



CityPlan spol. s r.o.

JINDŘIŠSKÁ 17, 110 00 PRAHA 1

tel.: +420 221 184 305

fax.: +420 224 922 072

www.cityplan.cz

PROJEKTOVÉ, INŽENÝRSKÉ, EXPERTNÍ
A PROJEKTOVÉ SLUŽBY
ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 14001

SDRUŽENÍ FIREM

IKP Consulting Engineers, s.r.o.

Jankovcova 1037/49, Praha 7

tel.: +420 255 733 111

fax.: +420 255 733 605

www.ikpce.com

PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ
ČINNOST VE VÝSTAVBĚ
ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 14001



NÁZEV AKCE

AKTUALIZACE STUDIE PROVEDITELNOSTI SEVEROJIŽNÍHO KOLEJOVÉHO DIAMETRU V BRNĚ

OBJEDNATEL JIHMORAVSKÝ KRAJ

Č. ZAKÁZKY 10 - 2 - 100

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU

OBEC

STUPEŇ

Ing. Jiří LANDA

BRNO

STUDIE

ZPRACOVATEL ČÁSTI



AUTORSKÝ KOLEKTIV ZPRACOVATELŮ

Ing. Petr Hájek, Ing. Arnošt Bělohávek

Ing. Igor Karchutňák, Ing. Libor Mařík, Ing. Radoslav Molák

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

KONTROLOVAL

POČET FORMÁTŮ

A4

Ing. Petr Hájek

Ing. Jiří Landa

DATUM

03/2011

MĚŘÍTKO

ČÁST

NÁZEV ČÁSTI

STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

C

OBSAH

Č. VÝKRESU

ČÍSLO KOPIE

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.

AKTUALIZACE STUDIE PROVEDITELNOSTI SEVEROJIŽNÍHO KOLEJOVÉHO DIAMETRU

C – STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Objednatel:

Jihomoravský kraj se sídlem: Žerotínovo nám. 3/5, 601 82 Brno

Zastoupený: Mgr. Michalem Haškem hejtmánem Jihomoravského kraje

Zhotovitel –
sdružení firem :

CITYPLAN spol. s r. o., Jindřišská 17, 110 00 Praha 1
IKP Consulting Engineers, s.r.o., Jankovcova 1037/49, 170 00 Praha 7

Zastoupený: Ing. Milanem Komínkem ve věcech smluvních
Autorský kolektiv: *CITYPLAN:*

Ing. Jiří Landa, ředitel pro oblast dopravní inženýrství a územní plánování
Ing. Petr Hájek
Ing. Petr Hofhansl, Ph.D.
Ing. Marek Šída
Ing. Arnošt Bělohlávek
Ing. Lubomír Tříška
Ing. arch. Jan Buchar
Ing. Zuzana Toniková
Ing. Hana Koryntová
Ing. Paulína Pidaná

IKP Consulting Engineers:

Ing. Igor Karchutňák
Ing. Libor Mařík
Ing. Miroslav Halama
Ing. Jiří Činka
Ing. Jan Nový

Číslo zakázky zhotovitele: 10 – 2 - 100

Datum: 03/2011

OBSAH

C	STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
C.1	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	3
C.1.1	Podklady	3
C.1.2	Rozsah řešení	5
C.1.3	Kategorizace tratě	6
C.1.4	Podrobný technický popis trasy SJKD	9
C.1.4.1	Zásady návrhu stavebně technického řešení	9
C.1.4.2	Podrobný technický popis trasy	12
C.1.5	Zásady stavebního uspořádání jednotlivých stanic	17
C.1.5.1	Žst Slavkov u Brna – počátek trasy	18
C.1.5.2	Zastávka Křenovice – Hrušky	19
C.1.5.3	Zastávka Zbýšov	20
C.1.5.4	Zastávka Hoštěrádky – Rešov	21
C.1.5.5	Zastávka Újezd u Brna	21
C.1.5.6	Žst Sokolnice	22
C.1.5.7	Žst Chrlice	23
C.1.5.8	Zastávka Holásky	24
C.1.5.9	Zastávka Brněnské Ivanovice	24
C.1.5.10	Zastávka Černovický hájek	25
C.1.5.11	Stanice Hlavní nádraží	26
C.1.5.12	Stanice Masarykova	26
C.1.5.13	Stanice Moravské náměstí	27
C.1.5.14	Stanice Konečného náměstí	28
C.1.5.15	Stanice Šumavská (Akademické náměstí)	30
C.1.5.16	Stanice Tererova	30
C.1.5.17	Stanice Královopolská	31
C.1.5.18	Stanice Technologický park	32
C.1.5.19	Stanice Tylova	33
C.1.5.20	Zastávka Novoměstská	34
C.1.5.21	Stanice Řečkovice	35
C.1.5.22	Zastávka Česká	37
C.1.5.23	Žst. Kuřim	37
C.1.5.24	Zastávka Čebín	38
C.1.5.25	Zastávka Hradčany	39
C.1.5.26	Žst. Tišnov – konec trasy	39
C.1.6	Stanice doporučené ke zpodrobnění řešení	40
C.1.7	Řešení depa v Chrlicích	41
C.1.8	Řešení odstavných kolejí v Masné	41
C.1.9	Stavebně-technické řešení z hlediska etapizace	42

C.1.10 Geologické poměry	42
C.1.10.1 Úsek Chrlice – Brněnské Ivanovice km cca 0,0–3,0.....	43
C.1.10.2 Úsek km cca 3,0–6,0	43
C.1.10.3 Úsek km cca 6,0–7,5	43
C.1.10.4 Úsek km cca 7,5–9,0	43
C.1.10.5 Úsek km cca 9,0–11,0	43
C.1.10.6 Úsek km cca 11,0–12,5	43
C.1.10.7 Úsek km cca 12,5–13,5	44
C.1.10.8 Úsek km cca 13,5–15,5	44
C.1.10.9 Úsek km cca 15,5–16,1	44
C.1.11 Zásady řešení tunelů	44
C.1.11.1 Návrh příčného řezu traťových tunelů	44
C.1.11.2 Posouzení variantního řešení traťových tunelů z hlediska výměr	45
C.1.11.3 Posouzení variantního řešení traťových tunelů z hlediska provádění	46
C.1.11.4 Dále sledovaná varianta traťových tunelů	47
C.1.11.5 Hloubené traťové tunely	48
C.1.11.6 Hloubené zastávky	49
C.1.11.7 Ražené podzemní zastávky	49
C.1.11.8 Atypické úseky ražených tunelů před zastávkami	50
C.1.11.9 Zajištění únikových cest v případě nehody v tunelech	50
C.1.11.10 Požadavky na geotechnický průzkum	51
C.1.12 Zásady provozně-technického provedení	52
C.1.12.1 Posouzení vhodnosti trakčního systému	52
C.1.12.2 Trakční vedení	53
C.1.12.3 Zabezpečovací zařízení	56
C.1.12.4 Sdělovací zařízení	56
C.1.12.5 Silnoproudá zařízení	58
C.1.12.6 Energetické výpočty	61
C.1.6 Návrh souprav vhodných pro provoz SJKD	62
C.1.6.1 Limitující technické parametry vozidel	62
C.1.12.7 Výčet vhodných souprav na evropském trhu	63
C.1.13 Zpracovatelé profesních částí	64
C.1.14 English summary	64
C.1.15 Seznam obrázků	65
C.1.16 Seznam tabulek	65

C STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

C.1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

C.1.1 Podklady

Zpracování technické části (zejména návrh směrového a výškového vedení kolejí) vycházelo z následujících podkladů:

- Studie proveditelnosti severojižního kolejového diametru města Brna zapojeného do regionu (Cityplan, 2003), v textu je tato studie označována jako „původní“
- Studie prověření trasování severojižního kolejového diametru v ulici Hradecké (PK Ossendorf, 2003)
- Studie prověření ukončení linek severojižního kolejového diametru města Brna v úseku Královo Pole – Ivanovice (SUDOP Brno, 2003)
- Studie stanice severojižního kolejového diametru Zvonařka (Metroprojekt, Cityplan, 2004)
- Oponentní posudek „Studie proveditelnosti severojižního kolejového diametru města Brna zapojeného do regionu“ (UDIMO, 2004)
- Oponentní posudek „Studie proveditelnosti severojižního kolejového diametru města Brna zapojeného do regionu“ (Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2004)
- Oponentní posudek „Studie proveditelnosti severojižního kolejového diametru města Brna zapojeného do regionu“ (Metroprojekt Praha, 2004)
- Souhrnný závěr „Studie proveditelnosti severojižního kolejového diametru města Brna zapojeného do regionu“ a jejích oponentních posudků (České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, 2004)
- Studie severojižní diametr (PK Ossendorf, 2007, objednatel město Brno)
- Dopravní model regionální železniční dopravy se zaměřením na železniční uzel Brno: Podkladová studie prověření jižního zapojení tratí do Severojižního kolejového diametru v Brně (SUDOP Brno, 2009)
- Studie prověření možnosti posunu stanice severojižního kolejového diametru Zvonařka (SUDOP Brno, 2009)
- Návrh kategorie dráhy Severojižního kolejového diametru v Brně (SUDOP Praha, 2009)
- Právní posouzení kategorií dráhy Severojižního kolejového diametru v Brně (Soušek, 2009)
- Technická studie Křenovické spojky tratí č. 300 a 340 (IKP Consulting Engineers, 2005)
- Dokumentace pro územní rozhodnutí „Přestavba Železničního uzlu Brno, Zajištění průchodu Severojižního kolejového diametru prostorem nového hlavního nádraží“ (Sdružení „Projekt ŽUB“, použita rozpracovaná verze 12/2010)
- Studie „Prověření situování vozovny a přestupního terminálu Severojižního diametru v prostoru Sokolnice – Chrlice“ (Kolejconsult & servis, 2002)
- terénní model z vrstevnic ve 3D zpracovaný firmou IKP Consulting Engineers, s.r.o
- listy JŽM 1:1000
- kopie katastrálních map ČÚZK

- geologické mapy
- zadávací podmínky
- místní šetření a rekognoskace terénu
- fotodokumentace
- výrobní porady (viz dokladová část)
- katalogy výrobců

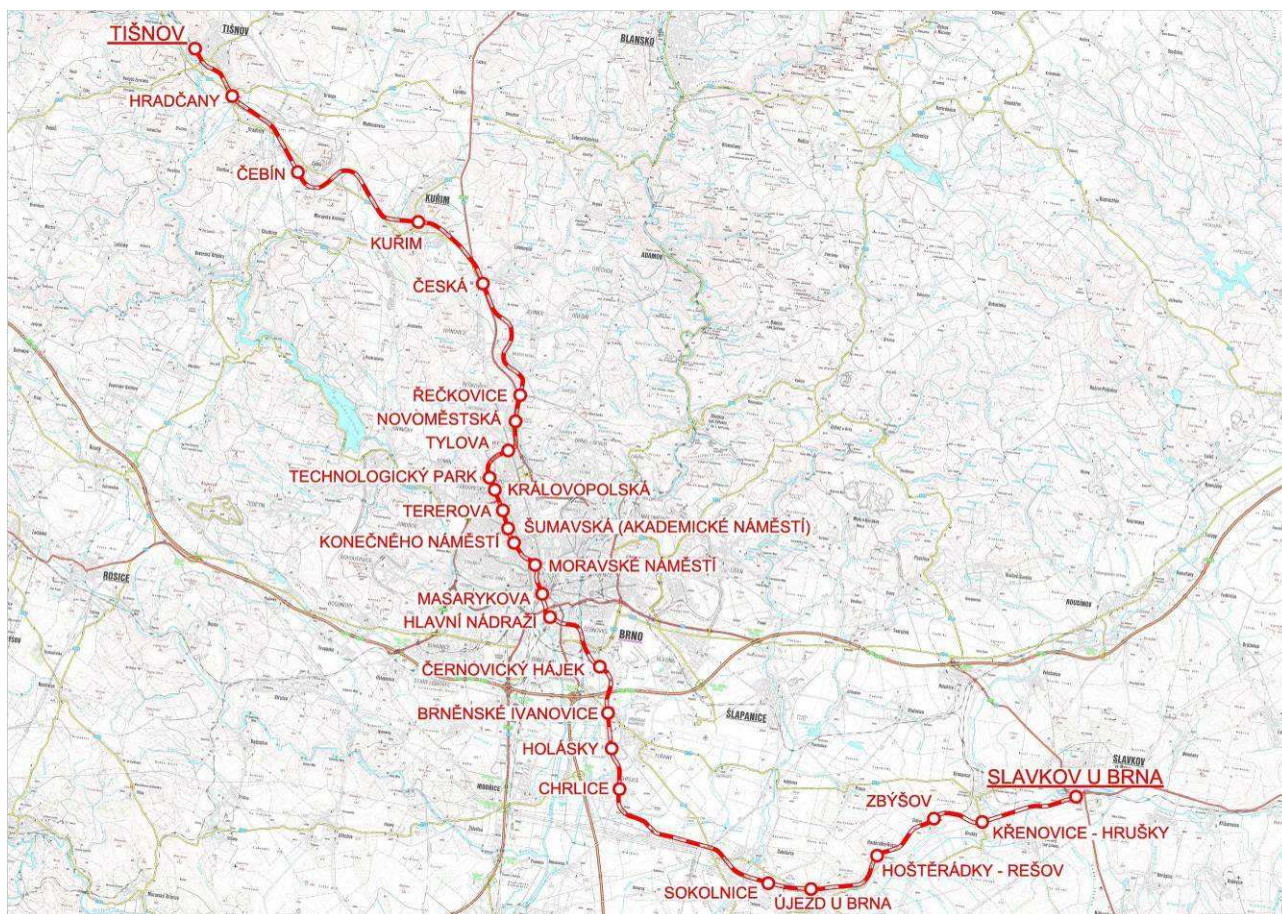
Při zpracování byly použity zejména tyto zákony, vyhlášky, normy a předpisy:

- zákon 266/94 Sb. o drahách
- vyhláška 177/95 Sb. stavební a technický řád drah
- ČSN 73 6301 Projektování železničních tratí
- ČSN 73 6320 Průjezdne průřezy na drahách celostátních, regionálních a vlečkách normálního rozchodu
- ČSN 736360–1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha
- ČSN 73 3050 Zemní práce
- TNŽ 73 4969 Odvodnění železničních tratí a stanic
- TNŽ 013468 Výkresy železničních tratí a stanic
- SŽDC S3 Železniční svršek
- SŽDC S4 Železniční spodek
- TKP staveb státních drah, příslušné OTP
- ČSN 73 7508 Tunely
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- Technická specifikace nových výhybek soustavy UIC60 a S49 2. generace čj. 58 646/2002-O13 z 31. 07. 2002
- normy a předpisy pro navrhování technologických objektů a zařízení

C.1.2 Rozsah řešení

Severojižní kolejový diametr v Brně (SJKD) představuje úsek od žst. Tišnov do žst. Slavkov u Brna, který je členěn na 4 úseky:

- a) severní: žst. Tišnov (včetně) – žst. Brno-Řečkovice (mimo)
- b) centrální: žst. Brno-Řečkovice (včetně) – zast. Černovický hájek (včetně)
- c) jižní: zast. Černovický hájek (mimo) – odb. Zbýšov (mimo)
- d) východní: odb. Zbýšov (včetně) – žst. Slavkov u Brna (včetně)



Obrázek 1 – Schema celé trasy SJKD

Severní část je vedena po stávající dvojkolejné elektrifikované trati č.250 (Havlíčkův Brod – Brno – Lanžhot st.h.), jižní část po stávající jednokolejné elektrifikované trati č.300 (Brno – Sokolnice - Přerov). Centrální část je novostavba propojující tratě č.250 a 300 vedená městem Brno, východní část je novostavba propojující tratě č.300 a 340 (Křenovická spojka). Trať č.340 tvoří úsek Brno – Slavkov u Brna – Uherské Hradiště.

Pro potřeby této aktualizované studie proveditelnosti je stavebně-technicky řešen úsek žst. Brno-Řečkovice - žst. Chrlice, tj. nový úsek trati přes město Brno a zdvoukolejnění stávající tratě v úseku Černovický hájek (odbočka Staré Černovice) - Chrlice. Délka tohoto úseku je 16 km.

Směr staničení stavebně-technicky řešeného úseku je zachován dle původní studie (Cityplan, 2003) a je shodný se směrem staničení trati č.250. To znamená, že začátek staničení km 0,0 je u výpravní budovy v žst. Chrlice a konec km 16,0 je u VB v žst. Řečkovice. Při popisu technického řešení se vlevo, vpravo, před a za orientuje ve smyslu směru staničení. Pro přehlednost celého úseku diametru a pro potřeby dopravně-technologických výpočtů je doplněno navíc celkové staničení diametru s počátkem ve Slavkově u Brna a koncem v Tišnově. Celková délka diametru tak činí 54 km, viz dopravní schéma ve výkresové části.

Pod nově navrhovaným Hlavním nádražím přibližně mezi ulicemi Plotní a Opuštěná je technické řešení převzato ze zpracovávané dokumentace pro územní rozhodnutí „Přestavba Železničního uzlu Brno, Zajištění průchodu Severojižního kolejového diametru prostorem nového hlavního nádraží“. To znamená, že směrové a výškové vedení kolejí diametru je v cca km 6,9 a km 7,7 napojeno na řešení (poskytnuté zpracovatelem výše uvedené dokumentace verze 12/2010), které stavebně připravuje přestavbu ŽUB na přivedení tratě SJKD pod přesunutým Hlavním nádražím. Zmíněná dokumentace zároveň řeší možnost zapojení jižních tratí č.240 a 250 do diametru v oblasti Hlavního nádraží. Zmíněná dokumentace pro územní řízení, řeší tento cca sedmsetmetrový úsek a v předstihu v nulté etapě v něm navrhuje realizaci geotechnických opatření tak, aby při výstavbě vlastního tělesa diametru nedošlo k ovlivnění vybudovaných staveb-zejména nádražního mostu, zastřešení, zapuštěné Opuštěné apod.

C.1.3 Kategorizace tratě

Úkolem této aktualizace též bylo zabývat se otázkou kategorizace tratě. Z podkladových materiálů, které tvořily přílohu zadání, jednoznačně nevyplývá zařazení do kategorie. Výběr je pouze zúžen na dráhu regionální a speciální.

Zákon o drahách toho poměrně dost říká o dráze regionální a téměř nic o dráze speciální. Ze zákona o drahách vyplývá, že nejdůležitějším partnerem, jehož postoje a podmínky chce zadavatel znát, je drážní úřad, který vydává:

- úřední (stavební) povolení k provedení dráhy (schvaluje její technické parametry)
- licenci pro dopravce
- osvědčení pro dopravce
- schvaluje drážní vozidlo

Z podkladu „Návrh kategorie žel. dráhy SJKD“, zpracovaného společností SUDOP PRAHA, jehož zadavatelem byl JMK vyplývá - Závěr studie str. 72 : „Zpracovatel doporučuje kategorii dráhy speciální“

Z podkladu „Právní posouzení kategorie dráhy SJKD“, zpracovaného JUDr. Jaroslavem Souškem, jehož zadavatelem byl rovněž JMK vyplývá:

Závěr str. 15 a) Postupné zařazení všech městských úseků SJKD do kategorie regionální dráhy. Celý úsek mezi celostátními drahami č.250 a č.300

b) Po výstavbě nové tratě Brno – Přerov lze starou celostátní trať č.300 převést do kategorie dráhy regionální a pak by nová regionální dráha SJKD byla v úseku Řečkovice – Hlavní nádraží – Chrlice – Sokolnice – Křenovice jih – Slavkov.

Pro rozhodnutí o kategorizaci tratě je rozhodující stanovisko SŽDC a následně MD ČR v otázce zachování tratě č.300 v kategorii celostátní dráhy. Pro návrh směrového a výškového vedení trasy, prostorového uspořádání, řešení navazujících staveb a technologických zařízení je nutné určit kategorii trati.

V rámci projednávání na kontrolních dnech nebylo definitivně rozhodnuto o zařazení do příslušné kategorie. K tomuto tématu ovšem byl podán podmíněný příslib zástupce MD k uvolnění tratě č. 300 z celostátní do regionální tratě.

Z tohoto důvodu bylo zadavatelem aktualizace rozhodnuto, že severojižní kolejový diametr se bude projektovat v parametrech pro regionální tratě.

Navržena tedy byla kategorie regionální dráhy, to znamená zařazení dráhy dle platné legislativy ČR s nutností dodržení jejích parametrů.

Předložené řešení je charakterizováno:

- a) trasa SJKD je technicky navržena v parametrech regionální dráhy,
- b) neznemožňuje (v dalších stupních dokumentace) případné překategorizování na dráhu speciální, protože klíčové směrové a výškové parametry pro trasování regionální dráhy vyhoví i pro speciální dráhu (zejména min. poloměr směrového oblouku, max. podélný sklon),
- c) neznemožňuje (v dalších stupních dokumentací) vytvoření nové kategorie dráhy nebo zařazení do jedné existující kategorie s úlevami. Tato řešení však vyžadují nutnou změnu legislativy.

Porovnání zásadních parametrů regionální a speciální dráhy je uvedeno v následující tabulce s doplněním parametrů pro SJKD, které byly uplatněny.

Tabulka 1 – Technické parametry tratě SJKD

TECHNICKÉ PARAMETRY TRATĚ SJKD			
	REGIONÁLNÍ TRATĚ	SJKD	SPECIÁLNÍ TRATĚ
Min. poloměr směrového oblouku	190m (stand. 300m, se souhlasem vl. min. 150m) v žel. stanici 600m	200m	150m standardně 500m ve stanici 800m

Min. poloměr výškového oblouku	1000m (v<80km/h)	1500m	1000m
Max. podélný sklon v trati	40‰	40‰	40‰ (tunel), 25‰ (povrch)
Max. podélný sklon ve stanici	2,5‰	2,5‰	3‰ (tunel), 1,5‰ (povrch)
Průjezdny průřez	Z-GB, Z-GČD	Z-GB	PP metra
Průjezdny průřez v tunelu	tunelový PP (vychází z Z-GC)	Z-GB	PP metra
Přechodnost vozidla	16t (trať. tř. zat. A)	16t	neuvedeno
Min. osová vzdál. v trati	3570mm	3700mm	4000mm
Min. osová vzdál. v tunelu	3570mm	3700mm	3875mm
Min. osová vzdál. ve stanici	4750mm (4500mm)	4750mm	4000mm (povrch) 3500 (tunel)
Min. šířka tunelu	vychází z tunelového PP	cca 7400mm (1-kol) cca 10700mm (2-kol)	5100mm
Výška nástup. hrany	550mm nad TK	550mm nad TK	1100mm nad TK
Délka nástupišť	dle provozovaných souprav	100m	min. 100m
Vzdálenost hrany od osy koleje	1670mm	1670mm	1470mm
Výška trakčního vedení	5500mm základní 4950-5100 mimoř. sníž. (1,5 a 3,0kV DC) 5000-5100 mimoř. sníž. (25kV AC)	5500 zákl. 5100 sníž.	boční kolejnice
Trakční vedení	1,5 nebo 3 kV DC 25 kV AC	25 kV AC	750V (boční kolejnice)
Návrhová rychlost	-	50-100 km/h	-

C.1.4 Podrobný technický popis trasy SJKD

C.1.4.1 Zásady návrhu stavebně technického řešení

C.1.4.1.1 Průjezdny průřez

Pro prostorové uspořádání staveb a zařízení se navrhuje použití základního tvaru průjezdného průřezu Z-GB, který je odvozen od vztažné linie kinematického obrysu pro vozidla GB. Napájení souprav je navrženo horní, tj. průjezdny průřez je doplněn o nástavec pro elektrifikované tratě.

Ve výkresové části je zobrazen průjezdny průřez Z-GB společně pro porovnání s průjezdným průřezem metra, kde soupravy jsou napájeny z boční kolejnice (jako jediný představitel speciální tratě v ČR). Z porovnání je zřejmý nárůst prostorových požadavků, zejména na výšku, při použití klasického (horního) napájení.

Pro uspořádání na mostních objektech se uplatní mostní průjezdny průřez dle ČSN 73 6201.

V tunelech bude uplatněn průjezdny průřez Z-GB, tj. odchylně od tunelového průjezdného průřezu definovaného ČSN 73 7508, který vychází ze základního průjezdného průřezu Z-GC a vztažné linie kinematického obrysu pro vozidla GC, včetně vlivu širších vozidel. Návrh přitom dodržuje všechny požadavky na prostorové uspořádání týkající se zejména bezpečnosti cestujících v souladu s českou a evropskou legislativou (únikové prostory a chodníky podél trati, záchranné výklenky, pojistný prostor).

C.1.4.1.2 Osová vzdálenost kolejí

Navrhuje se jmenovitá osová vzdálenost souběžných traťových kolejí 3 700 mm pro celý řešený úsek v centrální části; neplatí v místech rozšíření osově vzdálenosti kolejí u ostrovních nástupišť, kolejových spojek, u zdvoukolejnění přidáním druhé koleje na estakádě a v úsecích s malými poloměry oblouků, kde je lokálně osová vzdálenost rozšířena na 3 800 mm (km 14,070-140,450). Na stávající trati v úseku Chrlice po začátek přeložky, kde se přidává druhá kolej, návrhová rychlost $V=100$ km/h, je navržena jmenovitá osová vzdálenost 3 800 mm.

Jmenovitá osová vzdálenost novostavby s návrhovou rychlostí $V=60$ km/h byla vypočtena podle ČSN 73 6320 pro standardní min. poloměr směrového oblouku $R=300$ m s hodnotami nedostatku a přebytku převýšení pro doporučené převýšení koleje. Pro oblouky $R<300$ m byla stanovena jmenovitá osová vzdálenost 3 800 mm pro nejnejpříznivější kombinaci navržených hodnot poloměru (225 m), nedostatku (75 mm) a přebytku (114 mm) převýšení, viz tabulka níže.

Tabulka 2 – Výpočet šířkových rozměrů

Výpočet šířkových rozměrů jmenovitých a mezních průjezdných průřezů Výpočet jmenovité a mezní osově vzdáleností kolejí			
V	60 km/h	60 km/h	100 km/h
D	86 mm	114 mm	136 mm
R	300 m	225 m	525 m
e	1470 mm	1470 mm	1470 mm
l	56 mm	75 mm	88 mm
E	86 mm	114 mm	136 mm
h	3.25 m	3.25 m	3.25 m
bk	1645 mm	1645 mm	1645 mm
Se	30.0 mm	59.2 mm	24.6 mm
Si	30.0 mm	54.7 mm	24.6 mm
Qe	4.4 mm	18.4 mm	27.9 mm
Qi	26.4 mm	47.0 mm	63.1 mm
T1	30.0 mm	30.0 mm	30.0 mm
T2g	32.5 mm	32.5 mm	32.5 mm
T2d	11.0 mm	11.0 mm	11.0 mm
T3e	48.1 mm	48.1 mm	48.1 mm
T3i	9.6 mm	9.6 mm	9.6 mm
T4	37.1 mm	37.1 mm	37.1 mm
T5	11.0 mm	11.0 mm	11.0 mm
b_{Me}	1776.9 mm	1820.1 mm	1795.1 mm
b_{Mi}	1780.9 mm	1826.2 mm	1812.2 mm
b_{Me+b_{Mi}}	3557.8 mm	3646.2 mm	3607.3 mm
b_{Je}	1849.2 mm	1892.3 mm	1867.3 mm
b_{Ji}	1832.7 mm	1878.0 mm	1864.0 mm
b_{Je+b_{Ji}}	3681.8 mm => 3700 mm	3770.2 mm => 3800 mm	3731.3 mm => 3800 mm

Cílem projektanta bylo navrhnout co nejmenší osovou vzdálenost kolejí pro minimalizování prostorových a investičních nároků diametru v intravilánu města při současném zajištění bezpečnosti provozu a nevyvolání potřeby výjimek z norem nebo souhlasů DÚ (viz další odstavec).

Variantně lze v celém úseku použít základní navrhovanou osovou vzdálenost 3 700 mm (v úsecích s lokálním rozšířením osově vzdálenosti i ve zdvoukolejňovaném úseku). Pak by se ovšem jednalo o použití mezní osově vzdálenosti, kde je nutný souhlas Drážního úřadu.

V rekonstruované stanici žst. Chrlice a nově navržené žst. Řečkovice (nyní zastávka) je navržena min. osová vzdálenost kolejí 5 000 mm.

C.1.4.1.3 Návrhová rychlost

Návrhová rychlost má být co nejvyšší, využitelná bez náhlých a častých propadů hodnot. Navržená geometrická poloha kolejí diametru (GPK) umožňuje průjezd souprav rychlostmi od 50 km/h do 100 km/h. Nejvyšší rychlost v stavebně řešeném úseku 100 km/h je dosažena na stávajícím zdvoukolejňovaném úseku od Chrlic až po křížení Svitavy. Za přemostěním rychlost klesne na 60 km/h až do Řečkovic, kromě krátkého úseku dvou protisměrných oblouků za zast. Hlavní nádraží, kde je návrhová rychlost 50 km/h. Navazující úseky na stávajících tratích č. 300 (včetně Křenovické spojky) a č. 250 vyhoví nebo jsou upravitelné na $V=100$ km/h, lokálně 90 km/h.

C.1.4.1.4 Zásady návrhu směrového a výškového vedení kolejí

V zásadě se navrhuje co největší poloměry oblouků s ohledem na návrhovou rychlost, místní prostorové podmínky a investiční náklady. V obloucích s převýšením kolejnicových pásů se použije doporučené převýšení s pokud možno standardní délkou vzestupnic. Min. hodnota poloměru směrového oblouku použitá při trasování je 200 m, přechodnice resp. vzestupnice jsou lineární, tvaru klotoidy. Všechna nástupiště jsou v přímé.

Pro standardní rozběh a souběh kolejí před/za ostrovními nástupišti zastávek jsou navrženy směrové oblouky bez převýšení se standardní hodnotou náhlé změny nedostatku převýšení 50 mm. Pro rychlost $V=60$ km/h je $R=850$ m a délka rozšíření 115 m.

Následující tabulka ukazuje využitelnost navrhované rychlosti a opodstatněnost délky investičně náročnějšího úseku rozšíření osové vzdálenosti kolejí v tunelu.

Tabulka 3 – Délka dráhy při akceleraci/deceleraci

Délka dráhy při akceleraci/deceleraci								
V [km/h]	a [m/s ²]		a [m/s ²]		a [m/s ²]		a [m/s ²]	
	0.8		0.9		1.0		1.1	
	s [m]	t [s]	s [m]	t [s]	s [m]	t [s]	s [m]	t [s]
40	77	14	69	12	62	11	56	10
50	121	17	107	15	96	14	88	13
60	174	21	154	19	139	17	126	15
80	309	28	274	25	247	22	224	20
100	482	35	429	31	386	28	351	25

Pro výškový návrh vedení trasy byla použita maximální hodnota stoupání 40‰ včetně započtení odporu z oblouku a tunelu. Pro odpor v tunelu byla uvažována hodnota 2‰. V tunelech je podélný sklon navržen ve stejném smyslu v co nejdelším úseku s minimální hodnotou 3‰ kvůli odvodnění. Stávající sklonové poměry v žst. Chrlice a navazujícím úseku až do začátku přeložky budou zachovány, nově vzniklá žst. Řečkovice, původně zastávka, bude ve sklonu do 2,5‰.

Zastávky v tunelech jsou ve sklonu 3‰, ostatní zastávky v centrální části ve sklonech 0-3 ‰. U zastávek a stanic na stávajících žel. tratích budou zachovány stávající sklonové poměry.

Minimální poloměr výškového zakružovacího oblouku je 1500 m, při křížení s komunikacemi je niveleta vedena tak, aby byla dosažena podjezdná výška pod žel. mostem min. 4,8 m.

C.1.4.2 Podrobný technický popis trasy

Směr staničení stavebně-technicky řešeného úseku bude zachován dle původní studie (Cityplan, 2003). Je totožný se směrem od stavebně definovaného počátku stávajících tratí č. 300 a 250 (počátek/směr tratě nemusí být totožný s počátkem/směrem staničení). To znamená, že začátek staničení km 0,000 je u výpravní budovy (VB) v žst. Chrlice a konec km 16,030 je u VB v žst. Řečkovice. Při popisu technického řešení se vlevo, vpravo, před a za orientuje ve smyslu směru staničení. Číslování kolejí a výhybek se provádí ve směru od počátku tratě, tj. vpravo sudá čísla kolejí, vlevo lichá, číslo výhybky s nejnižším číslem v žst. je nejbližší k počátku tratě.

Materiál žel. svršku se uvažuje tvaru S49 s pružným bezpodkladnicovým upevněním na bet. pražcích v kolejovém loži, konstrukce s průběžným kolejovým ložem bude i na mostních objektech a v tunelech. Variantně lze uvažovat s pevnou jízdní dráhou v tunelech, ale vzhledem na zatížení pouze lehkou osobní přepravou a požadavkem nižších investičních nákladů se nyní uvažuje s klasickou konstrukcí žel. svršku.

Navrhované výhybky jsou tvaru S49 s pružným upevněním na bet. pražcích. Pro řešení byly použity výhybky tvaru 1:7,5-190, 1:9-190, 1:9-300, 1:11-300, 1:12-500 a 1:14-760. V žst. Chrlice jsou použity i křížovatkové výhybky C 1:9-190.

C.1.4.2.1 Úsek Slavkov u Brna - Chrlice (km 0,0)

V tomto úseku je využito stávající jednokolejné trati č. 300 bez potřeby výraznějších úprav. Pro 2. provozní etapu (výhledovou), je však podmiňující investicí vybudování Křenovické spojky. Pro účely této aktualizace studie, byla uvažována z „Technické studie Křenovické spojky tratí č.300 a 340“, kterou provedla společnost IKP Consulting Engineers, s.r.o. v 04/2005 a která je součástí závazných podkladů, obdržených při zpracovávání tohoto díla.

V části A a B této studie je popsán režim uvažovaného provozu v tomto úseku. Případné navržené stavební úpravy na stávající trati č.300 se týkají převážně zastávek a stanic a jsou popsány dále v textu. Do této aktualizace studie (ekonomické části) byla zahrnuta i výhybna Zbýšov, která je součástí závazných podkladů předaných objednatelem. Konkrétně se jedná o studii výhybny Zbýšov, provedenou v rámci Podpory rozvoje železniční dopravy v Jihomoravském kraji, zpracovanou společností Dopravní projektování spol. s r.o., v listopadu 2006. Pro provoz SJKD není tato výhybna bezpodmínečně nutná, ovšem z provozních důvodů je výhodnější počítat s ní jako s rezervou, pro případné zvýšení stability systému SJKD v případě mimořádných situací.

Ve studii „Prověření situování vozovny a přestupního terminálu Severojižního diametru v prostoru Sokolnice – Chrlice“ (Kolejconsult & servis, 2002), která byla rovněž závazným podkladem k aktualizaci studie, se řešila možnost umístění depa do blízkosti žst. Sokolnice. Tato varianta byla v aktualizované studii rovněž zvažována. Oproti předchozí studii SJKD, ovšem došlo na základě požadavku objednatele ke změně v etapizaci a pro potřeby první etapy vedoucí od Moravského náměstí až na trať 300 (Chrlice a dále), bylo nutné řešit depo v Chrlicích. Toto depo bude sloužit i pro definitivní stav a tudíž potřeba dalšího depa v Sokolnici odpadá.

C.1.4.2.2 Úsek Chrlice – Černovický hájek (km 0,0 – 4,5)

Trasa je vedena na stávajícím tělese žel. trati č.300. Zdvoukolejnění se provede přidáním druhé traťové koleje vlevo. V úseku musí být zrušeny 4 úroňová křížení s pozemními komunikacemi (ul. Jana Broskvy v Chrlicích km 0,3, ul. Rolencova v Holáskách km 1,4, místní komunikace v Holáskách km 1,7, ul. Kaštanová v Brněnských Ivanovicích km 2,8) a nahrazeny objízdnými trasami nebo vybudováním nových mimoúrovňových křížení. Dle vyjádření zástupců investora je již plánováno zrušení a nahrazení křížení v Brněnských Ivanovicích. Řešení objízdných tras nebo náhrady ostatních křížení vyžaduje zpracování samostatných studií.

V úseku jsou navrženy 3 nové zastávky s vnějšími nástupišti. Zast. Holásky v km 1,480 za rušeným úroňovým žel. přejezdem, zast. Brněnské Ivanovice v km 2,950 rovněž za stávajícím žel. přejezdem a zast. Černovický hájek v km 4,500 za mostním objektem (stávající jednokolejný) a před začátkem přeložky.

Stávající jednokolejné železniční mosty je potřeba nahradit novými pro 2-kolejnou trať a vybudovat nové podchody pro zastávky a žel. stanici.

C.1.4.2.3 Úsek Černovický Hájek – Hlavní nádraží (km 4,5 – 7,2)

V době realizace SJKD předpokládáme, že přestavba žel. uzlu Brno (ŽUB) bude dokončena a v provozu, tj. stávající jednokolejná trať č.300 bude v úseku od zast. Černovický Hájek do stávajícího Hlavního nádraží opuštěna a nahrazena přeložkou směřující do severního zhlaví Hlavního nádraží v odsunutě poloze. Přeložka trati č.300 v rámci stavby ŽUB je v úseku souběhu s diametrem vedena jednokolejně nadzemně a na 4 mostech nad průmyslovým areálem, z toho 2 jsou značné délky (cca 400 m a cca 110 m). V rámci stavby SJKD je proto nutné vybudovat druhou kolej vlevo na samostatných jednokolejných estakádách pokud možno co nejbližší k již existujícím estakádám tak, aby to bylo stavebně realizovatelné a prostorově nejméně náročné.

Před křížením s řekou Svitavou se trasa diametru dostává do stopy (v té době již zrušené) Komárovské spojky. Pro přemostění Svitavy, paralelně vedené ulice Černovické nábřeží a vlečkových kolejí je navržen 8-pólový žel. most délky cca 300 m. Po vykřížení vleček niveleta trati klesá max. sklonem do prvního tunelového úseku o celkové délce 4,9 km. Trasa je v uvedeném úseku vedena pod stávající komunikací Masná, kterou bude třeba přeložit vpravo od diametru.

Navržené řešení zachovává i nadále vedení tratě č.300 do Hlavního nádraží v odsunutě poloze odbočením z diametru v km 5,8 a vložením spojek mezi hlavní koleje na rychlost $V=80$ km/h.

Potřeba tohoto odbočení může být v budoucnu provedena bez vlivu na vedení trasy diametru (pouze úprava osových vzdáleností kolejí).

V tunelovém úseku trať podjíždí Svitavský Náhon (Ponávka), ulice Dornych a Svatopetrská a před Hlavním nádražím se (v cca km 6,9) směrově a výškově napojuje na tečny osy kolejí řešené v dokumentaci pro územní rozhodnutí „Přestavba Železničního uzlu Brno, Zajištění průchodu Severojižního kolejového diametru prostorem nového hlavního nádraží“, verze 12/2010. Tato dokumentace řeší umístění zastávky Hlavní nádraží (km 7,170) s ostrovním nástupištěm a trasu až za ulici Opuštěná, kde je napojení (v cca km 7,7) rovněž koordinováno s řešením této aktualizované studie proveditelnosti.

C.1.4.2.4 Úsek Hlavní nádraží – Šumavská (km 7,2 – 10,8)

Zde je trasa vedena stále v prvním tunelovém úseku. Zastávky Masarykova (km 8,070), Moravské náměstí (km 9,130), Konečného náměstí (km 10,210) a Šumavská (Akademické náměstí, km 10,760) jsou navrženy s ostrovními nástupišti. Šířka ostrovních nástupišť 8 m a délka 100 m je převzata a zachována z původní studie (Cityplan, 2003), výška nástupištní hrany nad temenem kolejnice je 550 mm.

Po napojení kolejí na řešení z dokumentace pro územní rozhodnutí (verze 12/2010) v km cca 7,7 za ulici Opuštěná je trasování diametru vedeno převážně v přibližně stejném koridoru, jako v původní studii (Cityplan, 2003). Odchyly ve vedení trasy jsou způsobeny podrobnějším návrhem GPK samostatně pro každou osu koleje, dodržením požadovaných parametrů pro regionální trať, nezbytnými úpravami trasy v oblasti rozšiřujícího se Tesca u Masarykovo nádraží (km 7,9 – 8,0), v oblasti budovy s podzemním parkovištěm u Moravského náměstí (km 9,210 – 9,25). Pevným bodem pro návrh trasy je podjezd pod budovou katastrálního úřadu, kde je v podzemní části připraven průchod pro diametr mezi pilotovými základy šířky cca 16 m.

V trase se nachází budovy s vícepatrovými sklepy mezi Moravským náměstím a ulicí Pekárenská, mezi Masarykovým nádražím a Moravským náměstím jsou plánovány trasy primárních a sekundárních kolektorů. V dalším zpracování dokumentace diametru je proto nezbytné vykonat stavebně technický průzkum sklepů a koordinovat trasy s kolektory, aby se případně optimalizovalo výškové vedení nivelety. Není žádoucí jak zahlubování nivelety (pak velká výstupní výška na zast. Moravské náměstí a Konečného náměstí), tak ani mělké vedení kvůli možným střetům s inženýrskými sítěmi a nedostatečným nadložím pod sklepeními.

C.1.4.2.5 Úsek Šumavská – Technologický park (km 10,8 – 12,6)

Za zast. Šumavská trať stoupá z tunelu k povrchu (otevřený zářez), je vedena vpravo podél komunikace v ul. Hradecká, pak stoupá nad terén a její trasa je koordinována s velkým městským okruhem (VMO Dobrovského), tj. s tunely i mosty VMO. Za křížením s ulicí Královopolská a vjezdem do druhého tunelu diametru trasa dosahuje svůj nejvyšší bod 266 m n.m. V úseku jsou navrženy dvě zastávky s vnějšími nástupišti – Tererova v zářezu podél zárubních zdí (km 11,400) a Královopolská (km 12,160) na mostě. Zast. Technologický park (km 12,630) je v tunelu s ostrovním nástupištěm. Oproti původní studii (Cityplan, 2003) byl, kromě upřesnění polohy GPK,

upraven směrově i výškově úsek v oblasti zastávky Tererova, která byla posunuta směrem k centru.

C.1.4.2.6 Úsek Technologický park – Tylova (km 12,6 – 14,0)

Druhý tunelový úsek diametru délky přibližně 1,7 km je veden vpravo podél komunikace v ulici Hradecké. Předpokládá se, že celý tunel bude realizován jako hloubený, proto je trasování vedeno tak, aby min. polovina profilu komunikace byla v době realizace průjezdná a zároveň zástavba vpravo byla co nejméně dotčena, včetně vyhnutí se čerpací stanici v km 12,9.

Prostorově problematickým místem je zast. Tylova (km 14,0), kde byl postaven nový pozemní objekt vpravo trati v km 13,9-14,0. Trasa je zde vedena mezi opěrami nadjezdu a v bezprostřední blízkosti zmiňovaného objektu. Krajní (vnější) nástupiště budou mít šířku pouze 3,0 m.

C.1.4.2.7 Úsek Tylova – Řečkovice (km 14,0 – 16,0)

Za zast. Tylova trasa vychází z tunelu, za tunelem je vedena v místě rampy přípojného pruhu komunikace Hradecká, kterou je třeba přeložit vlevo trati. Dále trasa podjíždí nadjezd ulice Sportovní, je vedena přibližně v úrovni terénu a dostává se do souběhu se žel. tratí č.250. V km 15,140 je navržena zastávka Novoměstská s vnějšími nástupišti a přístupem z rekonstruované lávky. Centrální část diametru pak končí v nové žst. Brno-Řečkovice v km 16,030=10,930.

C.1.4.2.8 Ochrana proti zaplavení

Niveleta trasy v úseku cca od Moravské náměstí až po prostor Černovického nábřeží je potenciálně dotčená možností záplavy při stoleté vodě (Q_{100}). Jedná se o podzemní úseky, u nichž je nutné řešit nebezpečí zaplavení.

Ochrana podzemních částí

Zpracovatel zásadně nedoporučuje sledovat variantu „ochranný systém metra“ (OSM) jako vhodnou pro diametr Brno. Umísťování ovládacích a řídicích prvků do „chráněné oblasti“, tj. v podzemí, se ukázalo jako chybné z hlediska zkušeností z povodně 2002 v Praze. Důvody proč nesledovat variantu „OSM“ jsou následující:

- Systém byl navržen „specialisty“ z bývalého SSSR podle zkušeností z druhé světové války s rozšířením na ochranu při válečném jaderném konfliktu. Předpokládal dostatek času na aktivaci podle eskalace konfliktu situace. Původní účel je vývojem přežitý. Funkčnost byla vždy problematická jednak z důvodu zastaralosti řešení, jednak z důvodu nutnosti trvalého obsazení (lidmi) podzemních pracovišť bez ohledu na možné ztráty na životech zejména při zaplavení a požáru (z principu není žádné ovládání zvencí, a to ani vstupů) .
- Geologické podmínky a hloubka uložení podzemních částí trasy neumožňuje ochranu proti velkorázním konvenčním zbraním, o jaderných nemluvě.

- Ochrana proti teroristickému útoku chemickému, biologickému, nebo radioaktivním zamořením je problematická, protože aktivace systému (zásadní nevýhoda tzv. dvousystémového řešení = dopravní systém a ochranný systém) trvá minimálně hodiny. Ukazuje se, že rozhodující doba při teroristických útocích je pouze několik minut, ne-li vteřin.
- Ochranný systém zvyšuje investiční náklady o 30%, provozní min. o 10%. Mimoto prodlužuje pěší trasy a téměř znemožňuje instalaci výtahů pro invalidy.
- Systém OSM svým charakterem znemožňuje kvalitní ochranu proti zaplavení.

Na základě výše uvedených skutečností navrhuje řešení vycházející z následujících předpokladů:

- Nelze postavit dokonale vodě nepropustné podzemní dílo, s určitým průsakem je nutné počítat i bez povodňového stavu (podzemní části diametru jsou pod úrovní hladiny spodní vody). Při výpadku čerpadel dojde k zatopení i v případě neselhání všech ostatních prvků ochrany proti zaplavení.
- Nelze zcela vyloučit zatopení některých, předem neurčitelných míst
- Žádný elektrický rozvaděč ani motor, není-li přímo určený pro práci pod vodu za zvýšeného tlaku (speciální ponorný), v krizové situaci nevyhoví.

Vyjdeme-li z předcházejících předpokladů, musí protipovodňová ochrana splňovat následující parametry:

- Ovládání protipovodňových uzávěrů musí být hydraulické. Všechny elektrické části (pohony čerpadel, hydropohonů, příslušné rozvaděče a elektroventily) musí být umístěny v minimální výši Q_{100+1} . Umístění v podzemí nepřichází v úvahu.
- Čerpadla průsakových, odpadních a fekálních vod musí být dimenzována na 2,5násobek součtu průsakových vod a vod pronikajících povodňovými uzávěry. Čerpadla musí být konstruována na trvalou činnost pod vodou (ponorná) za vnějšího přetlaku min. 620 kN/m^2 . Napájecí a ovládací elektrické rozvaděče musí být umístěny ve výši min. Q_{100+1} . Čerpadla průsakových vod musí mít 100% zálohu. Výstupní tlak čerpadel musí mít příslušnou rezervu k překonání zpětných závěrů (zpětných klapek).
- Výdechy vzduchotechnických zařízení včetně hlavního větrání, pokud nebudou vyústěny ve výši Q_{100+1} , musí být opatřeny uzávěry.
- Vyústění odčerpávané vody, neleží-li ve výši Q_{100+1} , musí být opatřena automatickými protipovodňovými zpětnými uzávěry (zpětnými klapkami).
- Místa vyžadující lidskou obsluhu (velíny) musí být bezpodmínečně umístěna v minimální výšce Q_{100+1} .

Umísťování obsluhy a elektrických částí do úrovně Q_{100+1} je minimální požadavek. Pro vyšší bezpečnost a z psychologického hlediska doporučujeme úroveň Q_{100+3} .

Z výše uvedeného vyplývá, že otázkou protipovodňové ochrany se bude nutné důkladně zabývat v každé dalším stupni projektové přípravy.

Závěr k protipovodňové ochraně

Pokud budou vybudovány obě protipovodňové vany a výstupy ze stanic Zvonařka a Hl. nádraží budou situovány v nadmořské výšce odpovídající minimálně Q_{100+1} , pak je možné udržet provoz po diametru i při Q_{100} při zachování bezpečnostní rezervy (ovšem jen v případě 100% záruky, že nedojde k vyšší kulminaci). Při výstupech v úrovni $200^m/m$ a méně by bylo nutné trasu uzavřít.

Souhrn všech opatření zajišťuje ochránění diametru (ne provoz) i při záplavě přesahující Q_{100} . Možnost zachování provozu je podmíněná přesností povodňové předpovědi a kvalitou záplavového modelu města Brna (hydrodynamický model).

Otázka protipovodňové ochrany byla diskutována i na výrobním výboru dne 6.10.2010. Dle sdělení zástupce firmy PÖYRY – zpracovatele Generelu protipovodňové ochrany města Brna je protipovodňová ochrana prostor budoucího osobního nádraží a také zastávky SJKD v tomto materiálu řešena

C.1.5 Zásady stavebního uspořádání jednotlivých stanic

Zastávky mimo město jsou řešeny standardně s vnějšími nástupišti šířky 3,5 m a délky 100 m s mimoúrovňovým přístupem cestujících podchodem nebo lávkou. Ve městě se preferují pokud možno ostrovní nástupiště, v prostorově stísněných podmínkách nebo na mostních objektech budou vybudována vnější nástupiště šířky 3,5 m (zast. Tererova, Královopolská) resp. 3,0 m (Tylova).

Nástupištní hrana je v celém řešeném úseku ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice, všechna nově zřizovaná nástupiště jsou umístěna v přímé. Všechny stanice zastávky budou vybaveny pro bezbariérový přístup cestujících. Podle jejich významu a podle překonávaného výškového rozdílu vůči svému okolí budou vybavena buď schodišti a rampami pro pěší nebo, u všech vnitroměstských stanic, eskalátory a výtahy. U všech zastávek a stanic byla sledována i potřeba vytvoření odpovídající kapacity parkovacích stání.

C.1.5.1 Žst Slavkov u Brna – počátek trasy

Železniční stanice Slavkov u Brna se nachází na jižním okraji obce, za řekou Litavou. Tato stanice bude patřit k význačným přestupním uzlům. Počet bydlících obyvatel k 1.1.2010 činí 6 220, jedná se o obec s rozšířenou působností. Ve stávajícím stavu se v přednádražním prostoru



nacházejí pouze dvě autobusové zastávky a průměrná docházková vzdálenost je 400 m. K této stanici zajiždí, nebo v ní má konečnou 6 autobusových linek s celkem 237 spoji. Proto je vhodné umístění autobusového terminálu s velmi úzkou přestupní vazbou. Přes město prochází dvě silnice I. třídy, a to: I/50, (mezinárodní tah E50) Brno – Uherské Hradiště – Slovensko a I/54 Slavkov – Kyjov – Veselí nad Moravou –

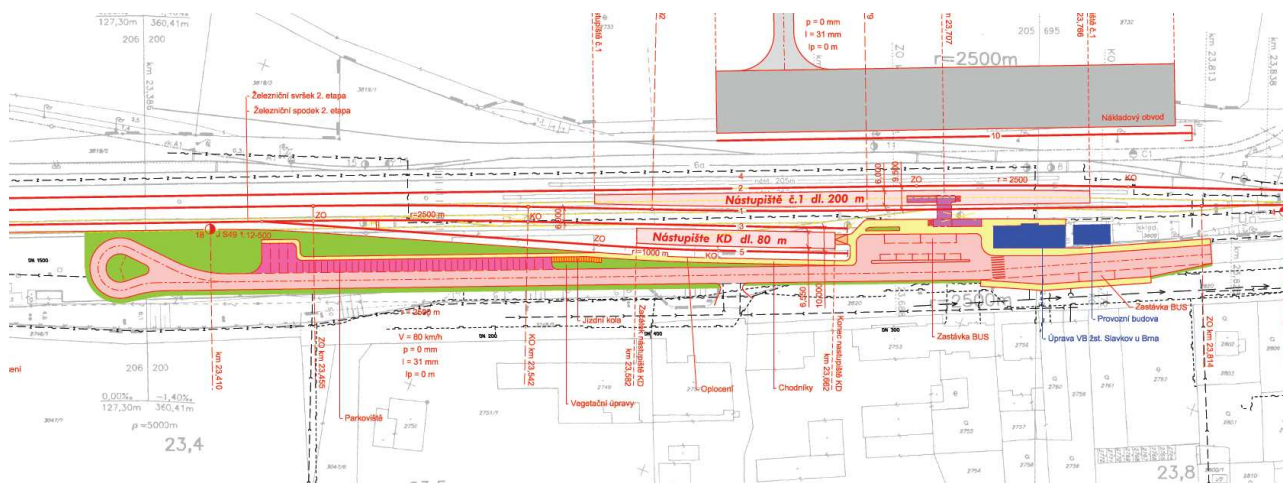
Slovensko. Obě tyto silnice prochází v těsné blízkosti nádraží. Proto je vhodné umístění přestupního terminálu VHD (autobus – SJKD) a vybudování parkoviště P+R .

Vlastní řešení této stanice je pro účel této aktualizace studie převzato z „Technické studie Křenovické spojky tratí č.300 a 340“, kterou provedla společnost IKP Consulting Engineers, s.r.o. v 04/2005 a která je součástí závazných podkladů, obdržených při zpracovávání tohoto díla. Dle sdělení objednatele probíhá aktuálně výběrové řízení na projekt přestavby přednádražního prostoru investora Města Slavkova. V rámci výše zmíněné studie byly navrženy úpravy ve dvou etapách, spočívající v napojení nové Křenovické spojky do prostoru blažovického zhlaví a vlastních úprav v prostoru stanice:

Traťová kolej Křenovické spojky se prodlouží do železniční stanice, vybudují se nové samostatné kusé koleje diametru č. 3 a 5; mezi nimi se zřídí jazykové nástupiště. Vybuduje se nové ostrovní nástupiště č.1 mezi kolejemi č.2 a 1, lichá předjízdna kolej č.3 se zruší. Pro cestující bude vybudován mimoúrovňový podchod pod kolejí č. 1. Pro přístup cestujících s omezenou schopností pohybu a orientace je navrhován výtah. Nákladový obvod se přeloží ke koleji č.10, na levou stranu železniční stanice. K němu se vybuduje nová přístupová komunikace. V přednádraží se zřídí autobusový terminál, parkoviště pro osobní vozidla, parkoviště pro jízdní kola a odstavné plochy pro autobusy. Zabezpečovací a silnoproudá zařízení a trakce budou upraveny pro novou konfiguraci kolejíště.

Výše zmíněná studie je provedena až do úrovně stavebních objektů zohledňující i přeložky inženýrských sítí, úpravy zabezpečovacího zařízení, trakce a včetně finančního vyčíslení stavebních nákladů. Tato navržená řešení, zejména nahrazení stávajícího mechanického zabezpečovacího zařízení novým výkonnějším, jednoznačně přispějí k urychlení vlakovorby

(jedná se o obratovou stanici diametru). Vzhledem k významu a spádovosti této stanice se však přikláníme ke zvýšení kapacity parkoviště. Ve studii navržených 40 parkovacích stání bychom zvýšili alespoň na 100 parkovacích míst. Dále bude nutné v návrhu upravit délku nástupiště diametru na 100 m a doplnit odstavnou kolej pro jednu soupravu diametru (tzn. aby bylo možné počítat s odstavením celkem třech souprav diametru po dobu přerušení jeho provozu).

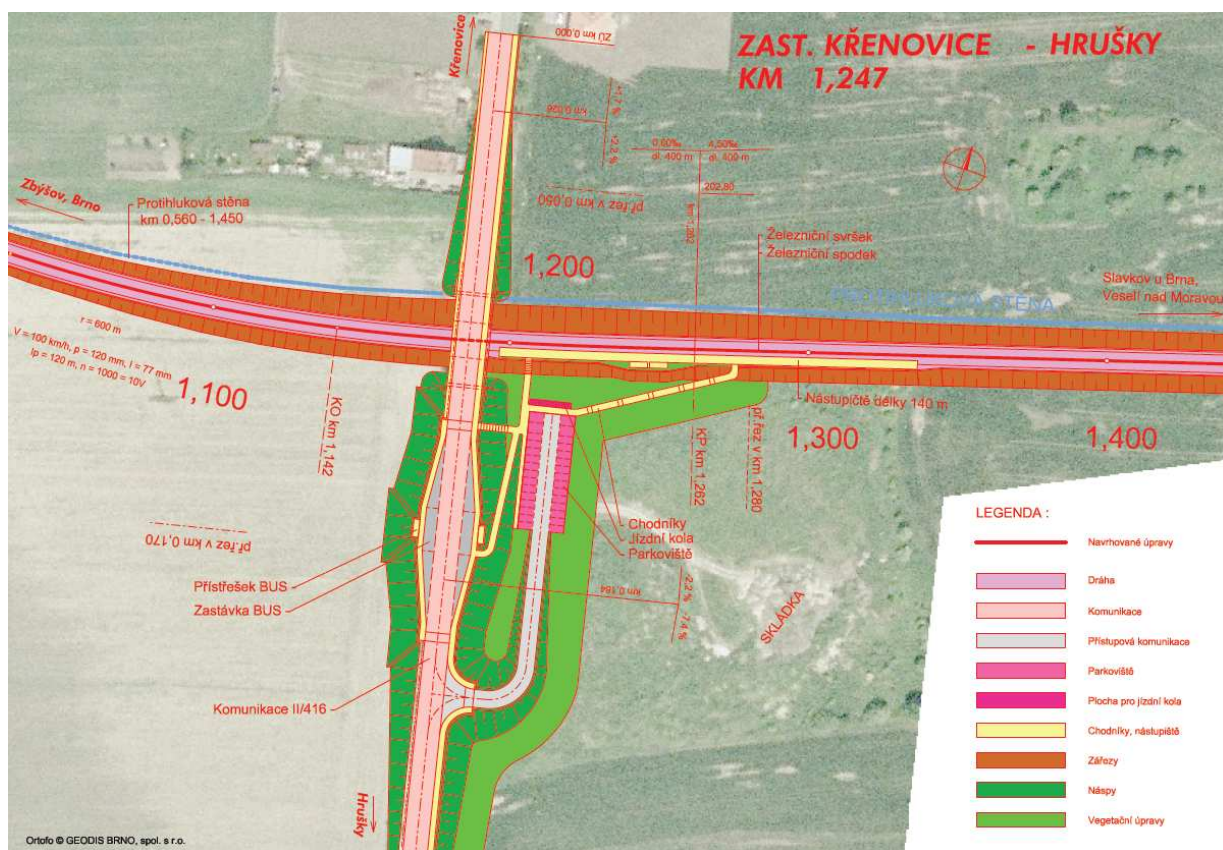


Obrázek 2 - Návrh řešení Žst. Slavkov u Brna z Technické studie Křenovické spojky tratí č.300 a 340, IKP Consulting Engineers, s.r.o. v 04/2005

C.1.5.2 Zastávka Křenovice – Hrušky

Vlastní řešení této zastávky je rovněž převzato z „Technické studie Křenovické spojky tratí č.300 a 340“, kterou provedla společnost IKP Consulting Engineers, s.r.o. v 04/2005 a která je součástí závazných podkladů obdržených při zpracovávání tohoto díla.

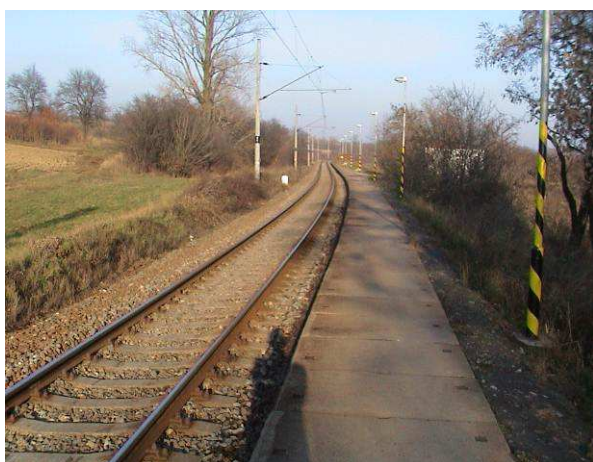
V km 1,247, v místě křížení silnice II/416 s kolejí navrhované Křenovické spojky navrhujeme zastávku „Křenovice – Hrušky“ s vnějším nástupištěm. Na silnici II/416 je navržen silniční nadjezd a přeložka dotčené části komunikace s oboustrannou autobusovou zastávkou. Pro zabezpečení přestupních vazeb mezi autobusovými zastávkami a zastávkou SJKD budou sloužit nové chodníky, schodiště a rampy. Přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace bude umožněn od autobusové zastávky k zastávce diametru rampou v bezbariérovém provedení. U zastávky SJKD je navrhované parkoviště s přístupovou komunikací a parkoviště pro jízdní kola. Na parkovišti jsou vyčleněna parkovací místa pro občany s omezenou schopností pohybu a orientace.



Obrázek 3 Návrh řešení zastávky Křenovice - Hrušky z Technické studie Křenovické spojky tratí č.300 a 340, IKP Consulting Engineers, s.r.o. v 04/2005

C.1.5.3 Zastávka Zbýšov

Tato zastávka je určená především pro obsluhu obce a to pěší docházkou. Stávající poloha zastávky vyhovuje požadovanému účelu obsluhy obce. Nevýhodou je situování zastávky částečně do oblouku.



Součástí závazných podkladů předaných objednatelem byla i studie výhybny Zbýšov, provedená společností Dopravní projektování spol. s r.o., v listopadu 2006. Zmíněná studie navrhovala zřízení zastávky Zbýšov v nové poloze západním směrem. Jak je uvedeno výše, není tato výhybna pro provoz SJKD bezpodmínečně nutná. Z provozních důvodů je s ní ale výhodnější počítat jako s rezervou, pro případné zvýšení stability systému SJKD v případě mimořádných situací.

V ekonomické části této aktualizace studie jsou tedy ve druhé etapě započteny náklady na zřízení výhybny včetně nové zastávky.

Pro případ, že by k realizaci zastávky v nové poloze nedošlo, jsou navrženy minimální stavební úpravy. Jednalo by se o zvýšení hran nástupišť na 550mm nad TK - vzhledem k oblouku je nutné brát vztahovou výšku k nástupišti od přilehlé TK. Dále by bylo nutné zlepšit dostupnost zastávky ve směru od centra obce. Byla by provedena vhodná úprava přístupové cesty, např. vybudováním chodníku a doplněním schodiště s rampu pro pěší, která by umožňovala bezbariérový přístup k zastávce, nacházející se na zvýšeném železničním násypu. Úpravou přístupové cesty dojde k jejímu rozšíření a pravděpodobně k zásahu do násypu železničního tělesa. Náklady na tyto stavební úpravy byly v ekonomické části této aktualizace studie započítány do první etapy.

C.1.5.4 Zastávka Hoštěradky – Rešov



Stávající poloha zastávky vyhovuje pro obsluhu obce, která bude převážně pěší docházkou. Nástupiště navrhujeme boční, s výškou hran nástupišť na 550mm nad TK. Zastávka je vybavena staniční budovou, není tedy třeba stavět novou. Přístup k novému nástupišti je vyhovující, od místní komunikace spojené s podjezdem tratě. Zastávka je vybavena též malým parkovištěm cca pro 6 – 7 aut, které je možné zvětšit nenáročnou terénní úpravou.

C.1.5.5 Zastávka Újezd u Brna

Stávající zastávka leží mimo obec u křížení tratě č. 300 se silnicí II/418, 900m od žst. Sokolnice. Tato poloha sice umožňuje vazbu na autobus, ale to žst. Sokolnice též. Z hlediska docházkové vzdálenosti je tedy tato poloha chybná. Proto navrhujeme posunout zastávku o cca 700m východním směrem k podjezdu pod tratí. Novou zastávku navrhujeme vybavit nástupištěm s hranou nástupišť na 550mm nad TK, situovaným za podjezdem vlevo ve směru od Brna. Stávající zastávku navrhujeme zrušit. Parkoviště P + R nepředpokládáme, jelikož zastávka má charakter místní obsluhy pro pěší.





Obrázek 4 - Zastávka Újezd u Brna

C.1.5.6 Žst Sokolnice

V oblasti žst. Sokolnice je zapotřebí vytvořit přestupní terminál vyššího významu, jelikož se jedná o významnou stanici diametru s výraznou napaječovou funkcí a také o stanici obrátkovou pro linku B. Nádraží sice leží na okraji obce s nepříznivou docházkovou vzdáleností, ale to platí o celém průběhu železniční tratě na území obce.

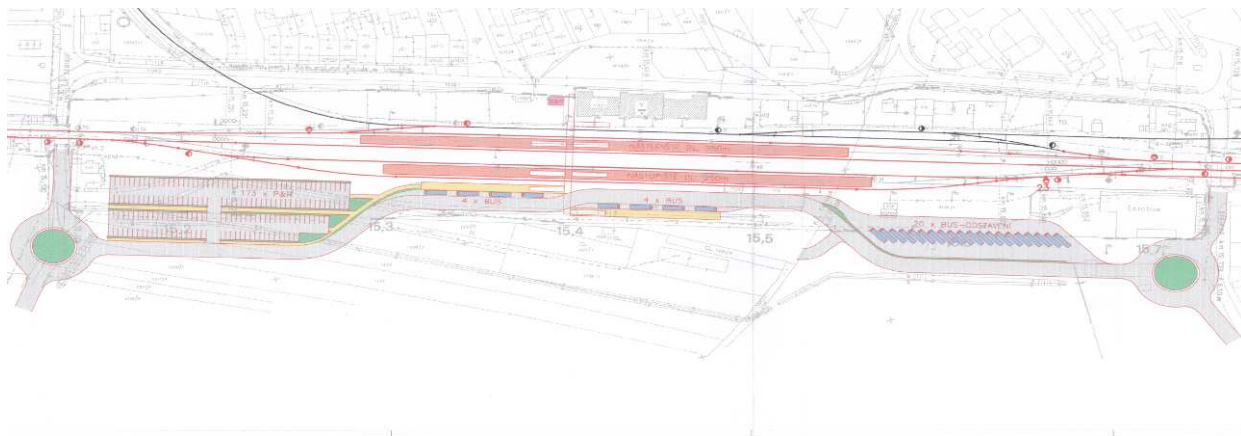
Řešením terminálu se zabývala studie „Prověření situování vozovny a přestupního terminálu Severojižního diametru v prostoru Sokolnice-Chrlice“, kterou zpracovala společnost Kolejconsult&servis, spol. s r. o. v 12/2002 a která je součástí závazných podkladů, obdržených při zpracovávání tohoto díla. V rámci zmíněné studie byly prověřeny varianty umístění terminálu na území obce a varianta ve stávající poloze nádraží byla dále rozvinuta do několika podvariant. Vzhledem k tomu, že od zpracování této studie uběhlo již více než 9 let, řada předpokladů se již



změnila. Například prostor přednádraží byl kompletně přestavěn a spolu s tím byly vybudovány nové autobusové zastávky v zálivech. Dále pak byla přehodnocena otázka umístění depa pro potřeby severojižního kolejového diametru do oblasti Chrlic. Jelikož však zmíněná studie byla zpracována včetně finančního rozkladu pro jednotlivé varianty, je možné vymodelovat orientační cenu pro kombinace prvků jednotlivých variant. V principu je ovšem pro účely aktualizace studie proveditelnosti rozhodující

realizovatelnost alespoň nějakého fungujícího řešení. Základní předpoklady spočívající v kapacitě parkoviště P+R a rozsahu autobusového terminálu se u jednotlivých variant liší pouze v detailech. Z těchto důvodů je pro účely aktualizace studie proveditelnosti uvažována modifikovaná varianta

3.2. s tím, že při předpokladu zprovoznění diametru až po výstavbě nové přerovské trati a uvolnění trati č.300, nebude třeba budovat dvě nástupiště. Je potřeba počítat s místem na odstavení jedné soupravy v době noční odstávky diametru.



Obrázek 5. - Varianta 3.2 z Prověření situování vozovny a přestupního terminálu Severojižního diametru v prostoru Sokolnice-Chrlice

C.1.5.7 Žst Chrlice

Žst. Chrlice je významnou stanicí diametru. Žst leží téměř v centru obce a celá obec je v docházkové vzdálenosti do 800 m. Bohužel situování v terénu neumožňuje širší vazbu na autobusovou dopravu, přednádražní prostor je velice stísněný. Jelikož bylo do prostoru této stanice navrženo depo sloužící pro všechny provozní etapy Severojižního kolejového diametru, projde tato stanice razantní přestavbou. Popis stavebních úprav je uveden v samostatném odstavci „Depo Chrlice“. Parkoviště P + R je navrženo na drážní resp. obecní pozemek na východní straně stanice a to jako kolmá stání podél ulice Obilní. Kapacita tohoto parkoviště je navržena pouze na 50 stání z důvodu eliminování nežádoucích individuální automobilové dopravy v obci. Prostor podél této ulice ovšem umožňuje kapacitu znásobit. Přístup k nádraží od východu je po vysoké lávce, která ovšem neumožňuje bezbariérový přechod kolejíště. V blízkosti stanice severním směrem se nachází úrovňový chráněný železniční přejezd. Z důvodu plánovaného zvýšení frekvence spojů a zvýšení segregace, je navrženo jeho zrušení a napojení přilehlé oblasti jiným způsobem – viz popis v samostatné kapitole části D popisující rizika a střety v území.





Obrázek 6 - Návrh Žst. Chrlice

C.1.5.8 Zastávka Holásky

V obci Holásky navrhujeme novou zastávku v poloze, která vyhovuje obsluze z obce, převážně pěší. Jedná se o místo ležící severně od stávajícího železničního přejezdu v ulici Rolencova. Nástupiště navrhujeme boční, s výškou hran nástupiště na 550mm nad TK. Přístup k novému nástupišti bude od místní komunikace chodníky.



Zastávka nebude vzhledem ke svému charakteru vybavena parkovištěm. Stávající úroňový chráněný železniční přejezd je ze stejného důvodu, jako v Chrlicích, navržen ke zrušení a obě části obce budou propojeny pouze pro pěší, vybudováním nového podchodu vybaveného schodišti a rampami pro bezbariérový přístup. Napojení přílehlé východní oblasti obce bude zajištěno jiným způsobem – viz. popis v samostatné kapitole části D popisující rizika a střety

v území.

C.1.5.9 Zastávka Brněnské Ivanovice



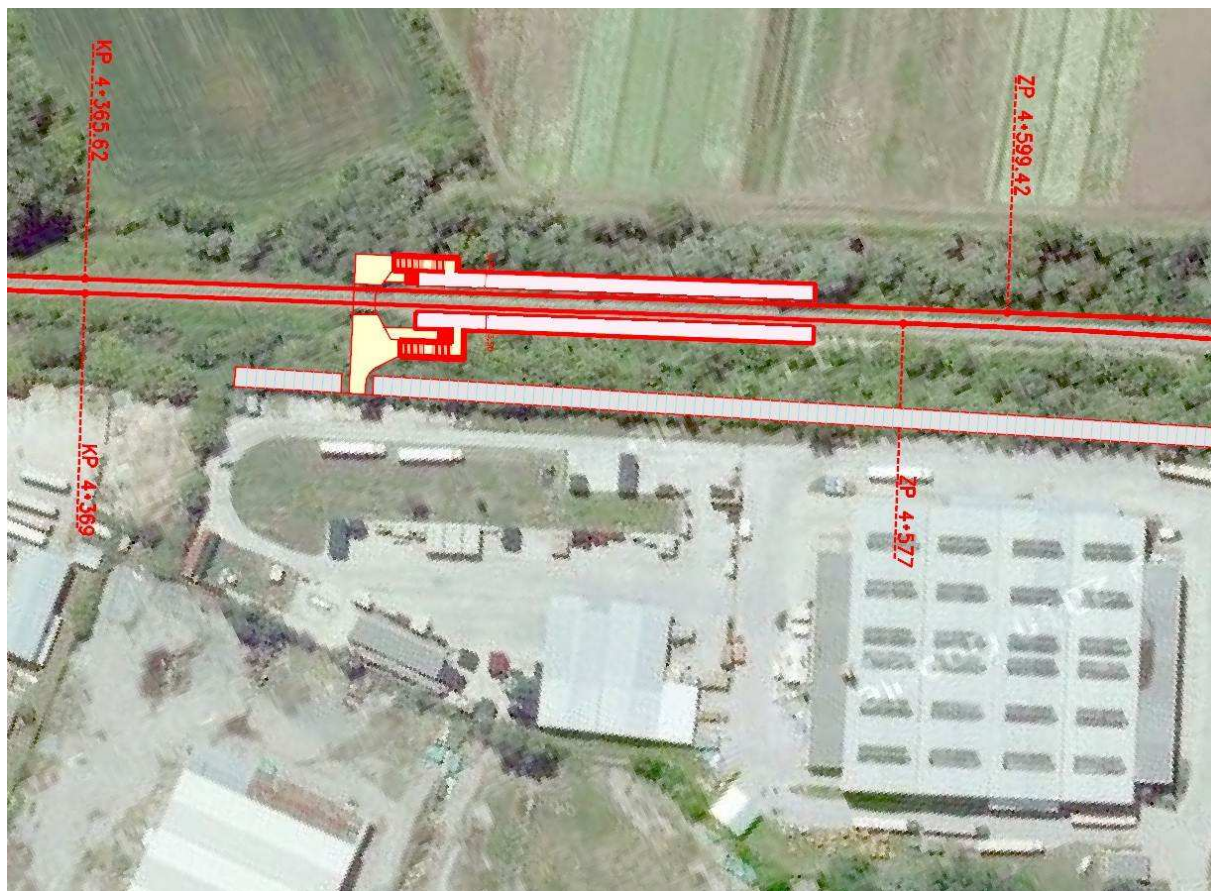
V obci Brněnské Ivanovice navrhujeme novou zastávku v poloze, která vyhovuje obsluze z obce, převážně pěší. Jedná se o místo ležící severně od stávajícího železničního přejezdu v ulici Kaštanová. Nástupiště navrhujeme boční, s výškou hran nástupiště

ditelnosti Severojižního kolejového diametru

na 550mm nad TK. Přístup k novému nástupišti bude od místní komunikace chodníky. Zastávka nebude vzhledem ke svému charakteru vybavena parkovištěm. Stávající úrovňový nechráněný železniční přejezd je ze stejného důvodu, jako v Chrlicích a Holáskách, navržen ke zrušení a obě části obce budou propojeny pouze pro pěší, vybudováním nového podchodu vybaveného schodišti a rampami pro bezbariérový přístup. Napojení přilehlé východní oblasti obce bude zajištěno jiným způsobem – viz. popis v samostatné kapitole části D popisující rizika a střety v území.

C.1.5.10 Zastávka Černovický hájek

Poloha zastávky je situována v oblasti průmyslových ploch mimo centrum výrazného osídlení, výhledově je uvažováno s realizací rekreačního využití území v oblasti Černovického hájku. Dle našeho názoru není realizace zastávky nutná v 1. etapě, ale až na základě vyvolané potřeby území (v investičních nákladech 1.etapy je přesto započítána). Zastávka Černovický hájek slouží pro výstup a nástup (pěší docházku). Zastávka primárně obsluhuje výrobně skladovací areály na východní straně, kde je pracovní kapacita až 2 tisíce lidí a výhledově rekreační oblast na straně západní. Na východní straně, u paty násypu, je v případě potřeby možnost vybudování kolmých parkovacích stání v počtu až 100 míst. Nástupiště navrhujeme boční, s výškou hran nástupišť na 550mm nad TK. Nástupiště jsou umístěná na vysokém násypu, což si vyžádá výstavbu opěrných zdí. Přístup k novému nástupišti bude od obslužné komunikace v areálu, prostřednictvím vybudování nových schodišť a ramp pro bezbariérový přístup a s využitím stávajícího podchodu.



Obrázek 7 - Návrh zastávky Černovický hájek

C.1.5.11 Stanice Hlavní nádraží

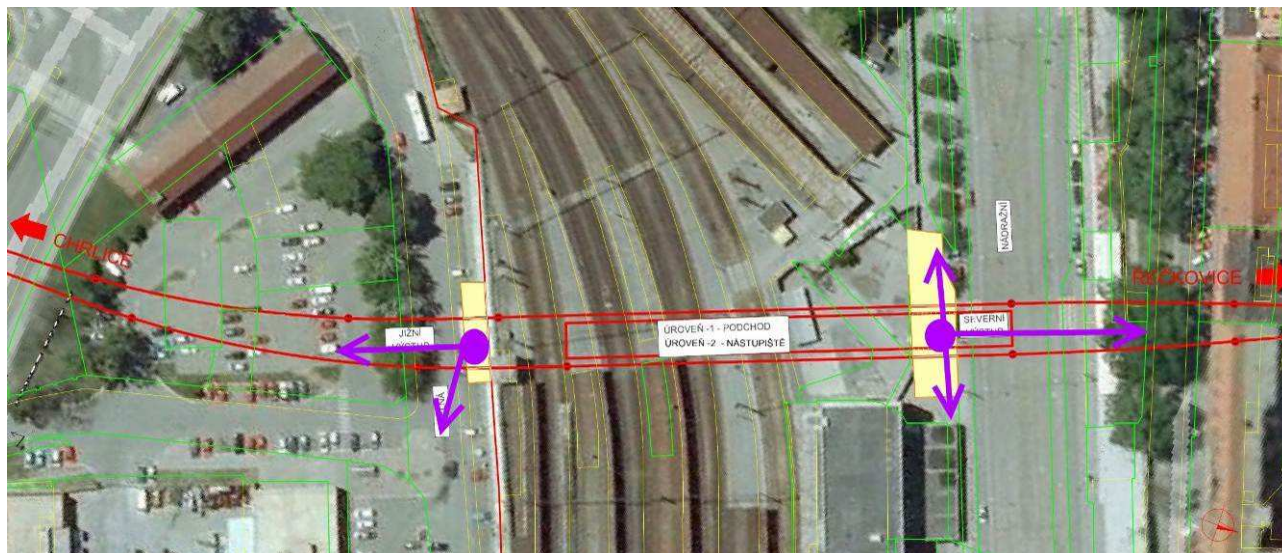
Stanice vytvoří vazbu nového osobního nádraží v odsunuté poloze na město Brno. Zajišťuje obsluhu nového jižního centra a vazbu na přestupní uzel MHD a VHD. Stanice Hlavní nádraží zajišťuje přestup cestujících SJKD na všechny druhy vlaků i autobusů (mezinárodní, celostátní, regionální) neboť nové autobusové nádraží je umístěno pod vlakovým nádražím. Zde jsou zajištěny i přestupy na městské linky.

Samotné technické řešení stanice je převzato z paralelně probíhající dokumentací pro územní rozhodnutí „Přestavba Železničního uzlu Brno, Zajištění průchodu Severojižního kolejového diametru prostorem nového hlavního nádraží“, verze 12/2010 zpracovávané sdružením „Projekt ŽUB“ (MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. a SUDOP Brno, spol. s r.o.). Tato dokumentace řeší umístění zastávky Hlavní nádraží s ostrovním nástupištěm a trasu až za ulici Opuštěná. Jelikož se jedná o vyšší projektový stupeň přípravy, bylo celé řešení do studie převzato a pouze koordinováno s řešeními a potřebami SJKD v této aktualizované studii proveditelnosti.

C.1.5.12 Stanice Masarykova

Stanice Masarykova je významnou stanicí na jižním okraji historického jádra. Zajišťuje přístup do historického jádra (Masarykova, Josefská, Bašty). V pěší docházce je i řada objektů při ulici Úzké (Galerie Vaňkovka, Tesco, Katastrální úřad Brno – venkov, atd.). Bude zde i vazba na silné přestupní uzly MHD. Z těchto důvodů je navrženo pěší patro nad stanicí Masarykova, které bude tvořit nový podchod pod bývalým žel. tělesem.

Stanice je řešena jako hloubená s ostrovním nástupištěm šířky 8m v úrovni cca -15m. Výstup z nástupiště v úrovni -2 bude řešen do podchodu pro pěší v úrovni -1. Výstupy podchodu ze severního vestibulu budou vyústěny do jižní strany ul. Nádražní s přestupní vazbou na tramvaj. Jižní výstup podchodu povede do severního chodníku ul. Uhelná. Poloha a úhel křížení stanice s kolejemi současného hlavního nádraží vychází z koordinace se záměrem vybudování parkovací terasy Tesco a z nutnosti respektování koridoru pro průchod pod katastrálním úřadem jižně od této stanice. Etapy rušení provozu stávajícího nádraží v souvislosti s výstavbou nového nádraží v odsunuté podobě, mimo jiné předurčí i způsob a etapizaci výstavby této stanice diametru. Stanice Masarykova patří do okruhu stanic, které tato aktualizace studie doporučuje k podrobnějšímu zpracování v dalším stupni projektové přípravy – viz. dále. Obecně bude pro návrh stanice platit, že horní patro bude sloužit jako frekventovaný podchod pro pěší, spojující ulici Nádražní a historické jádro s významnými pěšími cíli na jihu (ulice Úzká). Výstup, resp. výstupy z nástupiště budou ústít právě do tohoto podchodu a budou muset být do něj vhodně zakomponovány. Akcentována bude také potřeba bezkonfliktního dosažení jižního okraje historického jádra, prodloužením podchodu pod ulicí Nádražní.



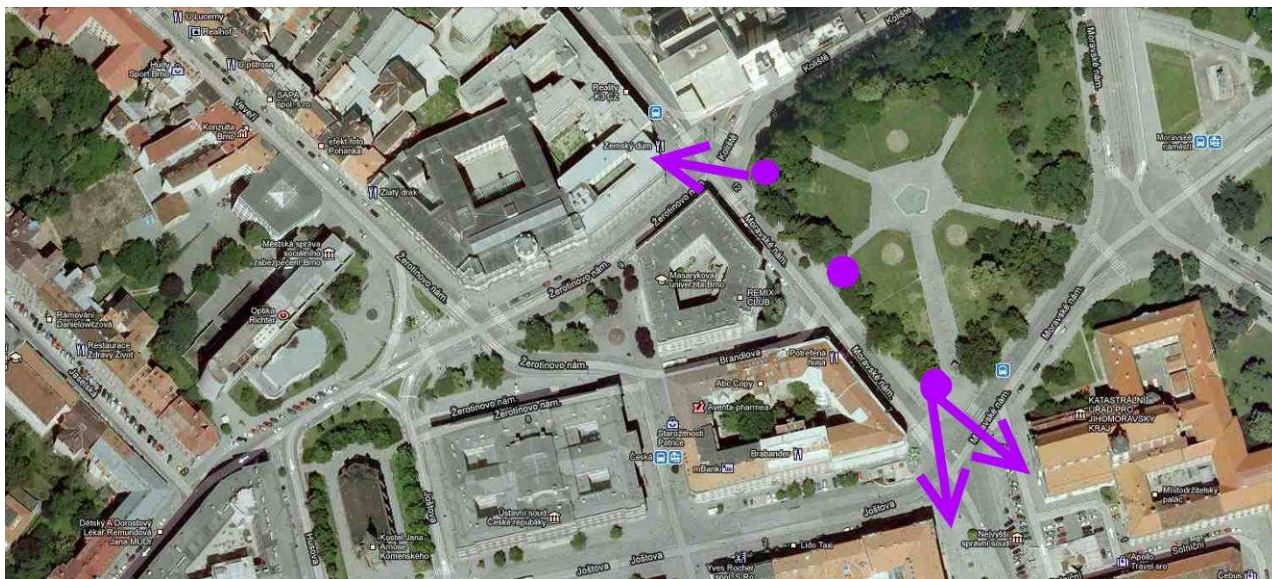
Obrázek 8 - Stanice Masarykova

C.1.5.13 Stanice Moravské náměstí

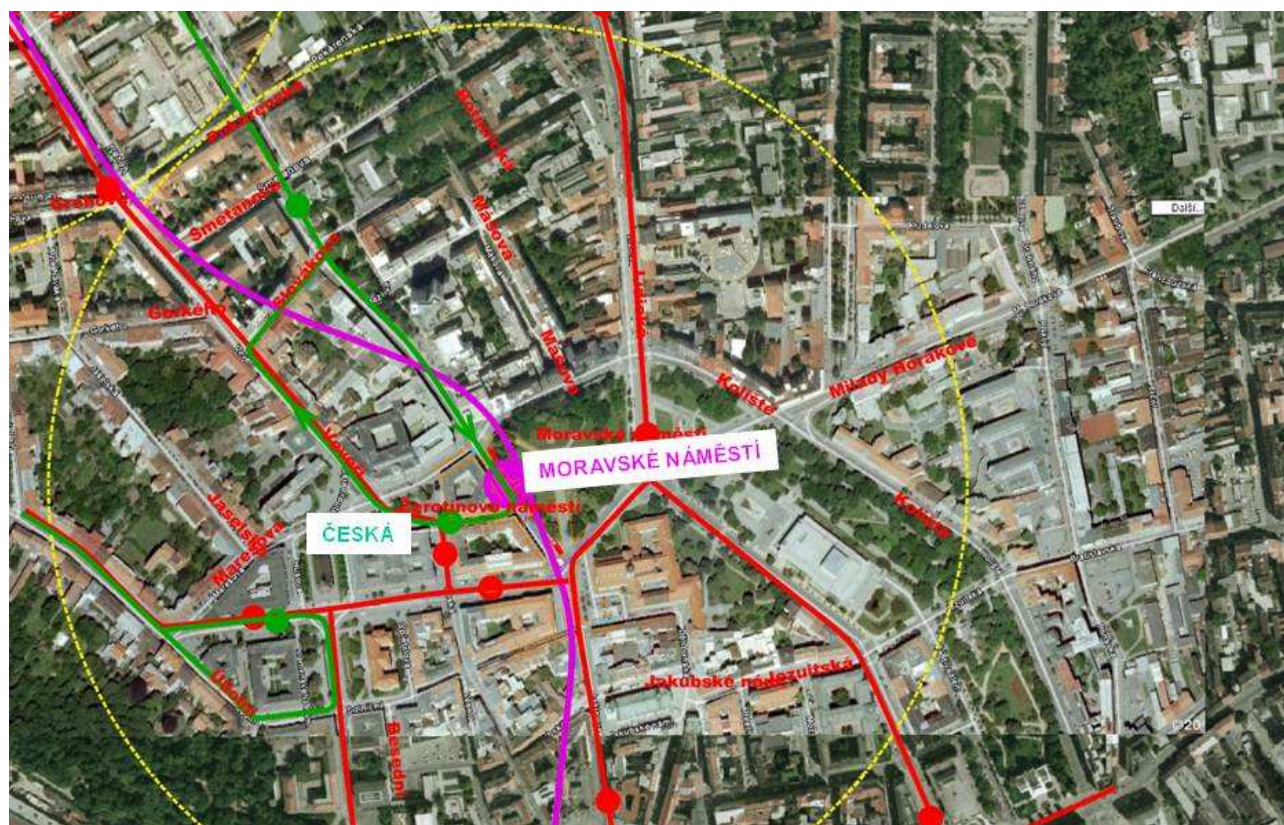
Stanice Moravské náměstí je významnou stanicí na severním okraji historického jádra. Zajišťuje přístup do historického jádra (Rašínova, Česká, Běhounská). V pěší docházce je celá řada významných celostátních, krajských i městských institucí. Bude zde vazba na silné přestupní uzly MHD (Česká, Joštova). Zároveň je přestupní stanicí a konečnou stanicí pro první provozní etapu. (Protažením tunelů za stanicí již v 1.etapě vznikne prostor pro dvě odstavné koleje a kolejové spojky před stanicí umožní obracení souprav.)

Stanice Moravské náměstí navazuje na ražené úseky trasy. Úroveň ostrovního nástupiště šířky 8m je cca -22,5m. Proto doporučujeme stanici raženou, která méně zasáhne do prostoru Moravského náměstí a provádění stavby bude mít menší dopady na životní prostředí.

V rámci projednávání této dokumentace na výrobních výborech, byla prodiskutována možnost zřízení ještě jedné zastávky obsluhující historické jádro města. Její realizace se ovšem jeví jako technicky velmi náročná a s nástupištěm v poměrně velké hloubce, což jí ubírá na atraktivitě. Záměr lépe obsloužit samotný střed města lze hospodárněji dosáhnout úpravou výstupů obou zastávek na jižním a severním okraji historického jádra, což se týká stanic Masarykova a Moravské náměstí. Proto je stanice Moravské náměstí rovněž zařazena do okruhu stanic, které tato aktualizace studie doporučuje k podrobnějšímu zpracování v dalším stupni projektové přípravy – viz. dále. Obecně lze k zásadám návrhu stanice konstatovat následující. I vzhledem k hloubce nástupiště je dosažení povrchu eskalátory možné, jak prokázala již studie (CityPlan 2003). Vyústění výstupů v severní i jižní části bude do vestibulů, které budou umožňovat bezkonfliktní překonání křižovatek na povrchu. U jižního výstupu bude akcentováno překonání ulice Joštova a tím i prodloužení a zkomfortnění obsluhy území severní části historického jádra města.



Obrázek 9 - Moravské náměstí

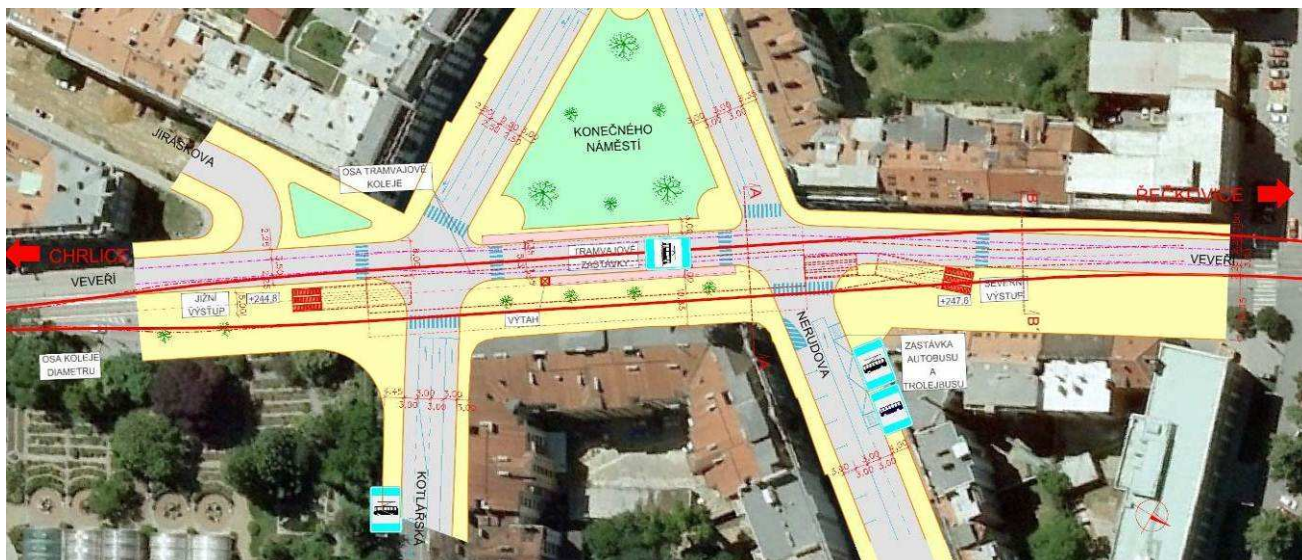


Obrázek 10 - Moravské náměstí – překryvná doprava

C.1.5.14 Stanice Konečného náměstí

Stanice Konečného náměstí je situována v těžišti husté obytné zástavby a občanské vybavenosti. Je zde silná docházka z ploch činžovního bydlení, administrativy, vysokých a středních škol. Je zde vazba na silné radiální a okružní linky MHD (Bystrc, Kr. Pole). Bude tedy plnit funkci významného přestupního uzlu. Stanici Konečného náměstí navrhujeme raženou

s nástupištěm šířky 8m v úrovni cca 20-22m pod povrchem, s přímým výstupem na ulici Veverí. Významnost náměstí, jeho architektonická podoba a stísněné podmínky dané konfigurací uličního prostoru a technickou vybaveností vedou k tomu, že stanice Konečného náměstí patří do okruhu stanic doporučených touto aktualizací studie k podrobnějšímu zpracování v dalším stupni projektové přípravy – viz. dále. Další možností je rozvinutí myšlenky napojení výstupů do vestibulů, překonávajících křižovatky s ulicemi Nerudova a Kotlářská.



Obrázek 11- Konečného náměstí



Obrázek 12 - Konečného náměstí – překryvná doprava

C.1.5.15 Stanice Šumavská (Akademické náměstí)

Stanice Šumavská (Akademické náměstí) bude umístěna v prostoru mezi ulicí Veveří, Šumavská a Hrnčířská, poblíž výškových administrativních budov a Právnické fakulty. Stanice bude hloubená, s ostrovním nástupištěm šířky 8m v úrovni cca 12m pod terénem. Výstupy budou přímé, na severní straně nástupiště vedené k ul. Šumavská a na jižní straně směrem k Právnické fakultě.

Stanice Šumavská (Akademické náměstí) bude sloužit pro výstup a nástup především pěší docházkou. Nachází se v těžišti významných cílů, veřejné hromadné dopravy, velkého množství pracovních příležitostí v areálech administrativních budov a komplexech vysokých škol - Právnické fakulty, Stavební fakulty, činžovního bydlení atd. Stanice vytvoří nepřímou vazbu na MHD v ulicích Veveří a Kounicova (přestupní vzdálenosti 100m a 200m). Na ulici Veveří bude za účelem realizace těchto vazeb, zřízena nová zastávka tramvají a v ulici Kounicova bude zřízena zastávka tramvaje a trolejbusů. Během výstavby stanice dojde k omezení provozu na křižovatce ulic Šumavská a Pod kaštany a k dočasnému přesunutí sochy Dr. Edvarda Beneše.

Jelikož je evidentní, že celý prostor nad touto stanicí bude nutné architektonicky ztvárnit a navrhnout konkrétněji jeho využití i s ohledem na možné zkrácení přestupních vazeb, je Stanice Šumavská (Akademické náměstí) rovněž zařazena do okruhu stanic, které tato aktualizace studie doporučuje k podrobnějšímu zpracování v dalším stupni projektové přípravy – viz. dále.



Obrázek 13 - Šumavská (Akademické náměstí)

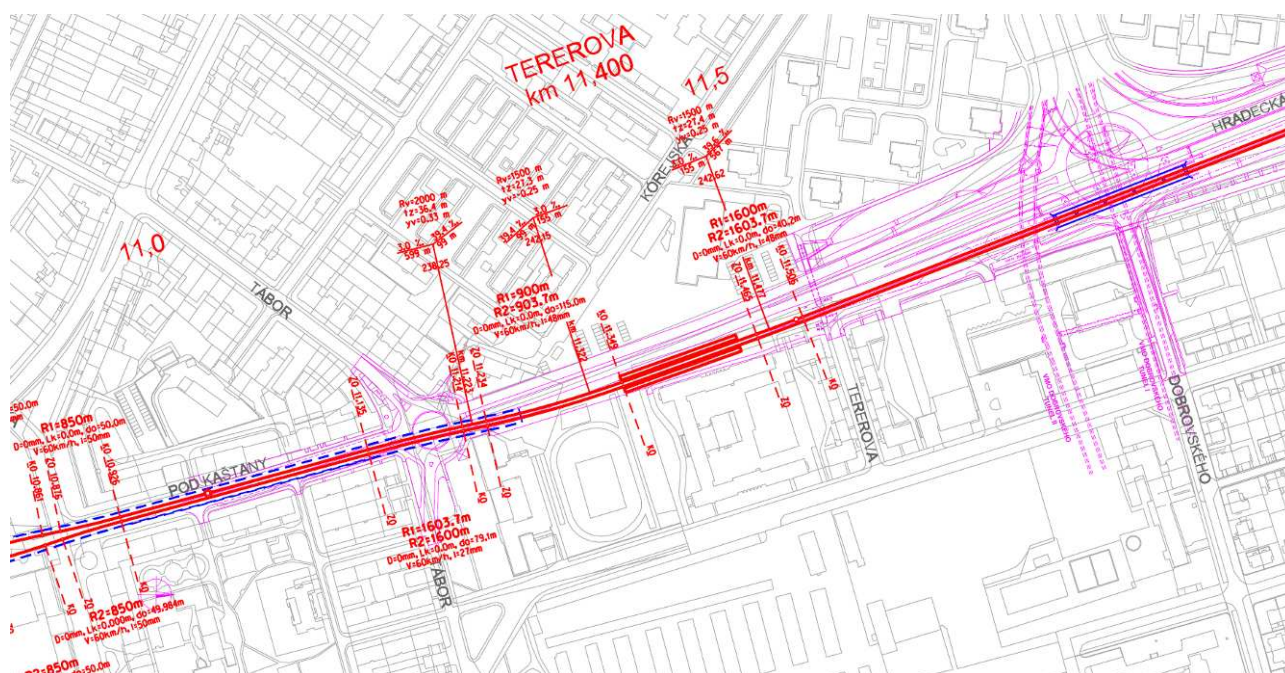
C.1.5.16 Stanice Tererova

Poloha stanice Tererova byla v původní studii výstupem společného řešení s firmou PK OSSENDORF s.r.o. V této poloze byla stanice bez významných návazností a velmi blízká vzdálenost mezi okolními stanicemi Královopolská a Šumavská ubírala této stanici na atraktivitě. V rámci aktualizace této studie byla prověřována její poloha blíže k ulici Tábor tak, aby bylo možné přidělit stanici alespoň nějaký význam, tedy přidělit vazbu na trolejbusové linky. Stanice by

obsluhovala v pěší docházce východní část Žabovřeského sídliště a zástavbu mezi ul. Purkyňovou a Hradeckou.

Ovšem náklady na úpravy navazujících trolejbusových linek a na vybudování této stanice i s ohledem na křížení se směrově dělenou komunikací ulice Hradecké, vedli zpracovatele k názoru, že vybudování této stanice má minimální efekt.

Vzhledem k tomu, že technicky je tato stanice realizovatelná, bylo na výrobních výborech dohodnuto, že v aktualizaci studie sice se ponechá, ale je doporučena ke zrušení. V ekonomické části se tedy vyskytují náklady na její vybudování, ale v dopravním modelu nejsou zohledněny žádné nové vazby na povrchovou MHD.



Obrázek 14 - Tererova

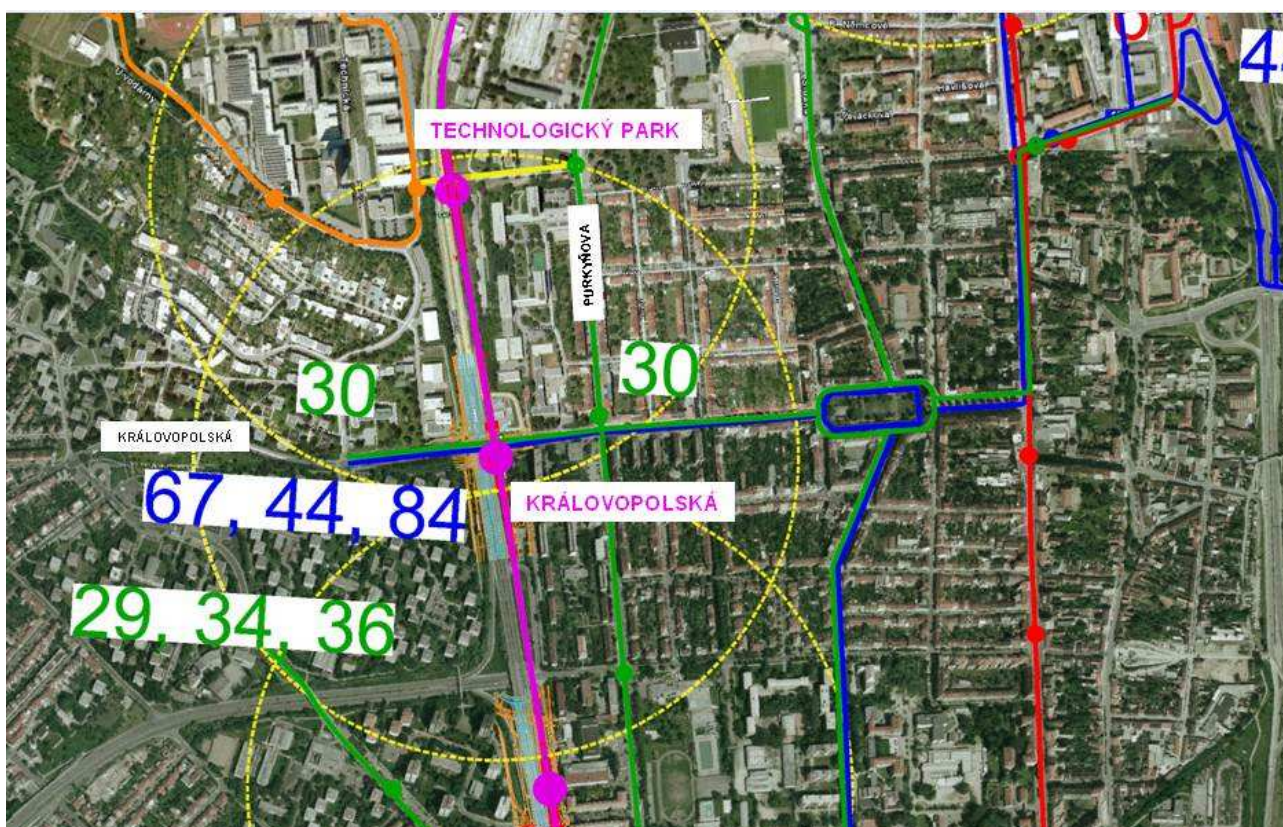
C.1.5.17 Stanice Královopolská

Poloha stanice Královopolská byla ve studii z roku 2003 výstupem společného řešení s firmou PK OSSENDORF s.r.o. Vlastní řešení stanice bylo převzato z řešení úprav komunikací v oblasti „Tunelu Dobrovského“ zpracovaného firmou PK OSSENDORF. Stanice s bočními nástupišti je situována nad křižovatkou ul. Hradecká a ul. Královopolská, resp. Skácelova podél východní strany ul. Hradecká. Přístup ze západního chodníku je řešen samostatným podchodem.

Stanice vytvoří přímou přestupní vazbu na linky MHD od Komína, Bystrce, Králova Pole a dále pak vzdálenější (cca 200m) vazbu na tramvaje vedené ul. Purkyňova. Stanice bude též sloužit k místní obsluze přilehlých částí Žabovřesk a Králova Pole.



Obrázek 15 - Královopolská



Obrázek 16 – Královopolská – překryvná doprava

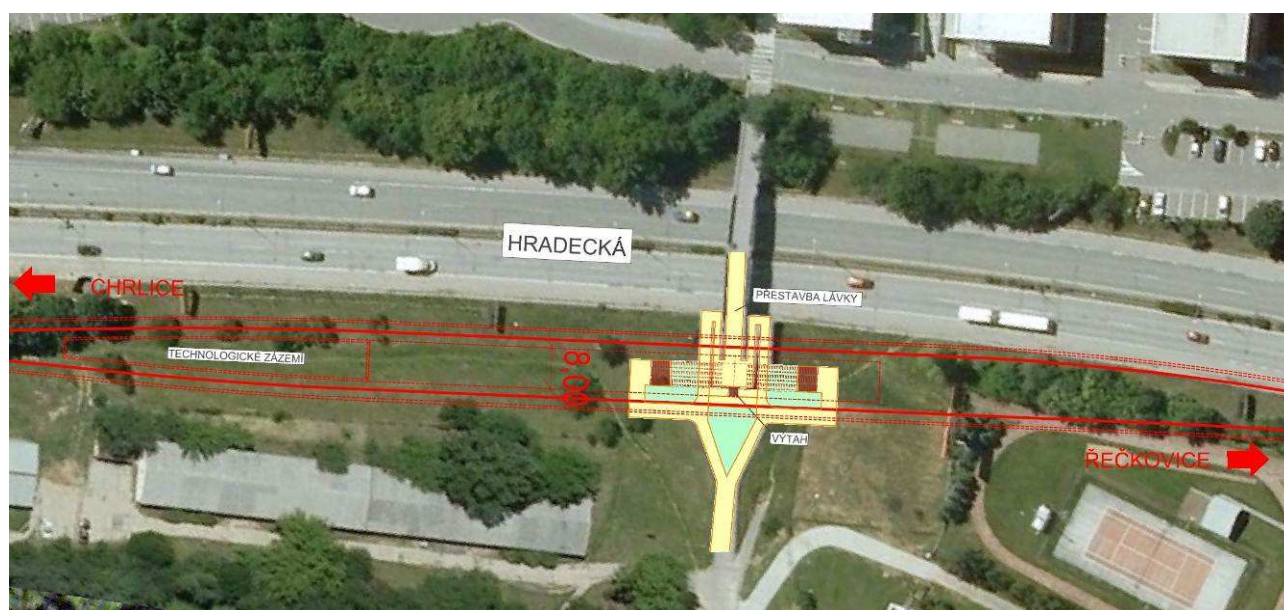
C.1.5.18 Stanice Technologický park

Stanice Technologický park je situována bezprostředně u lávky přes ul. Hradecká na východní straně ul. Hradecká. Z důvodu návazného klesání ke stanici Tylova je nutné zahloubení stanice na úroveň nástupiště 7-8m pod terénem. Nástupiště je navrženo ostrovní, šířky 8 m. V rámci této aktualizace studie bylo prověřováno trasování, které by bylo bezkonfliktní a umožňovalo průchod a umístění stanice v této lokalitě bez nutnosti přestavby lávky. Takovéto řešení se ovšem nepodařilo najít. Proto je navržena demolice a výstavba lávky nové, stavebně uzpůsobené na vazbu na hloubenou stanici (eskalátory, výtahy, rampy apod.). Konkrétní podoba stanice bude záviset na

podobě lávky, která bude vzhledem k pohledové exponovanosti a mnoha možnostem technického řešení předmětem architektonické studie. Proto je stanice Technologický park také zařazena do okruhu stanic, které tato aktualizace studie doporučuje k podrobnějšímu zpracování v dalším stupni projektové přípravy – viz. dále.

Stanice slouží pro výstup a nástup (pěší docházku) a díky situování v blízkosti technologického parku a areálu vysokoškolského kampusu patří mezi stanice diametru s největší obrátkou cestujících. Napaječovou funkci zde může plnit navržená linka Shuttle busu, který se bude pohybovat na trase Kolejní – Podnikatelská – Technická – vodárna a bude tak svážet studenty ze vzdálenějších částí areálu. Vhodný je méně kapacitní autobus se sníženým počtem sedadel (např. SOR 7,5).

Vzhledem k významu této stanice doporučujeme do další projektové přípravy uvažovat při dělení druhé provozní etapy na stavební etapy, uvažovat s touto stanicí jako s dočasnou konečnou. Neboli jinými slovy, pokud by se neměla stavebně realizovat druhá provozní etapa ve stejném časovém horizontu, doporučujeme stavbu od jihu na sever dočasně ukončit alespoň až za touto stanicí.



Obrázek 17 - Technologický park

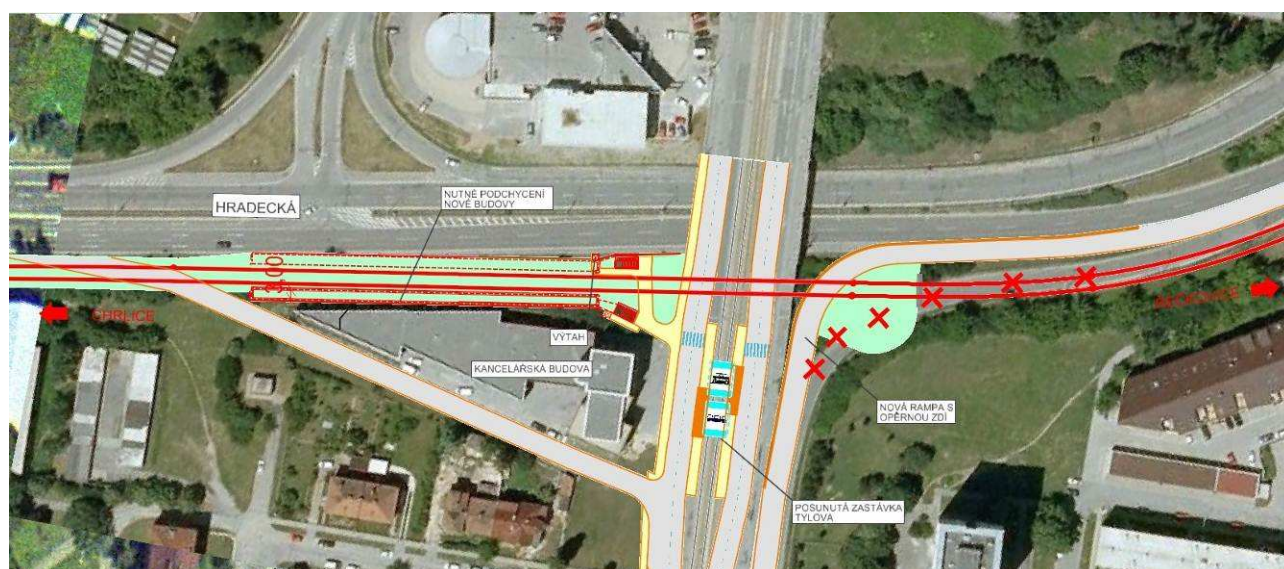
C.1.5.19 Stanice Tylova

Stanice Tylova bude významným přestupním uzlem mezi diametrem a MHD. Proto je potřebné situování stanice do bezprostřední blízkosti Palackého třídy. Z důvodu nutnosti podejít Palackého třídu včetně připojovacích ramp je stanice navržena hloubená západně od Palackého třídy v úrovni cca 228,1 mn. m. Stanici navrhujeme z důvodu prostorové úspory s bočními nástupišti šířky 3m, s výstupem na Palackého třídu.

Dále navrhujeme novou tramvajovou a trolejbusovou zastávku. Pro bezpečný přístup k zastávkám navrhujeme samozřejmě přímé výstupy doplněné eskalátory a výtahy z východní části nástupiště a instalaci signalizace pro chodce.

Realizace stanice bude vzhledem k blízkosti nově vybudované kancelářské budovy na jižní straně a nutnosti podejítí mostu na Palackého třídě technicky komplikovanější. Dále pak z důvodu zachování možnosti odbočení z Palackého třídy ve směru z centra na ulici Hradeckou, bude nutné přestavět odbočnou rampu tak, aby proběhla nad stropem tunelu. Toho bude dosaženo jejím přimknutím k mostu, zmenšením poloměru a následným klesáním na opěrné zdi podél pravého jízdního pruhu ulice Hradecké a připojením přes připojovací pruh.

I přesto, že je stanice podzemní, je pro další projektovou přípravu nutno respektovat výhledovou stavbu „Rampa Mánesova“, jejímž předmětem je odstranění úrovněvého levého odbočení z ulice Hradecké na Palackého třídu.



Obrázek 18 - Tylova

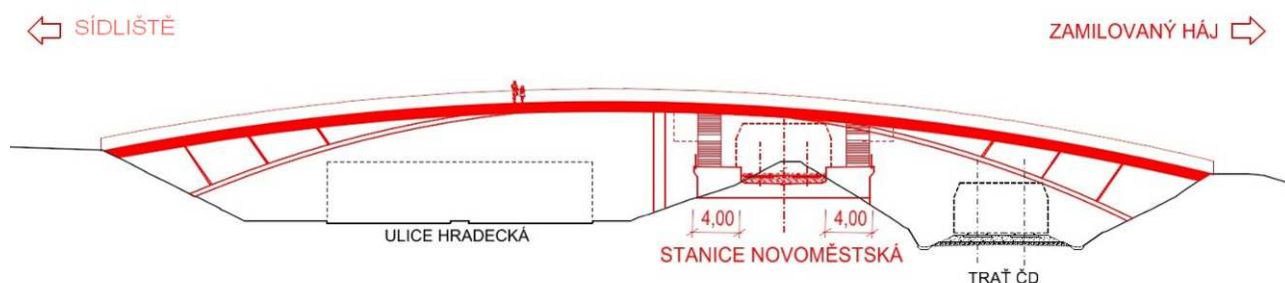
C.1.5.20 Zastávka Novoměstská

Jedná se o stanici sloužící především pro výstup a nástup pěší docházkou. Pro přestup na BUS by bylo nutné zavést novou linku z ulice Novoměstské k nádraží Královo pole. Stanice Novoměstská je navržena do prostoru pěší lávky. Z důvodu nutnosti přejít mělce uložený kanalizační sběrač koliduje niveleta stanice se stávající lávkou. Proto bude nutné stávající lávku snést a postavit novou s vyšším vzepětím. Stanice bude mít z prostorových důvodů boční nástupiště připojené k nové lávce. Ta bude stavebně uzpůsobená na vazbu mezi nástupištěm a lávkou (eskalátory, výtahy, rampy apod.). Konkrétní podoba stanice bude záviset na podobě lávky, která bude stejně jako v případě lávky u technologického parku, vzhledem k pohledové exponovanosti a mnoha možnostem technického řešení pravděpodobně předmětem architektonické studie. Účelem této aktualizace bylo pouze prověření realizovatelnosti této stanice, což bylo prokázáno. Jelikož je efekt této stanice nevýznamný a její funkce je spíše doplňková, není

realizace nástupišť nutná v 1. nebo 2. etapě, ale až dle vyvolané potřeby rozvoje. Přestavba lávky, která bude činit hlavní část stavebních nákladů, je ovšem nutná pro samotný průchod diametru ať už se stanicí nebo bez ní.



Obrázek 19 - Novoměstská

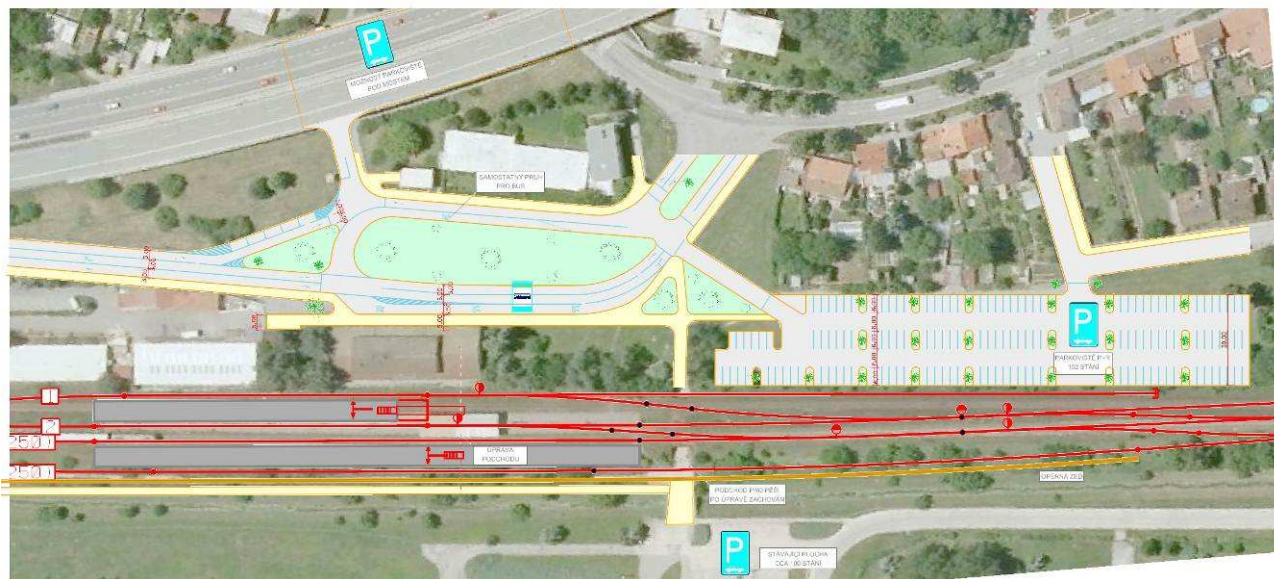


Obrázek 20 - Novoměstská - podélný řez lávkou

C.1.5.21 Stanice Řečkovice

Současná zastávka Řečkovice je místem budoucího připojení samostatné trati diametru k trati celostátní sítě č. 250 a řadí se tak mezi nejvýznamnější stanice diametru. Stávající zastávka s ostrovním nástupištěm a podchodem na trati č.250 v Řečkovicích se změní na odbočnou žel. stanici. Je vhodné využít volný prostor na drážním pozemku ve směru na východ, proto se navrhuje příčný posun stávajících traťových kolejí i ostrovního nástupiště vpravo o max. 11 m při zachování traťové rychlosti $V=100$ km/h. Vzniklý prostor mezi výpravní budovou a odsunutými kolejemi bude využit pro zaústění kolejí diametru a vybudování ostrovního nástupiště. Toto řešení tak nevyžaduje rozsáhlé demolice pozemních objektů vlevo od diametru. Koleje diametru budou napojeny na trať dvěma paralelními spojkami pro rychlost $V=60$ km/h, které umožňují současné

vjezdy a odjezdy, zvyšují propustnost a snižují počet kolizních bodů. Za nástupištěm jsou navrženy dvě kusé koleje pro obraty a odstavování souprav diametru s rezervou na prodloužení.

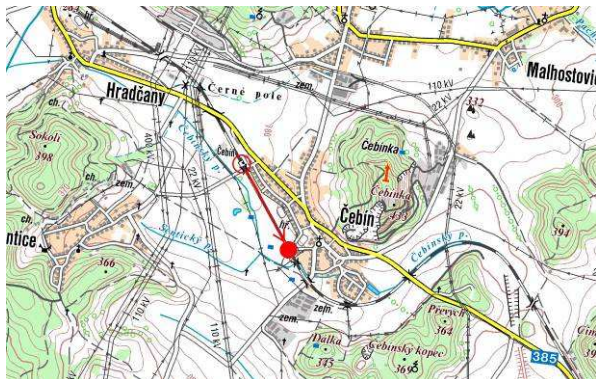


Obrázek 21 - Stanice Řečkovice

Přidělení významu terminálu osobní dopravy autobusové i individuální, vyžaduje řadu úprav okolí stanice. Poloha žst. umožňuje dobrý příjezd z obou směrů Hradecké (R 43). Je navržena úprava přednádražního prostoru, umožňující zajištění autobusů co nejbližší ke staniční budově a jejich následné pokračovat ve své trase. U této stanice bude akcentována otázka dostatečných parkovacích kapacit. Bylo lokalizováno parkoviště P+R na ploše zeleně severně od budovy stanice a podél ulice Cupákova s kapacitou cca 150 míst. další možností je využití současné parkovací plochy východně od trati č. 250 s kapacitou cca 100 stání. Tato plocha bude přístupná pouze pro pěší rekonstruovaným a prodlouženým stávajícím podchodem. Další možností je využití plochy pod mostem Hradecké ulice s vjezdem do ulice Gromesova.

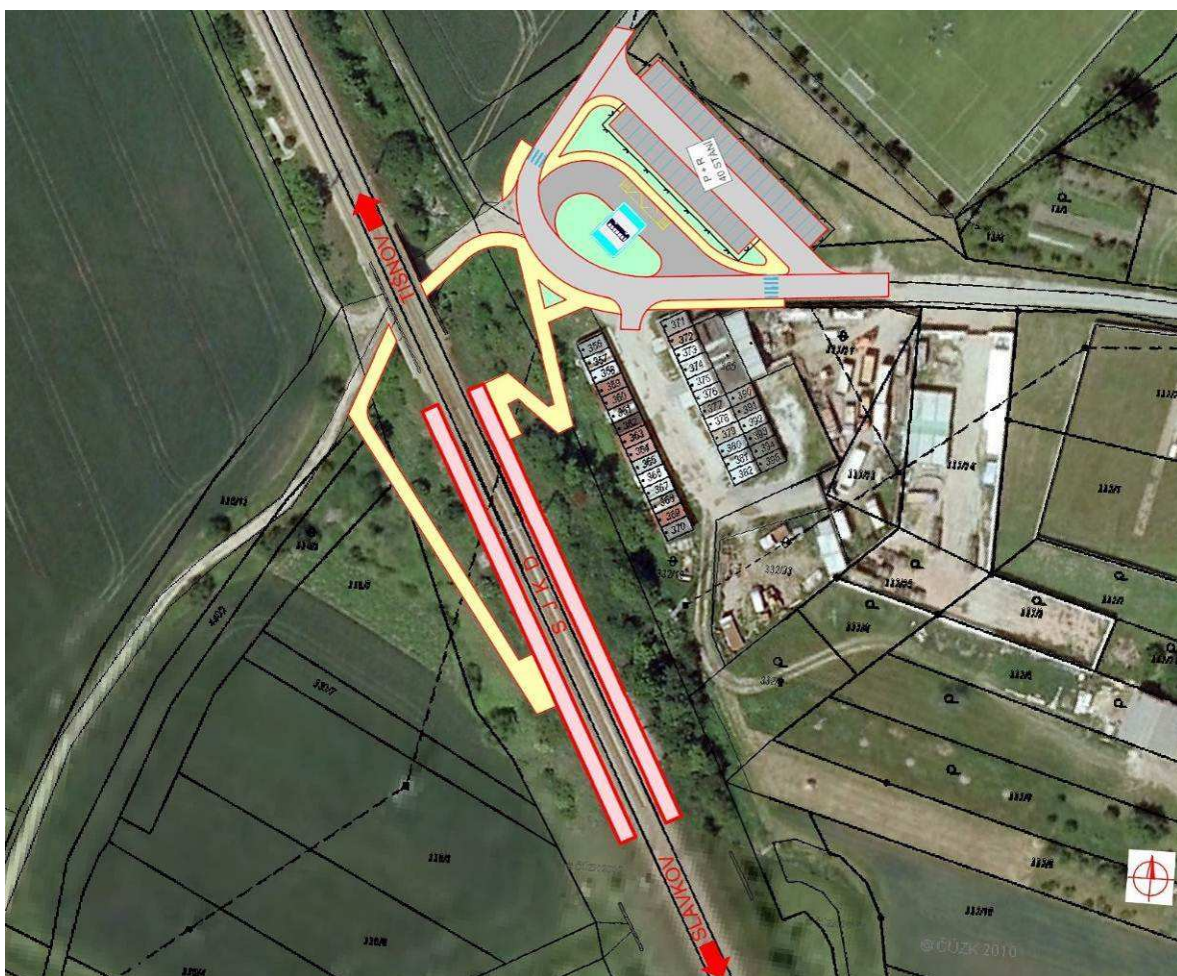
C.1.5.24 Zastávka Čebín

Zastávka Čebín leží mimo vlastní obec Čebín bez návaznosti na autobusovou dopravu.



Docházková vzdálenost je 1km z centra obce a 1,5km do jihovýchodního okraje. Proto navrhujeme zastávku Čebín posunout o 1,5km směrem k Brnu, k podjezdu tratě a stávající zastávku zrušit. Navržená poloha zkracuje docházkovou vzdálenost z této obce, umožňuje realizovat zastávku v přímé a zřídit také parkoviště P+R a minitermínál autobusů. Prostor pro parkoviště umožňuje realizaci cca až 30

parkovacích stání. Dále je pro dostupnost zastávky vybudovat přístupové cesty vybudováním chodníku a rampu pro pěší, které umožní bezbariérový přístup k zastávce, nacházející se na zvýšeném železničním náspu. Nástupiště jsou navržena boční, šířky 3,5m, realizovaná na opěrných zdech.



Obrázek 23 - Zastávka Čebín

C.1.5.25 Zastávka Hradčany

Zastávka Hradčany neleží na příliš příhodném místě z hlediska dopravní obslužnosti, na druhou stranu se jedná prakticky o jediné technicky vhodné místo na trati v okolí obce, ve kterém lze



zastávku realizovat. Proto doporučujeme zastávku ponechat ve stávající poloze. Přístup do východní části Tišnova je ulicí Na Nové s docházkovou vzdáleností 400m. Pěší docházka z obce Hradčany je problematická. Jedinou možností je podél silnice II/385 (ulice Tišnovská) se vzdáleností do centra obce 800m. V rámci úprav dojde zejména k přebudování nástupiště na výšku 550 mm nad TK. U zastávky Hradčany na silnici II/385 budou vytvořeny autobusové zastávky v obou směrech a prostor pro K + R.

C.1.5.26 Žst. Tišnov – konec trasy

Žst. Tišnov je ve koncovou stanicí diametru. Vznikne zde významný přestupní terminál pro železniční i autobusovou dopravu a bude spádovým místem pro dojížděku individuální automobilovou dopravu. Pro potřeby diametru bude nutno upravit 2 koleje u staniční budovy a umožnit přímý přestup BUS – diametr včetně úpravy podchodu a hran nástupišť. V rámci úpravy této stanice pro provoz diametru bude také potřeba počítat s místem na odstavení dvou souprav diametru v době noční odstávky diametru.

Od doby zpracování předchozí studie doznalo autobusové nádraží a celý přednádražní prostor výrazné změny. V této podobě již bude umožňovat kvalitní vazbu mezi diametrem a autobusovou dopravou. Přesto bude nutné najít v přednádražním prostoru jisté rezervy pro ještě další parkovací stání, jelikož zprovozněním diametru dojde k výraznému navýšení poptávky po parkovacích kapacitách v okolí této stanice. V rámci této studie byly vytipovány prostory pro umístění parkoviště P + R s kapacitou cca 90 stání. Možnosti umístění takovýchto zařízení jinde ve městě Tišnově jsou velmi omezené.



Obrázek 24 - Stanice Tišnov

C.1.6 Stanice doporučené ke zpodrobnění řešení

Na základě závěrů z výrobního výboru konaného dne 24.1.2011 byl vytvořen okruh stanic, které jsou doporučeny k dalšímu podrobnějšímu sledování. Jedná se o stanice, jejichž řešení bude vycházet z mnoha různých požadavků a které bude nutno podrobit širší diskuzi. Tato aktualizace studie si nedělá ambice na kompletní vyřešení všech stanic do detailů. Úkolem této aktualizace studie bylo pouze prokázat proveditelnost a nastínit zásady a možná rizika pro řešení v dalších stupních projektové přípravy.

Do okruhu stanic určených k dalšímu podrobnějšímu zpodrobnění byly zařazeny hlavně stanice v centru města, jejichž výstupy vzhledem k uspořádání uličního prostoru na povrchu budou problematické. Například byla v rámci projednávání na kontrolních dnech prodiskutována možnost zřízení ještě jedné zastávky obsluhující centrum města. Její realizace se ovšem jeví jako technicky velmi náročná a s nástupištěm v poměrně velké hloubce, což jí ubírá na atraktivitě. Záměr lépe obsloužit samotný střed města lze hospodárněji dosáhnout úpravou výstupů obou stanic na jižním a severním okraji historického jádra (Masarykova, Moravské náměstí). Toto ovšem není vzhledem k podrobnosti této studie dořešit do detailu a proto byly tyto dvě stanice zařazeny do seznamu. Jedná se o tyto stanice:

- Masarykova
- Moravské náměstí
- Konečného náměstí
- Šumavská
- Technologický park

C.1.7 Řešení depa v Chrlicích

Stávající žel. stanice Chrlice v km 8,803+0,0 je určena pro umístění hlavního depa diametru. Ze stávajících žel. stanic je nejbližší k centrální části diametru, kde bude přepravována většina cestujících. Výhodou je také možnost umístění kolejiště a zázemí depa na stávajícím drážním pozemku.

V současném stavu kolejiště tvoří hlavní staniční kolej (č.1), 3 dopravní koleje (č.2, 3, 4), 3 vlečkové koleje (č.S6, S8 a S10, vlečka LIMART a.s., vlečka ZEZANA a.s.) a 2 výtažné koleje na brněnském zhlaví. U kol. č.3 a 1 jsou úrovně nástupiště.

V navrhovaném stavu se celá stanice zrekonstruuje, stávající konfigurace kolejiště se v podstatě zachovává, kolejiště depa bude umístěno do volného prostoru směrem vpravo (na východ) od vlečkových kolejí. Zdvoukolejnění je provedeno vlevo, takže kol. č.3 se změnil na hlavní, odsadí se pro vybudování ostrovního nástupiště směrem k výpravní budově a dojde ke kompletnímu přečíslování kolejí ve stanici (nová čísla ve směru od VB 1, 2, 4, 6, S8, S10, S12). Kolejiště depa tvoří celkem 9 kolejí (kol. č.D14a, D14b, D16, D16a, D16b, D18, D18a, D20, D20a, z toho 2 jsou určeny pro myčku a pro opravy/údržbu, 7 pro odstavování souprav (z nich 2 koleje č.D16 a D18 jsou primárně určeny pro vjezdy/odjezdy). Žst. Chrlice bude konečná pro nákladní vlaky.

Pro dosažení min. užitečné délky krajních kolejí (100 m) je nutné prodloužit stanici směrem na Brno, za brněnským zhlavím je navržena spojka na V=50 km/h. Návrh kolejiště umožňuje případné výhledové zdvoukolejnění trati Sokolnice – Chrlice a přidání obloukové kol. spojky před stanicí. V prostoru hrdla mezi odstavnými kolejemi a kolejemi pro čištění a údržbu je prostor vhodný pro umístění provozní budovy depa. Pro přístup na nástupiště se vybuduje nový podchod, přístup na stávající lávku nad stanicí bude muset být ve směru od ulice Obilní upraven.

Ve studii „Prověření situování vozovny a přestupního terminálu Severojižního diametru v prostoru Sokolnice – Chrlice“ (Kolejconsult & servis, 2002) se řešila možnost umístění depa do blízkosti žst. Sokolnice. Tato varianta byla v aktualizované studii zvažována, ale dopravním technologem nebyla požadována, pokud bude depo v Chrlicích.

C.1.8 Řešení odstavných kolejí v Masné

Dle výstupů z dopravně-technologických modelů a výpočtů je nutné vybudovat odstavné koleje před Hlavním nádražím s možností obrátů souprav jedoucích v úseku Hlavní nádraží – Řečkovice. Vhodné místo pro umístění depa a nutných technologických a sociálních zařízení je v ulici Masná vpravo od hlavních kolejí diametru. Navrženy jsou 2 odstavné koleje pro odstavení 4 souprav. Před Hlavním nádražím je osazena kolejová spojka. Prostor pro odstavné koleje je umístěno v podzemí v hloubeném tunelu, přeložka komunikace Masná bude vedena částečně nad depem.

C.1.9 Stavebně-technické řešení z hlediska etapizace

Z hlediska výstavby SJKD je jednou z hlavních úloh určit rozsah výstavby 1. fáze nebo 1. etapy diametru, aby byla provozuschopná a účelná. Navrhuje se realizace úseku Chrlice – Moravské náměstí s tím, že přeprava cestujících může probíhat už od Sokolnic.

Pro 1. etapu se uvažuje s 1-kolejným provozem v úseku Chrlice – Černovický hájek a vybudováním 2-kolejného úseku od zastávky Černovický Hájek po Moravské náměstí, viz dopravní schéma ve výkresové části dokumentace. Toto řešení vyžaduje prodloužení kolejí za zast. Moravské náměstí pro odstavování a obraty vozidel, tzn. v přímé před zastávkou se umístí dvě trvalé spojky pro $V=50$ km/h. Před zast. Černovický Hájek bude vložena provizorní spojka a v jednokolejném úseku bude zřízená dočasná výhybna Brněnské Ivanovice (km 2,6). Tato výhybna je navržena z provozních důvodů, pro zvýšení stability systému v případě mimořádných situací. Vybudování depa v Chrlicích a Masné je z provozního a stavebního hlediska nezbytné.

V další etapě nebo etapách se dobuduje propojení od Moravského náměstí do Řečkovic a provedou se investičně méně náročné rekonstrukce stávajících zastávek a stanic (rekonstrukce nástupišť a přístupů) vč. vybudování nových zastávek.

C.1.10 Geologické poměry

Geologické podmínky jsou z archivní prozkoumanosti poměrně dobře známé. Nelze je však snadno generalizovat do několika homogenních vrstev.

Kvartérní sedimenty jsou v zájmové oblasti zastoupeny antropogenními navážkami jílovitopísčitého charakteru, které dosahují proměnlivé mocnosti, místy až 7,0 m a jsou prostředím vyloženě nehomogenním a izotropním.

Pod těmito navážkami se vyskytují již přirozené kvartérní sedimenty zastoupené náplavovými a deluviálními hlínami a především fluviálními sedimenty (písky, šterky). Polohy písků a šterků jsou většinou zvodnělé a dosahují mocnosti 4–6 m.

Pod fluviálními sedimenty se vyskytují miocenní (neogenní) vápnité jíly – tégly. Místy jsou až jemně písčité s ojedinělými polohami většinou zvodnělých křemitých písků. Brněnské tégly mají v horních partiích charakter zeminy (tuhého až pevného jílu), hlouběji poloskalní horniny. Vlivem geologické historie jsou v horních odlehčených polohách potrháné, hlouběji překonsolidované. Podle zkušeností z oblasti výstavby dálnice v okolí Brna dosahuje zóna tzv. potrháných jílu mocnost až 20 m.

Posledním významným geologickým typem je původní skalní podklad tvořený brněnským granodioritem. Jeho původní povrch byl vyrovnaný. Tektonickými pochody však byl vyzdvižen a prohnut. Ve směru S–J až SV–JZ pak rozlámán na jednotlivé kry, které různě poklesly a došlo i k jejich pootočení. Dnešní povrch skalního granodioritového masivu je vertikálně i horizontálně zazubený. V některých částech trasy vystupuje přímo pod kvartérními sedimenty a objevuje se v hloubce 10–12 m pod terénem. Ve svrchních partiích má charakter stmeleného písku v hlubších

partiích pak silně rozpukané horniny. Prohlubně v kerně rozlámaném granodioritu byly v pozdějších obdobích vyplněny mioceními (neogenními) písky a jíly. Vlivem dalších vertikálních pohybů došlo k výškovým poklesům i v těchto neogenních sedimentech, což dokazují různé úrovně neogenních jílu.

Tyto uvedené faktory způsobují, že se geologické poměry v trase mění a podobný vrstevní sled má místo od místa jiné hloubkové úrovně.

Pro jednotlivé úseky trasy lze stanovit tyto velmi schématické orientační vrstevní sledy:

C.1.10.1 Úsek Chrlice – Brněnské Ivanovice km cca 0,0–3,0

0,00–3,00 navážky + souvrství náplavových hlín, od písčitých po jílovité

3,00–7,00 štěrkopísky s příměsí jemnozrnné zeminy, valouny štěrku 4–8 cm, max. 20 cm, zvodnělé

7,00– neogenní jíly převážně pevné konzistence

C.1.10.2 Úsek km cca 3,0–6,0

0,00–1,50 kvartérní písčité hlína až jíl

1,50–5,00 kvartérní šedohnědý jíl, tuhý

5,00–20,0 terciérní šedé jíly pevné až tvrdé konzistence (tégly)

20,0– ? písek, postupně až pískovec

lokálně vystupují pískové až pískovcové vrstvy 3–5 m pod terén

C.1.10.3 Úsek km cca 6,0–7,5

0,00–2,50 jílovitá hlína až jíl (tzv. povodňové hlíny)

2,50–10,0 písky, na bázi štěrky – fluvialní náplavy Svratky a Ponávky

10,0–(25,0) terciérní šedé jíly (tégly), tuhé až pevné, v hlubších partiích tvrdé konzistence

C.1.10.4 Úsek km cca 7,5–9,0

0,00–2,00 navážky

2,00–8,00 sprašové hlíny, jíly

8,00–13,0 písky, na bázi štěrky – fluvialní náplavy

13,0–(25,0) terciérní šedé jíly (tégly), tuhé až pevné, v hlubších partiích tvrdé konzistence

C.1.10.5 Úsek km cca 9,0–11,0

0,00–1,00 (5,00) navážky

1,00 (5,00)–5,00 (8,00) sprašové hlíny, jíly

5,00 (8,00)–12,0 písky, na bázi štěrky – fluvialní náplavy

12,00–18,00 terciérní šedé jíly (tégly), tuhé až pevné, v hlubších partiích tvrdé konzistence

18,00– ? zvětralý granodiorit, silně rozpukaný

C.1.10.6 Úsek km cca 11,0–12,5

0,00–1,00 navážky

1,00–3,00 sprašové hlíny, jíly

8,00–12,0 písky, na bázi štěrky – fluviální náplavy

12,0– (25,0) terciérní šedé jíly (tégly), tuhé až pevné, v hlubších partiích tvrdé konzistence

C.1.10.7 Úsek km cca 12,5–13,5

0,00–1,00 navážky

1,00–7,00 sprašové hlíny, jíly

7,00– ? terciérní šedé jíly (tégly), tuhé až pevné, v hlubších partiích tvrdé konzistence

C.1.10.8 Úsek km cca 13,5–15,5

0,00–1,50 navážky

1,50–9,00 sprašové hlíny, jíly

9,00–11,0 eluvium granodioritu charakteru stmeleného písku

11,0–13,0 granodiorit silně zvětralý

13,0– ? granodiorit slabě zvětralý

C.1.10.9 Úsek km cca 15,5–16,1

0,00–4,00 navážky

4,00–9,00 jílovitopísčité hlíny, jíly, tuhé, pevné, (soudržné náplavy Ponávky)

9,00– ? terciérní šedé jíly (tégly), tuhé až pevné, v hlubších partiích tvrdé konzistence

C.1.11 Zásady řešení tunelů

C.1.11.1 Návrh příčného řezu traťových tunelů

Při návrhu příčného řezu tunelů jsme vycházeli z průjezdného průřezu Z-GB s trakčním nástavcem. Šířka únikového prostoru podél stojící vlakové soupravy je 1200 mm při výšce 2200 mm. Únikový prostor se dotýká kinematického obrysu a ve směrových obloucích se vychyluje v závislosti na naklonění průjezdného průřezu vlivem převýšení koleje. Pro deformace ostění, tolerance při výstavbě a případné dodatečné vestavby po dobu životnosti tunelu je určen pojistný prostor šířky 300 mm. Podél vlakové soupravy je zřízen služební/nouzový chodník o šířce min. 750 mm. Pro případný únik osob mimo vlakovou soupravu slouží celý profil tunelu. Tyto parametry jsou limitní z hlediska návrhu tvaru příčného řezu tunelu, přičemž dalším důležitým hlediskem je statická funkce ostění v daném geotechnickém prostředí. Pro průřezové parametry byly variantně posuzovány příčné řezy 2 jednokolejných tunelů ražených pomocí TBM (kruhový profil tunelu), pomocí NRTM (vejčitý profil tunelů) a jeden dvoukolejný tunel. Vzhledem k tomu, že se předpokládá izolování tunelů po celém obvodu (systém „ponorka“), je nutné ve všech variantách uvažovat s uzavřením průřezu spodní klenbou. Posouzení variant z hlediska zásadních výměr je provedeno v následující kapitole.

C.1.11.2 Posouzení variantního řešení traťových tunelů z hlediska výměr

Před zpracováním vlastního technického řešení bylo provedeno porovnání technického řešení traťových tunelů z hlediska základních výměr a technologického postupu ražby. Byly porovnávány 3 varianty s následujícími výsledky:

Tabulka 4 – Posouzení variant tunelů

Jednokolejný tunel TBM	Výměra	Jed.	Poměr [%]
Plocha výrubu	(60,6) 121,2	m ²	130
Obvod výrubu	(27,6) 55,2	m	158
Světlá plocha příčného řezu	(42,7) 85,4	m ²	144
Beton definitivního ostění	(9,3) 18,6	m ³ /bm	162
Výplňový beton	(5,5) 11	m ³ /bm	116
Jednokolejný tunel NRTM	Výměra	Jed.	Poměr [%]
Plocha výrubu	(62,5) 125	m ²	134
Obvod výrubu	(28) 56	m	160
Světlá plocha příčného řezu	(39,4) 78,8	m ²	132
Beton definitivního ostění	(9) 18	m ³ /bm	157
Výplňový beton	(5,5) 11	m ³ /bm	116
Dvoukolejný tunel NRTM	Výměra	Jed.	Poměr [%]
Plocha výrubu	93	m ²	100
Obvod výrubu	35	m	100
Světlá plocha příčného řezu	59,5	m ²	100
Beton definitivního ostění	11,5	m ³ /bm	100
Výplňový beton	9,5	m ³ /bm	100

Pro názornost je jako základ pro porovnání veličin uvažována nejmenší výměra z porovnávaných variant, tj. výměry dvoukolejného tunelu. V případě jednokolejných tunelů je v závorce uvedena výměra pro jeden tunel. Do porovnání je vždy uvažována výměra za 2 jednokolejné tunely.

Z tabulky je zřejmé, že z hlediska objemu výrubu, který patří k základním ekonomickým ukazatelům, je nejnevýhodnější varianta ražby jednokolejného tunelu pomocí NRTM. Nárůst objemu výrubu oproti dvoukolejnému tunelu je 34% a celková teoretická plocha výrubu v rostlém stavu je 125 m² oproti 93 m² dvoukolejného tunelu. Zde je však možné očekávat ještě nárůst objemu výrubu vlivem technologicky a geotechnicky podmíněných nadvýrubů, i když vzhledem k zástavbě v nadloží a snaze omezit poklesy povrchu na minimum předpokládáme ražbu s délkou záběru do 1,5 m a zajištěním stability čelby pomocí předstihových opatření (jehlování, kotvení čelby, čelbový klín)

Druhou nejnevýhodnější variantou je ražba jednokolejných tunelů pomocí TBM s plochou výrubu 121 m², kde je teoretický nárůst oproti dvoukolejnému tunelu 30%. Tato hodnota by se při ražbě neměla vzhledem k technologii provádění výrazně navýšit.

Jako nejvýhodnější z hlediska výměr je jednoznačně varianta dvoukolejného tunelu. I když i v této variantě je vzhledem k technologii NRTM nutné počítat s navýšením objemu vlivem technologicky a geotechnicky podmíněných nadvýrubů, nebude se navýšení zcela jistě pohybovat v řádu desítek %, aby se varianta vyrovnala řešení pomocí jednokolejných tunelů.

Posouzení z hlediska objemu nemá vliv pouze na výši investičních nákladů, ale je nutné ho vzít v úvahu i z hlediska ekologické zátěže města, neboť jak vytěžený materiál, tak materiál na výstavbu je nutné do tunelu dopravit hustě osídleným městem.

Nárůst obvodu příčného řezu u jednokolejných tunelů až o 60% oproti dvoukolejnému tunelu znamená nejen nutnost zajistit celkově větší plochu obnaženého líce výrubu s dopadem do množství jednotlivých prvků zajištění stability výrubu (stříkaný beton, síť, rámy, kotvy jehly atd.), ale i větší potenciální riziko při vadách hydroizolačního systému tunelů. Vzhledem k výškovému vedení trasy nelze tunely izolovat systémem „deštník“ s gravitačním odváděním vody boční tunelovou drenáží, ale je nutné hydroizolační systém navrhovat jako tlakový (systém ponorka). V tomto případě izolování tunelů je systém náchylnější na případné vady a i jeho sanace je podstatně náročnější jak z hlediska provádění, tak výše investičních nákladů.

Hydroizolační systém je možné navrhnout jednak pomocí hydroizolační fólie a jejího sektorového rozdělení s možností doinjektování těsnící injekece v případě zjištění průsaků v daném sektoru, nebo použitím betonu odolného proti průsakům a těsnění pracovních a dilatačních spár pomocí vnitřních těsnících pásů. V zahraničí je tento systém čím dál více používán, neboť lze velmi jednoduše vizuálně lokalizovat místa průsaků a provádět sanaci cíleně v místě průsaku. V případě sektorového systému hydroizolační fólie je nutné těsnit celý sektor, neboť místo průsaku ostěním zpravidla neodpovídá místu poškození fólie.

C.1.11.3 Posouzení variantního řešení traťových tunelů z hlediska provádění

Z hlediska posouzení jednotlivých ražeb je za základ uvažována plocha jednokolejného tunelu raženého TBM. Plocha dvoukolejného tunelu je oproti této ploše o 53% větší. Zajištění odpovídající stability výrubu a deformace nadloží je proto nutné u dvoukolejného tunelu dosáhnout např. jeho vhodným členěním na dílčí výrubu, prováděním kratších záběrů, stabilizací čelby

kotvením a rychlejším uzavíráním profilu spodní klenbou. Technicky je však možné v daném geotechnickém prostředí zajistit pomocí vhodných opatření při ražbě jak požadovanou bezpečnost provádění, tak minimalizování poklesů nadloží. V případě ražby dvou jednokolejných tunelů by bylo nutné mezi tunely ponechat horninový pilíř o mocnosti cca 1,5 průměru tunelu, což by mělo za následek rozšíření poklesové kotliny a ovlivnění většího množství objektů v nadloží tunelů a na povrchu území. Lze sice předpokládat, že poklesová kotlina od jednotlivých jednokolejných tunelů bude mít menší rozsah a mělčí průběh, vzhledem k malé osové vzdálenosti tunelů bude však docházet k překrytí poklesových kotlin a superpozici deformačních účinků. Z hlediska objektů na povrchu není rozhodujícím faktorem jen jeho pokles, ale především jeho naklonění a roztažení v místě inflexních bodů poklesové kotliny. V případě ražby dvou jednokolejných tunelů ražených s odstupem čeleb by došlo k nežádoucí deformaci objektů v nadloží ve dvou etapách, přičemž druhá etapa by již ovlivňovala objekty částečně namáhané od deformací prvního tunelu. V konečném důsledku může tento způsob ovlivňování objektů na povrchu vyvodit nepříznivější účinky, než ražba dvoukolejného tunelu s rychlým uzavíráním spodní klenby.

Při ražbě jednokolejných tunelů pomocí TBM lze omezit deformace nadloží na minimum např. pomocí aktivního pažení čelby. To je však vázáno na nákup razícího stroje, případně více strojů, jejichž cenu a vytvoření nutného zázemí je třeba zohlednit v celkové ceně stavby. Délka ražených jednokolejných tunelů se oproti konvenční ražbě dvoukolejného tunelu zdvojnásobí a objem výrubu oproti dvoukolejnému tunelu vzroste o 40%. Kontinuální ražbou pomocí TBM lze dosáhnout na jedné čelbě podstatně vyšších výkonů, než při konvenční ražbě. Tuto výhodu lze však v případě konvenční ražby dvoukolejného tunelu kompenzovat otevřením více čeleb. Z každé stanice lze otevřít až 2 čelby a traťové tunely razit protiražbou, neboť s ohledem na výškové vedení trasy není možné tunely razit pouze dovrchně (odpadá výhoda gravitačního odvodnění během výstavby). Ražba stanic není v případě konvenční ražby vázána na polohu tunelovacího stroje na trase a ražby lze otevírat pouze s ohledem na optimalizaci harmonogramu výstavby a rozložení kapacit dodavatelských firem. Při nasazení dostatečných kapacit lze zkrátit dobu výstavby a ekologickou zátěž města spojenou se staveništní dopravou, dopravními uzavírkami i dočasným zábořem pozemků pro zařízení staveniště.

C.1.11.4 Dále sledovaná varianta traťových tunelů

Z důvodů uvedených v předchozích kapitolách byla pro další sledování vybrána varianta dvoukolejných traťových tunelů. V souvislosti s návrhem dvoukolejných tunelů je nutno řešit i napojení tunelů na stanice s ostrovním typem nástupiště. Trasování obou kolejí je zřejmé z výkresové dokumentace – viz přílohy situací ve výkresové části.

Jako ochranu a rezervu v území, je ovšem nutné chápat variantu dvou 1-kolejných ražených tunelů, které jsou prostorově náročnější než sledovaná varianta. Za tímto účelem je třeba tloušťku středního pilíře mezi tunely uvažovat $1,5 \times D$ (jedenapůlnásobek šířky 1-kol. tunelu).

C.1.11.5 Hloubené traťové tunely

V místě s nedostatečnou výškou nadloží, nebo jinak nevhodnými podmínkami pro ražbu jsou traťové tunely navrženy jako hloubené. Jedná se o úseky uvedené v následující tabulce:

Tabulka 5 – Délky hloubených tunelů

Začátek úseku [km]	Konec úseku [km]	Délka úseku [m]
6,410	8,150	1740
10,460	11,262	802
12,448	14,108	1660

Při provádění tunelů v otevřené stavební jámě v intravilánu města je prioritou zkrátit dobu výstavby na minimum a povrch území navrátit do původního stavu v co nejkratším čase. K tomu je určen technologický postup výstavby známý jako „metoda želva“. Jedná se o ražbu tunelu pod zastropením se zajištěním boků výrubu pomocí podzemních stěn či pilotových stěn. Z povrchu území jsou provedeny v potřebném koridoru podzemní stěny, které jednak zajišťují stabilitu boků tunelu při ražbě, jednak minimalizují dočasné zábory pozemků na povrchu. Mezi podzemními stěnami se provede vyhloubení stavební jámy na spodní úroveň stropní desky tunelu. Výška tunelu v tomto případě může být vyšší, než nezbytně nutná z hlediska průjezdného průřezu tunelu. Tím se sice zvýší objem zemních prací, sníží se ale dimenze stropní desky, neboť není zatížena balastní vrstvou zpětného zásypu. Zvětšení profilu má pozitivní vliv i na zmírnění pístového efektu vlakových souprav a případné rozvrstvení kouře v případě požáru. Na upravený terén dna stavební jámy se provede podkladní beton, který slouží jako bednění stropní desky. Pro oddělení podkladního betonu od betonu stropní desky je použita geotextilie a PE fólie. Na takto připravený podklad je smontována výztuž stropní desky a provedena její betonáž. Po technologické pauze související s náběhem pevnosti betonu je možné provést zpětný zásyp a povrch území vrátit normálnímu životu města. Pod stropní deskou a se zajištěním boků pomocí podzemních stěn následně probíhá ražba/hloubení tunelu. Odtěžování materiálu probíhá portálově přes hloubené zastávky. Podzemní stěny lze zapojit do konstrukčního systému ostění hloubených tunelů. Jejich funkce závisí na použitém konstrukčním systému. Pokud jsou použity podzemní stěny z betonu odolného proti průsakům s funkčním těsněním zámků, lze je považovat za definitivní konstrukci ostění hloubených tunelů. V tomto případě je nutno věnovat pozornost napojení podzemních stěn na stropní i základovou desku, aby nedocházelo k nežádoucím průsakům. Pokud geotechnické podmínky nevyžadují masivní zajištění boků stavební jámy podzemními vodotěsnými stěnami, lze použít např. pilotové stěny (převrtávané, prováděné na sraz nebo s větší roztečí). Do takto zajištěné stavební jámy je po provedení výrubu pod stropní deskou vestavěno definitivní ostění, které plní jak funkci nosnou, tak hydroizolační (pokud není použita fóliová hydroizolace). S výhodou lze použít i kombinovaný systém, kdy zatížení horninovým tlakem přenáší pilotová stěna, zatímco vnitřní ostění vzdoruje účinkům hydrostatického tlaku a případně proměnných teplot.

C.1.11.6 Hloubené zastávky

Součástí trasy jsou hloubené zastávky prováděné v otevřené stavební jámě. Jedná se o zastávky:

Tabulka 6 – Hloubené stanice

Stanice	Staničení středu
Depo Masná	6,400
Hlavní nádraží	7,170
Masarykova	8,070
Šumavská (Akademické náměstí)	10,760
Technologický park	12,630
Tylova	13,950

Zastávky budou prováděny v otevřené pažené stavební jámě, do které bude prováděna železobetonová konstrukce. Koordinaci během výstavby je nutné zajistit tak, aby přes zastávku mohlo být prováděno portálové těžení hloubených úseků tunelů, resp. tunelů prováděných pod zastropením – viz výše.

C.1.11.7 Ražené podzemní zastávky

V místě, kde zástavba na povrchu nebo výška nadloží neumožňuje výstavbu hloubených zastávek jsou navrženy ražené jedno- nebo dvoulodní zastávky. Jedná se o zastávky:

Tabulka 7 – Ražené stanice

Stanice	Staničení středu
Moravské náměstí	9,130
Konečného náměstí	10,210

Zastávky budou raženy konvenčně pomocí NRTM se zajištěním stability výrubu jeho vhodným členěním na dílčí výrubu, a zajištěním pomocí primárního ostění ze stříkaného betonu, sítí, rámu, kotev, jehel a případně dalších prvků. Pro ražené zastávky s ostrovním nástupištěm je možno použít dva konstrukční typy. Jedná se o jednolodní, nebo dvoulodní typ, přičemž v případě dvoulodního typu bude střední stěna oslabena otvory pro propojení obou nástupních hran. Jednolodní typ je vzhledem k velikosti profilu a vzepětí klenby možné použít pouze v takových geotechnických podmínkách, která zaručí dosažení přípustných deformací nadloží s ohledem na zástavbu na povrchu a vedení inženýrských sítí v nadloží. Dvoulodní ražená zastávka je určena

do horších geotechnických podmínek a případně nižšího nadloží, neboť vzepětí kleneb umožňuje dosáhnout podstatně ploššího tvaru. Oba typy zastávek jsou patrné z charakteristických příčných řezů v grafické části dokumentace. Parametry zastávek uvádí následující tabulka:

Tabulka 8 – Parametry stanic

Výměra	Jed.	Jednolodní	Dvoulodní
Plocha výrubu	m ²	240	163
Obvod výrubu	m	56	50
Světlá plocha příčného řezu	m ²	139	97
Beton definitivního ostění	m ³ /bm	31,5	24,2
Výplňový beton	m ³ /bm	35,6	16,3

V obou případech se jedná o profily značných rozměrů a jejich realizace pod zástavbou v daném geotechnickém prostředí bude mimořádně náročná. Proto bude nutné v dalších stupních projektové dokumentace této části trasy věnovat mimořádnou pozornost jak v případě provádění geotechnického průzkumu, tak v případě možné úpravy výškového vedení trasy s cílem dosažení větší mocnosti nadloží. V případě, že by se ukázalo provádění navržených typů stanic v daných podmínkách jako příliš rizikové, lze uvažovat i o trojlodním typu zastávky, který však neposkytuje takový komfort pro cestující, jako zde uvedené typy.

C.1.11.8 Atypické úseky ražených tunelů před zastávkami

Dvoukolejný tunel je navržen s osovou vzdáleností kolejí 3,7 m. V zastávce je nutno pro ostrovní nástupiště šířky 8 m zvětšit osovou vzdálenost kolejí až na 11,34 m. Rozšíření se odehrává před zastávkou vložením protisměrných oblouků. V případě, že to geotechnické poměry dovolí a technicko ekonomické posouzení prokáže výhodnost navrženého řešení, proběhne rozšíření dvoukolejného tunelu na profil jednolodní stanice v několika skocích ve tvaru příčného řezu. Tím se oproti plynulému přechodu zjednoduší provádění a pro betonáž definitivního ostění bude možné použít bednicí vůz doplněný o rozšiřující nástavce. Pokud by geotechnické poměry nedovolily a technicko ekonomické posouzení nedoporučilo provádění jednolodní zastávky, přejde dvoukolejný tunel po menším rozšíření do profilu konstrukčně podobného dvoulodní zastávce. Rozhraní mezi dvoukolejným tunelem a dvoulodním typem raženého úseku před stanicí je definováno místem, kde je možné do průjezdného průřezu vložit střední dělicí stěnu.

C.1.11.9 Zajištění únikových cest v případě nehody v tunelech

Při návrhu únikových cest vycházíme z předpisu TSI SRT o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému „bezpečnost v železničních tunelech“ v transevropském konvenčním a vysokorychlostním železničním systému, který v bodě 4.2.2.6.3 uvádí, že vertikální a nebo horizontální únikové cesty vedoucí na povrch musí být k dispozici nejméně každých 1000 m. Při

návrhu se předpokládá, že takovou únikovou cestou je i zastávka, nebo portál tunelu. Vzájemnou vzdálenost zastávek v tunelovém úseku tratě uvádí následující tabulka:

Tabulka 9 – Vzájemná vzdálenost stanic

Stanice	začátek stanice km	střed stanice km	konec stanice km	délka úseku mezi stanicemi
Depo Masná	6,22	6,40	6,58	
Hlavní nádraží	7,12	7,17	7,22	0,54
Masarykova	8,02	8,07	8,12	0,80
Moravské náměstí	9,08	9,13	9,18	0,96
Konečného náměstí	10,16	10,21	10,26	0,98
Šumavská (Akademické náměstí)	10,71	10,76	10,81	0,45
Tererova	11,35	11,40	11,45	0,54
Královopolská	12,11	12,16	12,21	0,66
Technologický park	12,58	12,63	12,68	0,37
Tylova	13,90	13,95	14,00	1,22
Portál hloubeného tunelu	14,11			0,11

Pro posouzení vzdálenosti únikových cest platí vzdálenost mezi koncem a začátkem nástupiště za sebou jdoucích stanic, nebo vzdálenost od začátku/konce nástupiště k tunelovému portálu. Podmínka vzdálenosti únikových cest max. 1 000 m je překročena pouze v jednom případě mezi zastávkami Technologický park a Tylova, kde je vzdálenost 1 220 m. Vzhledem k tomu, že se jedná o hloubený úsek s nízkým nadložím, nebude problém v této části trasy vyhledat na povrchu území vhodné místo a únikovou cestu zajistit pomocí schodišťové šachty s přímým propojením tunelu na povrch území. Z hlediska provádění není toto opatření překážkou, která by neumožnila zdárnou realizaci díla.

Pro návrh požárně bezpečnostních opatření bude v dalších stupních projektové dokumentace zpracováno požárně bezpečnostní řešení stavby (PBR).

C.1.11.10 Požadavky na geotechnický průzkum

Při realizaci příslušné projektové dokumentace vyššího stupně (technická studie, DÚR, DSP), vycházející ze studie proveditelnosti SJKD v Brně, je nutné jako samostatný podklad zajistit odpovídající geotechnický průzkum, jehož závěry budou dokumentací zohledněny. Pro geotechnický průzkum je, vzhledem k jeho předpokládané náročnosti a rozsahu, nezbytné vyčlenit odpovídající finanční prostředky, s kterými musí být uvažováno v příslušném rozpočtu. Rozsah a technická specifikace geotechnického průzkumu je požadována minimálně v úrovni dle TP 76/2009 (část A, B) MD ČR a TP 76/2008 (část C) MD ČR.

C.1.12 Zásady provozně-technického provedení

C.1.12.1 Posouzení vhodnosti trakčního systému

Vzhledem k předpokládanému časovému horizontu začátku výstavby a s tím spojeným technickým možností, není v tomto stupni přípravy otázka trakce zcela stěžejní a budoucí vývoj technologii lze v tuto chvíli jen předpokládat. Toto také bylo závěrem diskuzí na velkých výrobních výborech č.1-3, kde byla tato otázka intenzivně diskutována a ani v rámci zpracovatelského týmu nepanovala jednoznačná shoda ve volbě trakce.

Proto jsou na pokyn zadavatele ve studii popsány všechny v úvahu připadající možnosti napájení, jejich výhody a nevýhody, rizika, územní a technické nároky a vlastní detailnější zpracování napájení je dále popsáno pouze v jedné variantě.

Propojení města Brna s jeho okolím s vhodně uspořádanou sítí veřejné hromadné dopravy s optimálními intervaly jednotlivých dopravních prostředků je velmi důležité, zejména z ekonomického a ekologického hlediska.

Dostatečná nabídka veřejné hromadné dopravy může zajistit vyšší hybnost obyvatelstva v co nejširším okolí města Brna, která pak může kladně působit na snížení nezaměstnanosti.

Má-li veřejná hromadná doprava dostatečně vysoké standardy kvality (atraktivní interval, pravidelnost, pohodlí, bezpečnost apod.), včetně přijatelné ceny jízdného, může působit na snížení počtu cest, dosud uskutečňovaných osobními automobily (zejm. cest do centra města Brna).

SJKD musí vyhovovat potřebám Jihomoravského kraje a statutárního města Brna. Účelem by nemělo být pouhé zjednodušení železniční dopravy na celostátních dráhách zaústěných do Hlavního nádraží Brno.

Z tohoto pohledu je provedeno i posouzení vhodnosti trakčního systému. Do posouzení je nutné zahrnout i vliv bludných proudů. Bludné proudy se vyskytují ve střídavých i stejnosměrných systémech. Ovšem elektrokorozní účinky mají jen stejnosměrné systémy. Na druhou stranu pro liniové novostavby platí ČSN EN 50 162 a TP 124 pro eliminaci bludných proudů (Zákon 266/1994 Sb., ve znění posledních novel, v § 3 kategorie drah uvádí: d) speciální dráha, která slouží zejména k zabezpečení dopravní obslužnosti obce).

C.1.12.1.1 25kV ~

V intravilánu města, zvláště u povrchové trasy, skýtá toto napětí nebezpečí úrazu vysokým napětím (špičkové napětí je $25 \cdot \sqrt{2} = 35\text{kV}$). V podzemních úsecích je třeba vedení technicky uzpůsobit – viz. dále. V případě, že by provozovatelem dopravní cesty byl SŽDC, umožňoval by systém průjezd pro město nežádoucí dopravy (rychlíky, nákladní vlaky, vlaky mimo grafikon).

C.1.12.1.2 3kV =

Nevýhody jsou obdobné jako u 25kV ~. Systém není nikde v oblasti použit. Na druhou stranu u dopravce ČD as. existují dvousystémová trakční vozidla. Opět platí, že kdyby provozovatelem dopravní cesty byl SŽDC, umožňoval by systém průjezd pro město nežádoucí dopravy (rychlíky, nákladní vlaky, vlaky mimo grafikon). Stejnosměrný systém je náchylný k vytváření bludných proudů s elektrokorozními účinky.

C.1.12.1.3 1,5kV ~

Toto napětí je atypické v ČR. Proti stejnosměrnému systému pracuje s vyšším špičkovým napětím ($1,5 \cdot \sqrt{2} = 2,2\text{kV}$). Prakticky nemá elektrokorozní účinky. Systém je přijatelný do intravilánu města. Riziko úrazu elektrickým proudem je 16x nižší než o trakce 25kV~.

C.1.12.1.4 1,5kV =

Toto napětí je atypické v ČR. Proti střídavému systému pracuje s nižším špičkovým napětím (1,5kV). Použití vyžaduje kategorii „speciální dráha“. Elektrokorozní účinky jsou prakticky shodné s tramvajemi (napětí není zdaleka rozhodující). Systém je přijatelný do intravilánu města. Ovšem z důvodu trakční polarizace brněnských tramvají by systém musel mít trolej s polaritou (-), aby se zamezilo vzniku vyrovnávacích proudů mezi SJKD a tramvajemi.

C.1.12.1.5 0,6kV =

Systém je zdánlivě plně kompatibilní s tramvajovým v Brně. Skutečnost je ale jiná. Napájecí systém tramvají v Brně má obrácenou polaritu než je běžné (trolej má napětí záporné). To není nepřekonatelnou potíž a lze řešit na úrovni vozidla. Hlavní nevýhodou je nutnost měnírny v každé stanici, a tím i zvýšený nárok na velikost podzemních (nebo nadzemních) prostor. Další nevýhodou je zvýšený průřez trolejového vedení (v podstatě nutnost tyčové troleje a zesílení (případně zdvojení) pantografů. Systém je vhodný do intravilánu města. Použití vyžaduje kategorii „speciální dráha“. Jinou možností je odstoupení od přímého napojení na celostátní železnici a návrat k myšlence tramvajového diametru.

C.1.12.2 Trakční vedení

Nové trakční vedení je navrženo pro $V_{\max} = 100 \text{ km/h}$ dle typové sestavy „S“ – řetězovkové TV pro $V_{\max} = 160 \text{ km/h}$. V oblasti vozového depa Chrlice je navrženo trakční vedení dle typové sestavy „P“ – prosté TV pro $V_{\max} = 90 \text{ km/h}$. V železničních tunelech je navržena TV s přívodní kolejnicí, které výrazně zmenšuje profil železničních tunelů a tedy i jejich investiční nároky. Dále bude provedena úprava stávajícího TV v navazujících úsecích, především v zast. Čebín a Újezd u Brna. Rozsah návrhu nového a rekonstrukce stávajícího TV je dán rozsahem kolejových úprav stavby. Dále je řešeno připojení napájecího vedení TNS Černovice.

Součástí řešení je návrh nového neutrálního pole mezi TNS Černovice a TNS Čebín, které se předpokládá v nové žst. Řečkovice.

Z trakčního vedení budou připojeny TS 25/0,4 kV pro elektrický ohřev výměn (EOV), zabezpečovací zařízení (ZZ) a elektrické předtápěcí zařízení (EPZ).

Rozsah zatrolejování je navržen v souladu s požadavky dopravní technologie a v souladu s energetickými výpočty stavby. Koncepce návrhu TV je řešena v návaznosti na energetické výpočty a požadavky parametrů TSI, EN a kodexů UIC.

Stávající stav TV

Úsek Tišnov – Řečkovice je elektrizován jednofázovou proudovou soustavou se jmenovitým napětím 25 kV, 50Hz AC, označené 1 PEN AC 25 kV 50 Hz / TNC, napájení je zajištěno z TNS Čebín.

Úsek Brno – Křenovice horní nádraží je elektrizován jednofázovou proudovou soustavou se jmenovitým napětím 25 kV, 50Hz AC, označené 1 PEN AC 25 kV 50 Hz / TNC, napájení je zajištěno z TNS Modřice. Systém TV je na hlavních i vedlejších kolejích plněkompenzovaný, během provozu jsou postupně nahrazovány nevyhovující izolátory.

Ochrana proti nebezpečnému dotyku neživých částí TV je řešena individuálním ukolejněním.

Nové trakční vedení

Trolejové vedení je navrženo podle parametrů pro $V_{max} = 100$ km/h dle výše uvedených typových sestav. Průřezy vodičů jsou následující:

Sestava „S“

Průřezy vodičů hlavních kolejí:

trolejový drát 100 mm² Cu, stálý tah 10 kN

nosné lano 50 mm² Bz, stálý tah 10 kN

Přídavné lano nebude použito

Sestava „P“

Průřezy vodičů hlavních kolejí:

trolejový drát 80 mm² Cu, stálý tah 8 kN

závěsné lano 50 mm² Bz

TV s přívodní kolejnicí:

Průřezy vodičů hlavních kolejí:

Al kolejnice s Cu trol. drátem 100 mm² 1317 mm² (ekvivalentní Cu průřez profilu)

V návrhu jsou zohledněny především tyto statické, dynamické, elektrické, konstrukční a fyzikální parametry:

- Výška trolejového drátu - Základní výška trolejového drátu je stanovena na 5 500 mm nad TK.
- V navazujících traťových úsecích na novou trať a ve stávajících částech se uvažuje s montážní výškou trolejového drátu 5600 mm nad TK.
- Maximální rozpětí jednotlivých trakčních podpěr pro uvažovaný boční vítr 35 m/s se předpokládá maximálně 62 m, maximální rozdíl délek sousedních rozpětí ≤ 15 m.
- Maximální rozpětí závěsů TV v tunelu 10 m.
- Průběhy TV pod nadezdou jsou řešeny tak, aby byla zachována základní výška troleje 5500 mm nad TK, dodržena délka nejkratšího věšáku 250 mm a současně dodrženy předepsané statické a dynamické vzdálenosti od umělých staveb se započítáním příslušného zdvihu trolejového vedení.
- Výška sestavy v závěsu $V_s = 1400 - 1500$ mm pro sjízdny závěs v přímé i v oblouku.
- Maximální přípustný zdvih TD při průjezdu sběrače v závěsu bez klimatických vlivů 120 mm.
- Napínání trolejového drátu a nosného lana – oddělené.
- Podpěry se v t.ú. předpokládají individuální, v žst. individuální nebo nosné brány.
- Závěsy v tunelech individuální pro každou kolej zvlášť.
- Základy monolitické podle typových podkladů.

Napájení trakčního vedení

Po realizaci Železničního uzlu Brno (přesun do odsunuté polohy) a modernizaci úseku Brno – Přerov bude úsek Slavkov u Brna – Řečkovice napájen z nové TNS Černovice. Tato TNS bude pro potřeby stavby „Modernizace trati Brno – Přerov“ navíc doplněna o 2. transformátor a její celkový výkon bude dle energetických výpočtů vyhovovat i pro napájení diametru.

Napájení úseku Řečkovice – Tišnov bude zachováno stávající, tj. z TNS Čebín.

Neutrální pole bude umístěno v oblasti žst. Řečkovice, pravděpodobně na kuřimském zhlaví. Jeho umístění bude upřesněno v dalším stupni PD.

Zpětné trakční vedení

Pro vedení zpětného proudu budou sloužit kolejnicové pásy a zem. Případné kolejnicové propojky a lanová propojení k zajištění funkce kolejových obvodů jsou součástí stavebních objektů železničního svršku.

Z důvodů omezení bludných proudů a zmenšení úbytků trakčního napětí budou kolejnice svařeny, na výhybkách vybaveny propojkami a lanovým propojením v souladu s požadavky ČSN 34 2613 a předpisu S3.

Bezpečnostní a ochranná opatření

Ochrana neživých částí trakčního vedení a vodivých částí v jeho blízkosti před nebezpečným dotykovým napětím je navržena ve smyslu ČSN EN 50122-1 (čl. 5.2) ukolejněním přes opakovatelnou průrazku. Ukolejňovací vodič bude FeZn $\phi 10$ v PE trubce.

Ochrana před dotykem živých částí TV je řešena podle ČSN 341530 jejich vzdáleností od země, staveb a konstrukcí, t.j. polohou a izolací.

C.1.12.3 Zabezpečovací zařízení

Výchozím podkladem pro návrh zabezpečovacího zařízení je návrh tratě a dopraven severojižního kolejového diametru a rekonstrukce stávajících úseků, na které se diametr napojuje. Upřesnění typu staničního i traťového zařízení bude provedeno při zahájení prací na projektové dokumentaci podle vítěze veřejné soutěže na typ zařízení, případně podle aktuálního druhu dostupného zařízení.

Chrlice – Moravské náměstí

V první fázi se počítá s jednokolejnou tratí s výhybnou v úseku Žst. Chrlice – dočasná výhybna Černovický Hájek a s dvojkolejnou tratí v úseku dočasná výhybna Černovický Hájek – Moravské náměstí. V Žst. Chrlice a v Depu Masná vč. dočasné koncové stanice Moravské náměstí bude vybudováno staniční zabezpečovací zařízení 3. kategorie dle TNŽ 34 2620. Traťové úseky budou zabezpečeny traťovým zabezpečovacím zařízením 3. kategorie typu autoblok s kódováním VZ.

Slavkov u Brna - Řečkovice

V další etapě se počítá s dobudováním tratě z Moravského náměstí do Žst. Řečkovice a spojky Žst. Slavkov u Brna – výh. Zbýšov. V Žst. Řečkovice bude vybudováno staniční zabezpečovací zařízení 3. kategorie dle TNŽ 34 2620. V Žst. Slavkov u Brna se předpokládá pouze doplnění a úprava stávajícího SZZ 3. kategorie. Traťové úseky budou zabezpečeny traťovým zabezpečovacím zařízením 3. kategorie typu autoblok s kódováním VZ.

V návrhu bylo uvažováno s autoblokem se zábrzdou vzdáleností 1000 m. Rozmístění oddílových návěstidel autobloku i s ohledem na zastávky vyhovuje požadovanému taktu vlakové dopravy.

C.1.12.4 Sdělovací zařízení

Stavbu severojižního kolejového diametru bude třeba vybavit příslušným sdělovacím zařízením pro řízení a zajištění dopravy a pro poskytování služeb cestujícím. Úroveň použitého zařízení bude odpovídat statusu dráhy. Protože pro část spoje v úseku Tišnov – Královo pole a Chrlice – Slavkov bude využita stávající celostátní dráha, mělo by použité sdělovací zařízení odpovídat mezinárodním zásadám Interoperability. Ta předepisuje nasazení informačních technologií pro informování cestujících a jejich ochranu a pak kodifikuje použité komunikační prostředky a datové toky a kanály. Což umožňuje provoz cizích dopravců po tělese dráhy.

V centrální části kolejového diametru dráha už nemusí zcela splňovat parametry Interoperability, nicméně protože volně navazuje na dráhu celostátní, měla by používat obdobné technologie a datové toky, aby bylo umožněno jednotné řízení trati. Proto bude vybavení trati sdělovacím zařízením v jednotlivých úsecích a zastávkách obdobné.

Ve všech zastávkách bude pro informování cestujících zřízeno informační grafické zařízení, kde bude poskytována informace o odjíždějících spojích a možnostech přestupu, dále hodinové zařízení a rozhlas, který bude plnit v případě potřeby u podzemních zastávek i evakuační funkci. Použité zařízení musí odpovídat minimálně standardu IDS-JMK.

Z hlediska zajištění bezpečnosti cestujících budou vybaveny zastávky kamerovým systémem, který bude umožňovat přenos obrazu na řídicí dispečink a případně i policii. Další zásadní technologií je zařízení signalizující vznik požáru v celé délce tunelového úseku. Zde se předpokládá využití teplocitného kabelu v souladu s normami pro projektování tunelů.

Technologické prostory budou vybaveny zařízením EZS, které bude signalizovat vniknutí neoprávněných osob k drahé technologii.

O nasazení kamerových systémů a EZS u nadzemních stanic bude rozhodnuto až v další fázi zpracování dokumentace. Z hlediska provozu nejsou nezbytně nutná, ale služby poskytované těmito systémy mohou zabránit velkým škodám na zařízení. V úvahu přichází i využití stávajících zařízení drah, pokud jsou, respektive v době realizace stavby budou ve stávajících železničních stanicích k dispozici.

Pro řízení dopravy bude ve všech dopravních vybudován dispečerský systém umožňující spojení sousedních dopraven a současně spojení s řídicím dispečinkem. V žst. nacházejících se na nadzemních úsecích SJKD bude umístěn nový telefonní zapojovač, který sjednotí všechny okruhy a vstupy do jednoho zařízení. Samozřejmý je i systém jednotného času s využitím signálu DCF.

Celá trať diametru bude pokryta radiovým signálem, který umožní přímé spojení pracovníků řídicích dopravu mezi sebou, ale i obsluhou hnacích mechanismů. Z toho důvodu musí být všechna hnací vozidla a řídicí pracoviště vybaveny radiovým zařízením nebo mobilním telefonem pracujícím v pásmu GSM-R. V tunelové části bude pro pokrytí trati radiovým signálem instalován vyzařovací kabel.

Veškeré okruhy sloužící pro řízení dopravy budou nahrávány na záznamové zařízení.

Otázkou zůstává komfort cestujících v podzemní části, související s dostupností telefonního spojení po mobilní telefonní síti GSM. Projektant předpokládá, že v době realizace stavby již bude standardem, aby cestující během jízdy měli možnost telefonního spojení. Tento požadavek je řešitelný s využitím vyzařovacích kabelů a repeaterů v tunelech.

Vzhledem k nutnosti provozovat mnoho systémů a zařízení, které potřebují propojení mezi jednotlivými dopravními a zastávkami, bude podél celé trati položen optický kabel s minimálně 72

(respektive 36 v nadzemních částech diametru) SM optickými vlákny a případně i metalický telefonní kabel. Optický kabel bude zafouknut do ochranné HDPE trubky. Přičemž v trase bude vždy připravena nejméně jedna rezervní HDPE trubky pro případ poruchy.

V tunelu budou kabely uloženy do připravených kabelovodů, žlabů nebo roštů. Na venkovních úsecích trati bude kabel ukládán do výkopů dle ČSN a běžných zvyklostí.

Kromě těchto systémů budou kabelově napojeny i výtahy, eskalátory, automaty na prodej jízdenek, a další technologie tak, aby umožňovaly inteligentní dálkový servis. Některé systémy budou využívat přímo vláknové spoje, ale většina okruhů bude provozována po přenosovém zařízení SDH. Přičemž se u většiny technologií předpokládá využití IP technologií ve služební datové síti.

C.1.12.5 Silnoproudá zařízení

Předmětem této části dokumentace je stanovení rozsahu požadavků na výstavbu nových silnoproudých zařízení, které je nutno zahrnout do technologické části předmětné stavby SJKD v úseku Slavkov u Brna - Tišnov.

Napájení vlastní spotřeby žel. stanic a zastávek

V předmětném traťovém úseku se nacházejí následující žel. stanice a zastávky, které v rámci této stavby nebudou rekonstruovány a nebude v nich tedy ani prováděna úprava silnoproudých zařízení. Jedná se o žel. stanice Slavkov u Brna, Sokolnice, Kuřim, Tišnov a zastávky Hostěrádky – Řešov, Česká, Hradčany.

Naopak některé stávající stanice a zastávky budou rekonstruovány, případně budou zřízeny zcela nově. Jedná se o žel. stanice Chrlice, Řečkovice a zastávky Křenovice Hrušky, Újezd u Brna, Holásky, Brněnské Ivanovice, Černovický Hájek, Hlavní nádraží, Masarykova, Moravské náměstí, Konečného náměstí, Šumavská (Akademické náměstí), Tererova, Královopolská, Technologický park, Tylova, Novoměstská, Čebín.

Napájení vlastní spotřeby žel. stanic bude zajištěno z nově budovaných trafostanic 22/0,4kV o příslušném výkonu. Trafostanice budou pomocí přípojek 22kV napojeny na distribuční rozvod 22kV E.ON a.s. Zařízení vlastní spotřeby stanic vyžadující systém napájení, který bude splňovat podmínky pro dodávku el. energie odpovídající 1. kategorii důležitosti, budou napájeny ze dvou nezávislých zdrojů, základního a náhradního. Základní napájení bude realizováno z drážní trafostanice 22/0,4kV, záložní napájení bude zajištěno z trakčního vedení 25kV, 50Hz, pomocí transformátoru 25/0,4kV a statického měniče.

Napájení nadzemních zastávek bude zajištěno pomocí přípojek nn z nejbližšího dostupného distribučního rozvodu nn E.ON a.s.. Napájení podzemních zastávek bude zajištěno pomocí trafostanic 22/0,4kV. Trafostanice budou napájeny pomocí oboustranně napájeného kabelu 22kV vedeného v tunelu.

Napájení zabezpečovacího zařízení v žel. stanicích

Ve stanicích bude v rámci stavby instalováno nové zab. zař., které vyžaduje systém napájení, který bude splňovat podmínky pro dodávku el. energie odpovídající 1. kategorii důležitosti ve smyslu ČSN 37 6605. Splnění podmínek bude docíleno použitím dvou nezávislých zdrojů el. energie – základního a náhradního.

Základní napájení zab. zař. bude zajištěno z trakčního vedení 25kV, 50Hz, přičemž uvedené trakční napětí bude konvertováno na napětí 400V, 50Hz pomocí transformátoru 25/0,4kV, dimenzovaného na požadovaný výkon.

Napájení elektrických zařízení v tunelech

Napájení vlastní spotřeby tunelů bude zajištěno z nově budovaných trafostanic 22/0,4kV o příslušném výkonu, které budou umístěny v technologických objektech situovaných na zastávkách tunelu. Trafostanice budou napájeny pomocí oboustranně napájeného kabelu 22kV vedeného v tunelu. Zařízení vlastní spotřeby tunelů vyžadující systém napájení, který bude splňovat podmínky pro dodávku el. energie odpovídající 1. kategorii důležitosti, budou napájeny ze dvou nezávislých zdrojů, základního a náhradního. Základní napájení bude realizováno z trafostanice 22/0,4kV, záložní napájení bude zajištěno z náhradního zdroje (dieselagregátu) umístěného v samostatné místnosti technologického objektu na zastávce.

Napájení EOv v žel. stanicích

Napájení elektrického ohřevu výhybek v jednotlivých stanicích bude realizováno z trakčního vedení pomocí kioskových trafostanic 25/0,46kV. V kioskových trafostanicích bude mimo transformátoru umístěn i rozvaděč REOV.

Pro elektrický ohřev výhybek bude použita koncepce, která využívá pro napájení jednotlivých výhybek proudové chrániče. Automatický chod zařízení EOv řídí průmyslový počítač, který vedle řídicí činnosti umožňuje zaznamenávání provozních stavů v průběhu celého roku. Všechny provozní stavy EOv, včetně poruch, jsou přenášeny do systému dálkové diagnostiky žel. infrastruktury, pomocí kterého lze, v případě nutnosti, EOv rovněž ovládat.

Rozsah vyhřívaných výhybek v jednotlivých stanicích navrhne projektant dopravní technologie.

Napájení elektrického předtápěcího zařízení v žel. stanicích

V žst. Chrlice budou pro potřeby předtápění os. vozů instalovány předtápěcí stojany podle návrhu dopravního technologa. Napájení stojanů bude zajištěno z trakčního vedení pomocí trafostanice 25/3/1,5kV AC, která bude umístěna v technologickém domku.

Měření spotřeby elektrické energie

Fakturační měření spotřeby el. energie v trafostanicích 22/0,4kV bude umístěno na straně nízkého napětí za každým transformátorem 22/0,4kV. Další elektroměry budou zapojeny na všech vybraných vývodech v rozvodně nízkého napětí. Údaje o spotřebě el. energie budou přenášeny systémem dálkové diagnostiky železniční infrastruktury, který umožní jejich zobrazení na klientském pracovišti, instalovaném na dohodnutém místě.

Rozvody vn, nn, osvětlení a dálkové ovládání odpojovačů

Předmětem těchto stavebních objektů bude výstavba nového osvětlení v jednotlivých nových či rekonstruovaných žel. stanicích a zastávkách, osvětlení tunelů, kabelové rozvody zajišťující napájení jednotlivých elektrických zařízení. Kabelové rozvody zajišťující napájení vybraných spotřebičů a kabelové rozvody napájející zařízení v tunelech, budou provedeny kabely s požární odolností a upevněním dle požadavků PBŘ.

Venkovní osvětlení a osvětlení podchodů a nástupišť v jednotlivých stanicích bude napájeno zemním kabelovým vedením z rozvaděče osvětlení, který bude umístěn v rozvodně nn v technologické budově. Součástí osvětlení podchodů a nástupišť jsou rovněž i kabelové rozvody pro napájení prosvětlených piktogramů a názvů stanic, označovačů jízdenek a výtahů.

Osvětlení tunelů bude provedeno pomocí vysoce odolných svítidel osazených kompaktními zdroji. Svítidla budou napájena z rozvaděče osvětlení, které budou umístěny v rozvodně nn na podzemních zastávkách.

Součástí rozvodů jsou zásuvkové stojany v tunelech a dále kabelové rozvody zajišťující napájení jednotlivých elektrických zařízení u tunelů a v tunelech (např. požární čerpadla, ventilace a pod.).

Změny v kolejovém řešení železničních stanic, výstavba nových rozvodů nn a požadavky na napájení nových zařízení vyvolají potřebu pokládky nových kabelových rozvodů nízkého napětí. Stávající rozvody nn budou prakticky v celém rozsahu dotčeny novou výstavbou a nebyly by proto v budoucnu schopny zajistit spolehlivý přenos el. energie k jednotlivým odběratelům. Z uvedeného důvodu budou v žel.stanicích Chrlice a Řečkovice položeny kabelové rozvody nízkého napětí zcela nové, které budou napájeny z nové rozvodny nn. Nové kabelové rozvody nn zajistí napájení veškerých stávajících i nových odběrů. Nové rozvody nn budou rovněž položeny v nových zastávkách.

Součástí dálkového ovládání úsekových odpojovačů trakčního vedení 25kV AC v jednotlivých železničních stanicích a případných traťových úsecích zejména u tunelů, jsou ovládací skříně umístěné v dopravních kancelářích v železničních stanicích. DOÚO dále sestává z ovládacích kabelů a připojení těchto kabelů do pohonu trakčních odpojovačů.

Přípojky vn, nn a přeložky silnoproudých rozvodů

Jedná se o kabelové přípojky vn napájející trafostanice 22/0,4kV v žel. stanicích a kabelové přípojky nn, které budou napájet nadzemní zastávky, provizorní přeložky stávajících rozvodů a zařízení, které bude dotčeno výstavbou SJKD. Jedná se především o kabely vn, nn a provizorní napájení stávajících osvětlovacích rozvodů.

Vnější uzemnění

Předmětem této části budou zemnicí soustavy, na které bude připojeno ochranné i pracovní uzemnění jednotlivých napájecích soustav v trafostanicích 22/0,4kV. Uzemňovací síť musí splnit hodnotu minimálního přechodového odporu 2 ohmy.

Zemnicí soustavy musí být prostorově navrženy tak, aby se žádná jejich část nenacházela blíže jak 5 m od osy elektrizované koleje. Kromě toho je nutno zajistit jejich napěťovou nezávislost dodržením minimální vzdálenosti 20m od zemnicích soustav jiných napěťových systémů.

C.1.12.6 Energetické výpočty

Zásadní výsledky energetických výpočtů a návrh energetického napájení trati SJKD v úseku Řečkovice – Slavkov u Brna:

Pro napájení celého úseku spolehlivě vyhoví nová trakční transformovna Brno-Černovice.

Denní spotřeba energie při zadané výhledové dopravě bude činit

Ad = cca 51,4 MWh/d

(z toho cca 38,3 MWh/d v úseku Řečkovice – Černovice a cca 13,1 MWh/d v úseku Černovice – Slavkov).

V úseku Tišnov – Řečkovice bude činit denní spotřeba 13,1 MWh/d.

V době dopravní špičky vychází efektivní výkon v napájecí stanici

Nef = cca 3,86 MW

a maximální špičky budou

Nmax = cca 5,0 - 5,5 MW.

Z porovnání s výsledky energetických výpočtů pro uzel Brno (aktualizace z února r. 2010) vyplývá, že v TNS Černovice budou potřebné 2 trakční transformovny ve spojení do „V“.

V rozvodně 27 kV budou k dispozici pouze 2 vývodová pole pro tuto trať. Lze doporučit využít pro každou kolej 1 napáječ, tzn. společně pro směr Řečkovice i Chrlice, ale bylo by možné i řešení s jedním napáječem pro 1 směr a obě koleje. Neutrální pole až těsně u Řečkovic pro oddělení od trati Královo Pole – Tišnov.

Trakční vedení v tunelech plně vyhoví s trolejem 100 mm² Cu, upevněným v hliníkovém profilu dle uvažovaného návrhu. Mimo tunely běžná sestava 50 mm² Bz + 100 mm² Cu.

Uvažovaný provoz na trati je obdobný jako v METRU charakterem, ale s nižší intenzitou. Přitom napětí bude cca 33x vyšší, takže odebírané proudy velmi nízké; úbytky napětí i zkratové proudy proto vycházejí bez problémů i při uvážení vysoké indukčnosti vedení při kmitočtu 50 Hz.

C.1.6 Návrh souprav vhodných pro provoz SJKD

C.1.6.1 Limitující technické parametry vozidel

- Třívozová souprava s možností vložení čtvrtého vozu, při zachování dynamických parametrů splňující předpis UIC 505-1
- Možnost elektrického pohonu dvousystémového 25kV~/1,5kV~ (jednosystémové pro centrální část Řečkovice – Masná 1,5kV DC ~ / dvousystémové vozidlo pro celý úsek Tišnov – Slavkov (Nesovice), napájecí systém vrchní
- Minimální zrychlení a zpždění 0,8m.s-2, lépe 1m.s-2
- Stoupavost minimálně 40‰
- Maximální rychlost 100km/h
- Šířka vozidla do 3100mm (vyplývá z nabídky na trhu)
- Délka třívozové soupravy cca 65m, čtyřvozové do 100m
- Minimální podjezdná výška pro trakci 1,5kV~ 5m včetně troleje
- Minimální poloměr horizontálního oblouku 200m
- Šířka dveří optimálně cca 20% délky vozidla (šířka min 1350 mm, výška 2000 mm)
- Výška podlahy v celé délce vozidla 550 mm nad TK (průchodnost v celé délce, plošiny)
- Nápravový tlak do 16t
- Lehká konstrukce = minimální možná (přípustná) podélná pevnost v tahu a tlaku (200kN)
- Zabezpečovací zařízení kompatibilní s tratěmi ČD a požadavky diametru
- Spínací systém autospřáhlo
- Uspořádání sedadel flexibilní příčné 2 + 2 s možností demontáže vnitřních sedadel na uspořádání 1 + 2, nebo 1 + 1. Varianta s nižším počtem sedadel je počítaná pro vnitřní část diametru kvůli větší obsaditelnosti. Šířka střední uličky tedy variantně 650 – 1650mm
- Uspořádání dveří obousměrné

- Všechny vstupy vybavené odbavovacím zařízením. Možné zvážit i odbavování na zastávkách diametru a železničních stanicích – záleží na systému integrace
- Předpokládaná maximální kapacita (4 stojící na 1m²)
- 1 třívozová jednotka v uspořádání sedadel 2 + 2 je 128 sedících a 234 stojících = 362 cestujících, čtyřvozové jednotky 492 cestujících
- Předpokládaná maximální kapacita (4 stojící na 1m² třívozové jednotky v uspořádání sedadel 1 + 1 je 64 sedících a 342 stojících = 406 cestujících, čtyřvozové jednotky 532 cestujících. Dosahovaná kapacita při třívozové jednotce a intervalu 3min. je 8 120 cestujících/hodinu v jednom směru, při čtyřvozové jednotce 10 640 cestujících/hodinu v jednom směru, což je i výhledově vyhovující.

C.1.12.7 Výčet vhodných souprav na evropském trhu

Vzhledem k časovému horizontu pořizování souprav, je výčet vhodných souprav nacházejících se momentálně na evropském trhu irelevantní. Lze jen konstatovat, že obdobné dopravní systémy jsou všude ve světě naprosto běžné a řadu let provozované. Z toho také vyplývá poměrně široká nabídka souprav ve všech různých modifikacích a konkrétních specifikacích pro daný projekt. Uvažovaná technická řešení severojižního kolejového diametru se nikterak nevymykají technickým



řešením obdobných projektů a tudíž není výběr vozidel apriori omezen. Dodávka souprav je vždy řešena individuálně pro daný projekt, ale i tak se v katalogových listech vyskytuje typové vozidlo splňující požadované vlastnosti. V rámci aktualizace studie bylo osloveno zastoupení kanadského výrobce kolejových vozidel Bombardier. Srovnáním pořizovací ceny

soupravy zjištěné ve studii v roce 2003 a nyní bylo zjištěno, že cena se za uplynulou dobu téměř nezměnila a je tak v podstatě nejvíce závislá na kurzu CZK/EUR, z čehož lze odhadovat i její následný vývoj. Cena jednoho vozu se pohybuje ve výši cca 1,2 mil EUR, cena třívozové soupravy je poté cca 3,6 mil. EUR.

Vzhledem k tomu, že dopravní systémy obdobného charakteru jsou ve světě i v Evropě poměrně dlouho rozšířeny, lze předpokládat soustavný vývoj nových souprav související s pravidelnou obměnou vozových parků a tudíž i dostatečnou nabídku na trhu. Z aktuálních nabídek se požadovaným užitným vlastnostem nejvíce přiblížil vůz Bombardier Talent 2, ale existují samozřejmě i další možnosti od ostatních výrobců (např. Alstom, Siemens). V současné době je vývoj a testování obdobného vozidla prováděn v Rumunsku (není homologováno pro provoz v ČR).

C.1.13 Zpracovatelé profesních částí

Žel. svršek a spodek:	Ing. Igor Karchutňák (IKP CE)
Tunely:	Ing. Libor Mařík (IKP CE)
Geologie:	Ing. Jiří Činka (IKP CE)
Trakční vedení:	Ing. Radoslav Molák (SUDOP Brno)
Zabezpečovací zařízení:	Ing. Miroslav Šerý (SUDOP Brno)
Sdělovací zařízení:	Ing. Jiří Šipr (SUDOP Brno)
Silnoproud:	Ing. Zdeněk Olšan (SUDOP Brno)
Energetické výpočty:	Ing. Jiří Princ

C.1.14 English summary

The route of North-South-Rail-Diameter (NSRD) begins at the Tišnov railway station, follows the double-line railway number 250 to the railway station Řečkovice. From there, new route of double-line railway is proposed to be built through the Brno City to the Chrlice railway station. Further it follows the single-line railway number 300 to the proposed branch leading on the new single-line railway to Slavkov, where it follows the existing railway line no. 340. The overall length of NSRD is about 54 km and consists of 6 railway stations and 20 railway stops.

The main part in term of construction, technical design and capital costs is the central part of the NSRD, the new railway line between the railway stations Chrlice and Řečkovice. The length of this part, presented in the layout drawings, is 16 km. The stationing and technical description is directed from Chrlice to Řečkovice. The first section of 4,5 km from Chrlice is led on the existing trackbed, where the second track is added. The rest is a new route, which requires two tunnels with the length of 4,9 and 1,7 km, the multi-span bridges and retaining walls. The drilled tunnel is proposed under the historical part of the city, the major part of the tunnel section is solved as cover tunnel. The tunnels are proposed as one tube/2 tracks.

The main depot is located in the reconstructed railway station Chrlice, the second one with two dead-end tracks for 4 trains is underground near Masná St. (km 6,4), in front of the railway stop Hlavní nádraží.

One of the essential task is define the first phase of building, which is operating-able and purposeful. The section between the railway station Chrlice and the railway stop Moravské náměstí is suitable for this purpose and may serve also the other operating control points on the existing railway line, attached to the railway station Chrlice.

Design speed is from 50 up to 100 km/h, geometrical arrangement in the central part is designed mostly for speed of 60 km/h. The minimum curve radius is 200 m and maximum longitudinal grade of the nivelette is 40‰. The length of new platforms is 100 m, the edge of

platform 550 mm above the top of rail and the access designed like barrier-less. In the Brno City the intermediate platforms are preferred.

The feasibility study defines the principals for designing of operating and technologic buildings and devices, such as traction, safety device, telecommunications and power line.

C.1.15 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 – Schema celé trasy SJKD.....</i>	<i>5</i>
<i>Obrázek 2 - Návrh řešení Žst. Slavkov u Brna z Technické studie Křenovické spojky tratí č.300 a 340, IKP Consulting Engineers, s.r.o. v 04/2005.....</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 3 Návrh řešení zastávky Křenovice - Hrušky z Technické studie Křenovické spojky tratí č.300 a 340, IKP Consulting Engineers, s.r.o. v 04/2005.....</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 4 - Zastávka Újezd u Brna.....</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 5. - Varianta 3.2 z Prověření situování vozovny a přestupního terminálu Severojižního diametru v prostoru Sokolnice-Chrlice</i>	<i>23</i>
<i>Obrázek 6 - Návrh Žst. Chrlice.....</i>	<i>24</i>
<i>Obrázek 7 - Návrh zastávky Černovický hájek</i>	<i>25</i>
<i>Obrázek 8 - Stanice Masarykova.....</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 9 - Moravské náměstí</i>	<i>28</i>
<i>Obrázek 10 - Moravské náměstí – překryvná doprava.....</i>	<i>28</i>
<i>Obrázek 11- Konečného náměstí.....</i>	<i>29</i>
<i>Obrázek 12 - Konečného náměstí – překryvná doprava.....</i>	<i>29</i>
<i>Obrázek 13 - Šumavská (Akademické náměstí)</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 14 - Tererova.....</i>	<i>31</i>
<i>Obrázek 15 - Královopolská.....</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek 16 – Královopolská – překryvná doprava.....</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek 17 - Technologický park.....</i>	<i>33</i>
<i>Obrázek 18 - Tylova.....</i>	<i>34</i>
<i>Obrázek 19 - Novoměstská</i>	<i>35</i>
<i>Obrázek 20 - Novoměstská - podélný řez lávkou</i>	<i>35</i>
<i>Obrázek 21 - Stanice Řečkovice.....</i>	<i>36</i>
<i>Obrázek 22 - Stanice Kuřim.....</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek 23 - Zastávka Čebín.....</i>	<i>38</i>
<i>Obrázek 24 - Stanice Tišnov.....</i>	<i>40</i>

C.1.16 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 – Technické parametry tratě SJKD.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabulka 2 – Výpočet šířkových rozměrů.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabulka 3 – Délka dráhy při akceleraci/deceleraci.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabulka 4 – Posouzení variant tunelů</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka 5 – Délky hloubených tunelů.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka 6 – Hloubené stanice</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 7 – Ražené stanice</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 8 – Parametry stanic.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka 9 – Vzájemná vzdálenost stanic</i>	<i>51</i>