9 Linkové vedení varianty PK2 – PLOŠNÁ OBSLUHA (horizont 2050)
- Příloha P.1.10 Linkové vedení varianty PK3 – PLOŠNÁ OBSLUHA (horizont 2050)
- Příloha P.2.1 Schémata provázení vlaků varianty SK1
- Příloha P.2.2 Schémata provázení vlaků varianty SK2
- Příloha P.2.3 Schémata provázení vlaků varianty SK3
- Příloha P.2.4 Schémata provázení vlaků varianty JK1
- Příloha P.2.5 Schémata provázení vlaků varianty JK2
- Příloha P.2.6 Schémata provázení vlaků varianty JK3
- Příloha P.2.7 Schémata provázení vlaků varianty PK1
- Příloha P.2.8 Schémata provázení vlaků varianty PK2
- Příloha P.2.9 Schémata provázení vlaků varianty PK3
- Příloha P.3.1 Modelový GVD v návazném úseku Poříčany – Nymburk
- Příloha P.3.2 Modelový GVD v návazném úseku Havlíčkův Brod – Jihlava
- Příloha P.3.3 Modelový GVD v návazném úseku Tišnov – Brno
- Příloha P.4 Přílohy geotechnické rešerše
- Příloha P.5 Seznam tunelů v hlavní trase s komentářem
- Příloha P.6 Seznam mostů
- Příloha P.7 Seznam silničních nadjezdů
- Příloha P.8.1 Schémata železničního uzlu Praha – severní zapojení VRT
- Příloha P.8.2 Schémata železničního uzlu Praha – jižní zapojení VRT
- Příloha P.9.1 Schémata železničního uzlu Jihlava – stávající stav
- Příloha P.9.2 Schémata železničního uzlu Jihlava – výchozí stav, varianta PK1



- Příloha P.9.3 Schémata železničního uzlu Jihlava – varianty SK1A, SK1B, JK1
- Příloha P.9.4 Schémata železničního uzlu Jihlava – varianty SK2, JK2, JK3
- Příloha P.9.5 Schémata železničního uzlu Jihlava – varianta SK3
- Příloha P.9.6 Schémata železničního uzlu Jihlava – varianta PK2, PK3
- Příloha P.9.7 Schémata železničního uzlu Jihlava – ŽST DOBRONÍN

