



Název akce	Územně technická studie VRT Benešov – Brno		
Druh dokumentace	Územně technická studie		
Část	A.2 – Technická zpráva	11 / 2014	
Objednatel	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město		
Zhotovitel	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a 130 80 Praha 3 – Žižkov		
Subdodavatel	IKP ConsultingEngineers, s.r.o. Classic 7, budova C Jankovcova 1037/49 170 00 Praha 7 - Holešovice		
Subdodavatel	METROPROJEKT Praha a.s. I.P. Pavlova 2/1786 120 00 Praha 2		
Subdodavatel	Atelier T-plan, s.r.o. Na Šachtě 9 170 00 Praha 7		
Číslo smlouvy	Objednatele: E618-S-0657/2013/Ma	Zhotovitele: 13-163.205	
Odpovědný zpracovatel projektu	Ing. Martin Vachtl	Podpis	
Hlavní zpracovatelé	Ing. Martin Vachtl Ing. Jaromír Tvrdlík Ing. Rudolf Kuběna Jan Hetzer  IKP ConsultingEngineers, s.r.o. GT-IG, s.r.o., Ing. Jiří Činka METROPROJEKT Praha a.s. Atelier T-plan, s.r.o. SUDOP PRAHA a.s.	Koncepce a technické řešení Technické řešení Technické řešení Technické řešení, konstruktérské práce  Tunely, napojení do ŽUB Geotechnická rešerše Mosty, spolupráce na části C Územní průchodnost Ostatní profese	
Kontroloval	Ing. Pavel Tikman	Podpis	

## O B S A H

<b>1</b>	<b>PŘEHLED DOKLÁDANÝCH VARIANT.....</b>	<b>5</b>
1.1	DOPRACOVANÉ VARIANTY VRT BENEŠOV – BRNO.....	5
1.2	VARIANTY NAPOJENÍ ŽELEZNIČNÍCH UZLŮ .....	6
<b>2</b>	<b>STAVEBNĚ TECHNICKÝ POPIS TRASY.....</b>	<b>7</b>
2.1	VARIANTA N13.....	7
2.2	VARIANTA N14.....	16
2.3	VARIANTA N15.....	20
2.4	VARIANTA N16.....	21
2.5	VARIANTA N17.....	23
2.6	ZAPOJENÍ DO ŽUB, VARIANTA B – PETROV .....	24
2.7	PODZEMNÍ KOLEJOVÁ SKUPINA ŽST. BRNO HLAVNÍ NÁDRAŽÍ .....	25
2.8	POROVNÁNÍ S TRASAMI H4 A V7 .....	29
<b>3</b>	<b>TUNELY .....</b>	<b>33</b>
3.1	ÚVOD.....	33
3.2	ZÁKLADNÍ VARIANTY .....	37
3.3	ZÁVĚR.....	117
<b>4</b>	<b>DÍLČÍ KOMENTÁŘE OSTATNÍCH TECHNICKÝCH PROFESÍ.....</b>	<b>118</b>
4.1	MOSTY NA VYSOKORYCHLOSTNÍCH TRATÍCH.....	118
4.2	DOPRAVNY NA VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI .....	132
4.3	TRAKČNÍ PRÁCE.....	135
4.4	TRAKČNÍ VEDENÍ.....	135
4.5	NAPÁJENÍ A SILNOPROUDÁ TECHNOLOGIE .....	140
4.6	SŘEŤOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ .....	142
4.7	POZEMNÍ KOMUNIKACE .....	145
<b>5</b>	<b>PŘÍLOHOVÁ ČÁST.....</b>	<b>166</b>

## Seznam tabulek

TABULKA 2.1 – TABULKA TRAŤOVÝCH RYCHLOSTÍ .....	25
TABULKA 2.2 – PŘEHLED DÉLEK VYSOKORYCHLOSTNÍCH VLAKŮ .....	26
TABULKA 3.1 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE N13 .....	39
TABULKA 3.2 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE N14 .....	66
TABULKA 3.3 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE N15 .....	87
TABULKA 3.4 – PŘEHLED TUNELŮ V TRASE N16 .....	107
TABULKA 4.1 – SEZNAM DOPRAVEN, VARIANTA N13 .....	133
TABULKA 4.2 – SEZNAM DOPRAVEN, VARIANTA N14 .....	133
TABULKA 4.3 – SEZNAM DOPRAVEN, VARIANTA N15 .....	134
TABULKA 4.4 – SEZNAM DOPRAVEN, VARIANTA N16 .....	134
TABULKA 4.5 – SEZNAM DOPRAVEN, VARIANTA N17 .....	134
TABULKA 4.2 – TRAKČNÍ PRÁCE .....	135
TABULKA 4.6 – SĐELOVACÍ ZAŘÍZENÍ V TUNELECH .....	144

## Seznam obrázků

OBRÁZEK 2.1 – SCHÉMA ŘEŠENÍ PODZEMNÍHO ZHLAVÍ ŽST. BRNO HL.N. ....	27
OBRÁZEK 2.2 – VEDENÍ TRASY V7.....	30
OBRÁZEK 2.3 – VEDENÍ TRASY H4.....	31
OBRÁZEK 3.1 – MASS AND SPRING SYSTÉM - POUŽITÍ NA TUNELU LAINZER.....	34
OBRÁZEK 3.2 – PRŮBĚH TLAKOVÝCH ZMĚN .....	35
OBRÁZEK 3.3 – PŘÍKLAD ÚNIKOVÝCH CEST (ZDROJ: WWW.VDE8.DE).....	37
OBRÁZEK 4.1 – TYPICKÉ PŘÍČNÉ ŘEZY.....	119
OBRÁZEK 4.2 – GERATALBRÜCKE ICHTERSHAUSEN .....	120
OBRÁZEK 4.3 – WÜMBACHTALBRÜCKE .....	121
OBRÁZEK 4.4 – TALBRÜCKE-WEISSENBRUNN .....	122
OBRÁZEK 4.5 – GÄNSEBACHTALBRÜCKE .....	123
OBRÁZEK 4.6 – UNSTRUTTALBRÜCKE .....	124
OBRÁZEK 4.7 – STÖBNITZTALBRÜCKE.....	125
OBRÁZEK 4.8 – LAHNTALBRÜCKE .....	126
OBRÁZEK 4.9 – UKÁZKY PŘÍČNÝCH ŘEZŮ (1).....	127
OBRÁZEK 4.10 – UKÁZKY PŘÍČNÝCH ŘEZŮ (2).....	128
OBRÁZEK 4.11 – PŘÍKLADY REALIZOVANÝCH MOSTŮ - AIBRE TREMONS VIADUCT STEEL BEAMS .....	129
OBRÁZEK 4.12 – PŘÍKLADY REALIZOVANÝCH MOSTŮ - TGV BRIDGE AT BONPAS .....	130
OBRÁZEK 4.13 – PŘÍKLADY REALIZOVANÝCH MOSTŮ - JAULNY VIADUCT.....	131

**Seznam zkratek**

CDP	Centrální dispečerské pracoviště
ČD	České dráhy
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
DK	Dopravní kancelář
DKV	Depo kolejových vozidel
DOZ	Dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení
DÚ	Drážní úřad
EC	EuroCity
EPS	Elektrická požární signalizace
Ex	Expres
GVD	Grafikon vlakové dopravy
IC	InterCity
IDS	Integrovaný dopravní systém
ITG/ITJŘ	Integrovaný taktový grafikon / Integrovaný taktový jízdní řád
KDZ	Kolejnicový dilatační závěr
MD	Ministerstvo dopravy České republiky
NRE	Náklady realizace
Odb.	Odbočka
PD	Přípravná dokumentace
PJD	Pevná jízdní dráha
PIN	Pořizovací investiční náklady
PN	Počítače náprav
R	Rychlík
SC	SuperCity
So	Stupeň obsazení
SOKP	Silniční okruh kolem Prahy
Sp	Spěšný vlak
SpS	Spínací stanice
SZZ	Staniční zabezpečovací zařízení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TNS	Trakční napájecí stanice
TV	Trakční vedení
TZZ	Traťové zabezpečovací zařízení
TŽK	Tranzitní železniční koridor
VB	Výpravní budova
RS / VRT	Rychlé spojení / Vysokorychlostní trať
ÚP	Územní plán
ÚPD	územně plánovací dokumentace
Zast.	Železniční zastávka
ZÚR	Zásady územního rozvoje
Žst.	Železniční stanice
OK NvC	Občanská koalice Nádraží v centru
SJKD	Severojižní kolejový diametr
TK	I Temeno kolejnice - nejvyšší bod na kolejnici (např. u nástupiště 550 mm nad TK)
	II Traťová kolej
TSI	Technická specifikace interoperability
ŽUB	Železniční uzel Brno

# 1 Přehled dokládáných variant

## 1.1 Dopracované varianty VRT Benešov – Brno

Trasa VRT Benešov – Brno prochází dvěma úseky se zcela rozdílnou charakteristikou k přístupu návrhu trasy, což vyplývá i z průběžného projednávání s dotčenými Krajskými úřady a místními samosprávami. Úsek Benešov – Jihlava (včetně) je oblastí, kde dosud žádná trasa nové tratě navrhována nebyla a místní občané i samosprávy hodnotí možnost vložení trasy do území velmi kriticky. V rámci hledání trasy bylo rozpracováno 14 variant, trasovaných severně i jižně od Humpolce (původní varianty H4, V7 a 12 nových variant N1 až N12). Na základě projednání a analýzy kolizních míst vznikly výsledné dokládávané varianty N13 až N16, ke kterým byla dále dodatečně dopracována varianta N17 (se sníženými návrhovými parametry).

Oproti tomu úsek Jihlava (mimo) – Brno je víceméně stabilizovaný (s výjimkou napojení do železničního uzlu Jihlava a do železničního uzlu Brno, kde stále existuje variantní napojení tratě díky prověřovaným polohám hlavního nádraží). Trasa vychází se stávajícího koridoru, který je obsažen v dotčených zásadách územního rozvoje jako územní rezerva. Dílčí úpravy trasy byly provedeny na základě projednání s dotčenými městy a obcemi, a to jako reakce na lokální kolizní místa v území. Ze strany měst a obcí bylo kladně hodnoceno zúžení vyhrazeného koridoru (na základě zpřesnění technického řešení) tak, aby byl dotčen co nejužší pás území.

V návrhu územně technické studie VRT Benešov – Brno je tedy k dalšímu sledování navrženo 5 tras průchodu územím severozápadní části kraje Vysočina, přičemž každá z těchto tras má odlišné zásahy do území a částečně i návrhové parametry.

### 1.1.1 Varianta N13

Varianta N13 představuje základní vedení trasy severně od Vlašimi a severní částí kraje Vysočina těsně kolem Havlíčkova Brodu. Oblast Havlíčkovobrodská je napojena na VRT ve směru na Prahu díky přímému propojení žst. Havlíčkův Brod – žst. Březinka (na vysokorychlostní trati). Oblastí Jihlavy prochází po severním okraji severně od dálnice D1, umožňuje úvratě průjezdné napojení uzlu Jihlava (smyčka odb. Bedřichov – žst. Jihlava město – žst. Jihlava hl.n. – odb. Bedřichov). V úseku Jihlava – Brno je trasována s maximálním respektováním stávající územní rezervy v ZÚR a s přihlédnutím k souběhu s koridorem dálnice D1.

Ve variantě N13 jsou dodrženy základní návrhové parametry (traťová rychlost 350 km/h, maximální sklon tratě 20,0 ‰).

### 1.1.2 Varianta N14

Trasa VRT ve variantě N14 je vedena jižně od Vlašimi a jižně od Humpolce (jižně od Vysrkova). Oblastí Jihlavy prochází po severním okraji v souběhu s dálnicí D1, umožňuje úvratě průjezdné napojení uzlu Jihlava. V úseku Jihlava – Brno je shodná s variantou N13.

Tato trasa nabízí možnost realizace odbočky ve směru od Prahy do prostoru města Humpolec a využití modernizované tratě 237 Humpolec – Havlíčkův Brod pro napojení oblasti Humpolecka, Havlíčkovobrodská a Žďáru nad Sázavou.

Ve variantě N14 jsou dodrženy základní návrhové parametry (traťová rychlost 350 km/h, maximální sklon tratě 20,0 ‰).

### **1.1.3 Varianta N15**

Varianta N15 vychází z varianty N13, v západní části Vysočiny je trasována oblastí jižně od Lipnice nad Sázavou, poměrně daleko od Humpolce i Havlíčkova Brodu. Oblastí Jihlavy prochází po severním okraji v souběhu s dálnicí D1, umožňuje úvratově průjezdné napojení uzlu Jihlava. V úseku Jihlava – Brno je shodná s variantou N13.

Ve variantě N15 jsou dodrženy základní návrhové parametry (traťová rychlost 350 km/h, maximální sklon tratě 20,0 ‰).

### **1.1.4 Varianta N16**

Trasa VRT ve variantě N16 je vedena jižně od Vlašimi (shodně s variantou N14) a v oblasti dále jižně od Humpolce (severně od Vystrkova). Oblastí Jihlavy prochází po západním a severním okraji, umožňuje průjezdné napojení uzlu Jihlava. V úseku Jihlava – Brno je shodná s variantou N13.

Tato trasa nabízí možnost realizace odbočky ve směru od Prahy do prostoru města Humpolec a využití modernizované tratě 237 Humpolec – Havlíčkův Brod pro napojení oblasti Humpolecka, Havlíčkobrodská a Žďáru nad Sázavou.

Ve variantě N16 jsou dodrženy základní návrhové parametry (traťová rychlost 350 km/h, maximální sklon tratě 20,0 ‰).

### **1.1.5 Varianta N17**

Varianta N17 byla zpracována dodatečně jako průkaz průchodu regionem Vysočina v souběhu s dálnicí D1 (tzn. v koridoru do 300 m od dálnice). Trasa N17 vychází z varianty N13. Trasa N17 nabízí přímou obsluhu oblasti Humpolecka prostřednictvím železniční stanice na hlavní trati. Díky těsnému souběhu s dálnicí D1 má snížené návrhové parametry (traťová rychlost klesá z 350 km/h až na 200 km/h, maximální sklon tratě je 33,0 ‰).

## **1.2 Varianty napojení železničních uzlů**

Železniční uzel Jihlava je uvažován v maximální míře jako invariantní (a to ve vztahu k potřebným plochám). Jako základní řešení je sledován terminál žst. Jihlava město, který nabízí potenciál rozvojové plochy v blízkosti centra města a ploch pro návaznou dopravu, veřejnou i individuální.

Ve variantách N13, N14, N15 a N17 je přímo napojen ze severu (od odb. Bedřichov, v souběhu se silnicí I/38) s možností průjezdu zpět na VRT přes žst. Jihlava hl.n. (úvratově průjezdné uspořádání).

Na rozdíl od předchozích je varianta N16 koncipována jako částečně průjezdná, napojená do žst. Jihlava město od západu v souběhu s tratí od Veselí nad Lužnicí.

Železniční uzel Brno je možné napojit ve dvou stopách, severní a jižní. Toto napojení je vyvoláno rozdílným konceptem umístění centrální železniční stanice ve variantě „odsunuté“ (jižní napojení) a „stávající“ (severní napojení) hlavního nádraží. Ačkoliv je v této dokumentaci napojení řešeno a dokládáno pro obě varianty, důležité rozhodnutí bude potřeba učinit v souvislosti s aktualizací Zásad územního rozvoje Jihomoravského kraje. Jedním z rozhodujících faktorů bude územní průchodnost.

## 2 Stavebně technický popis trasy

### 2.1 Varianta N13

Na benešovském zhlaví žst. Buková Lhota dochází postupně ke změně nivelet tratí směr Jihlava a dvoukolejného napojení směr Benešov. Vzájemné křížení je mimoúrovňové, koleje směr Benešov jsou vedeny ve spodní úrovni. Vzájemné mimoúrovňové křížení se odehrává v místě křížení s Konopištským potokem. Vzhledem k tomu, že v tomto prostoru dochází ke zvětšování osových vzdáleností kolejí tratě kvůli vedení v samostatných tunelových tubusech a vzhledem k tomu, že tratě jsou v místě křížení v místě překročení Konopištského potoka, je pro každou kolej samostatná mostní konstrukce. Celkem tedy 4 železniční mosty v těsné blízkosti ve dvou výškových úrovních. Údolím Konopištského potoka je veden biokoridor. Prostupnost biokoridoru mostní konstrukce neomezí.

Tunel Benešov tvoří dva jednokolejné tunely v samostatných tubusech délky 1,86 km. Tunel bude ražený s hloubenou portálovou částí. Výstupní portál tunelu je v blízkosti usedlostí Horní a Dolní Tužinka. Trať je vedena snahou obě usedlosti zachovat. Jejich negativnímu ovlivnění existencí VRT ale nelze zabránit. V případě nutnosti by bylo možno s trasou mírně pohybovat směrem k usedlosti Horní Tužinka. Opačným směrem to není možné vzhledem k následnému souběhu VRT se silničním obchvatem Benešova.

V km 44,0 – 46,0 vede trať v souběhu se silničním obchvatem Benešova. Tato část obchvatu je stále ve fázi příprav, a jeho návrh by měl být koordinován s železničním záměrem. Souběh je veden údolím Sušického potoka a trať se bude nacházet na poměrně dlouhé, ale nízké estakádě. Vedení tratě za komunikací obchvatu Benešova vzhledem k zástavbě, pozitivně přispěje k potlačení negativních dopadů na zástavbu města.

V km 46,0 – 48,0 trať 2x kolmo kříží údolí Boušického potoka. Okolní svahy jsou poměrně vysoké a trať je vedena spíše v nižší niveletě, aby bylo zajištěno mimoúrovňové křížení se silnicí vedenou souběžně s potokem. V okolních svazích bude trať tak hluboko, že bude uložena v hloubených tunelech Dlouhé Pole 1 a Dlouhé Pole 2. To významně přispěje k potlačení negativních dopadů tratě na obce Dlouhé Pole a Boušice.

V km 48,0 – 50,0 dochází postupně ke změně nivelet hlavních kolejí z důvodu mimoúrovňového křížení s přípojevací tratí od Benešova. V tomto úseku je trať vedena nad zemí po násypových tělesech. V prostoru křížení kolejí hlavní a přípojevací tratě dochází ještě k přeložení stávající jednokolejné regionální tratě Benešov – Vlašim – Trhový Štěpánov a železniční stavby vyvolají i změnu trasy silnice II/112. Situaci komplikuje blízkost zástavby obce Struhařov. Prostor tratě km 49 – 50 je natolik složitý, že si vyžádá podrobnější analýzu.

V km 50,0 – 51,0 je trať vedena v tunelu U obory. Jedná se o dva samostatné jednokolejné tunelové tubusy. Tunel kříží trasu biokoridoru. Tunel zároveň značně přispěje k potlačení negativ z provozu na trati na obce Struhařov a Dobříčkov. Za vjezdovým portálem tohoto tunelu dochází k odklonění trasy varianty N14 jižním směrem.

Km 51,0 – 52,0 je trasa vedena v otevřeném hlubokém zářezu. Ve svých krajních partiích kříží místní vodoteče.

V km 52,0 – 53,3 je trať vedena v tunelu Křemení. Opět se jedná o dva samostatné jednokolejné tunely pro každou kolej. Kromě překonání geografické překážky plní tunel i ochranou funkci pro obce Jemniště (zámecký areál) a Chotýšany. Navrhuje se ražený tunel s hloubenými částmi při portálu.

V km 53,3 – 56,3 je trasa vedena po povrchu. Dochází zde k přiblížení kolejí hlavní tratě z tunelu Křemení a opětovnému rozevírání do dalšího tunelu Onšovice. Před benešovským portálem tunelu Onšovicese nachází most délky 400m přes říčku Chotýšanka. Jedná se o dvoukolejný most s postupně se rozšiřující mostovkou pro osové vzdálenosti 4,5 – 7,5m. Údolím podél říčky je veden biokoridor, Mostní konstrukce neovlivní prostupnost biokoridoru.

V km 56,3 – 58,0 se nachází tunel Onšovice. Po technické stránce se bude jednat o obtížný objekt řešený částečně jako ražený a z větší části jako hloubený. Konstrukce tunelu je volena tak, aby vznikly dva oddělené jednokolejné tubusy pro každou kolej. Kromě překonání geografické překážky plní tunel i ochranou funkci pro obce Onšovice a Radošovice. Na jihlavském zhlaví kříží tunelkoncovou část VPD místního letiště. Dráha letiště je travnatá, letiště je využíváno ojedinele především pro zemědělské účely. Dráha je dlouhá 2km. Vyřešení polohy jihlavského portálu bude řešeno v koordinaci s výhledem letiště.

V km 58,0 – 63,0 je trasa vedena po povrchu. V km 59 se navrhuje zřízení odb. Radošovice. Odbočka se skládá ze dvou kolejových spojek. V km 61,5 trasa kříží údolí řeky Blanice. Jedná se o 400m dlouhý údolní most. V blízkosti mostu se nachází pouze průmyslové stavby. Obytná zástavba města Vlašim se nachází ve vzdálenosti 1km kolmo od mostu v údolí řeky. Potřeba případné realizace specifických protihlukových opatření na mostě je úlohou pro vyšší stupně dokumentace. Vzdálenost 1km ale dává předpoklad pro zajištění hlukových limitů.

V km 63,3 se nachází tunel Pavlovice. Jedná se o dvoukolejný hloubený tunel délky 500m. Hlavní funkcí tunelu je ochrana obce Pavlovice. Trať v místě tunelu prochází hospodářským areálem. Předpokládá se, že lze v dalších stupních dokumentace nalézt přijatelné řešení průchodu touto oblastí.

V km 64,5 – 68,0 je trasa vedena geograficky náročnou oblastí. Nachází se zde 2,4km dlouhý tunel Ve chmelnicích. Tunel je tvořen dvěma jednokolejnými samostatnými tubusy pro každou traťovou kolej. V km 67,2 je trasa vedena napříč údolím Štěpánovského potoka. Souběžně s potokem je vedena regionální trať Benešov – Vlašim – Trhový Štěpánov. Prostor v bezprostřední blízkosti mostu je volný, první obytná zástavba obce Zdislavice se nachází ve vzdálenosti 500m kolmo od trati. Vzhledem k tomu, že povrchové vedení tratě napříč údolím je dlouhé pouze 600m a oba k této povrchové části přilehlé úseky jsou vedeny v tunelech, bude zajištění hlukových limitů pro obytnou zástavbu proveditelné standardními opatřeními. V km 67,5 – 68,0 se nachází hloubený tunel Zdislavice. Povrch nad tunelem je volný, v blízkosti se nachází pouze zemědělské objekty.

V km 68,0 – 75,0 je trasa vedena povrchově. Území je poměrně rovinné, volné s řídkou zástavbou. Trať není v kontaktu s obcí, kterou by prokazatelně negativně ovlivňovala. V km 69,50 kříží mostním objektem biokoridor. Vzhledem k délce povrchového úseku a následného dělicího liniového efektu se předpokládá nutnost specifického řešení i pro pohyb zvěře (ekodukty). V km 71 se od jihu přiklání řešení dle varianty N14 – část Vlašim, která je dále totožná s variantou N13.



V km 75,3 se nachází 350m dlouhý tunel Stračí vrch. V km 76,3 se nachází 200m dlouhý most přes Luční potok a v km 77,0 300m dlouhý most přes Čechtický potok. V blízkosti těchto mostů i mezi nimi je trať vedena po násypu. V blízkosti tratě se nachází neobydlená hospodářská usedlost Chrastovice. První obytná zástavba obce Čechtice se nachází až ve vzdálenosti 1200m. Ve vzdálenosti pouhých 300m se nachází usedlost Šindelářův mlýn. Vzhledem k trati je však kryt za terénním hřebenem. Údolím Čechtického potoka je veden biokoridor. Jeho prostupnost nebude železničním mostním objektem ovlivněna.

V km 77,5 – 82,2 se nachází 400m dlouhý hloubený tunel Křivsoudov. Funkcí tunelu je nejen zajistit průchod geografickou nerovností, ale i přispět k ochraně obcí Křivsoudov a Černíči před negativním vlivem z železniční dopravy. Navazující část trasy je vedena sice povrchově, je však zapuštěna do poměrně hlubokého zářezu. To pozitivně přispěje k ochraně obcí Křivsoudov, Černíči a Studený. Obec Petrova Lhota se navrhuje chránit valem z přebytečného materiálu ze zářezů. Usedlost Jenišovice je neobydlená, využívá se pouze pro hospodářské účely. V km 79,8 kříží trať biokoridor. Vzhledem k tomu, že v tomto místě trať prochází mělkým zářezem, bude nutno vybudovat postranní valy, v části trať zakrýt a vybudovat ekodukt. V km 80,8 se nachází odb. Studený. Odbočku tvoří dvě kolejová propojení.

V km 82,2 trasa kříží dálnici D1 ve spodní úrovni. Úhel křížení je cca 45°. Křížení je zajištěno mělkým a krátkým tunelem. Navrhuje se realizace dvou tubusů pro každou kolej zvlášť, ale v jedné konstrukci. Důvodem je možnost lepšího rozdělení konstrukce na dvě části z důvodu etapizace výstavby při zachování provozu na dálnici. Podrobnější technické řešení křížení s D1 je předmětem dalšího stupně přípravy. V km 82 dochází opět k odklonění trasy varianty N14 jižním směrem.

Až do km 85,0 je trať vedena po povrchu, prakticky v koridoru s dálnicí D1. V km 83 se ve vzdálenosti 350m kolmo od trasy nachází první obytná zástavba obce Děkanovice. I když se trať nachází v zářezu, bude nutno budovat účinná protihluková opatření (val, stěny). S negativním ovlivněním 900m vzdálené obce Dunice se neuvažuje. Obec se nachází za hřebenem kopce a je dominantně ovlivněna dálnicí D1.

Od km 85,0 vstupuje trasa do obtížného terénu Českomoravské vrchoviny. V km 86 – 87 bude trať ovlivňovat několik usedlostí a zástavbu obce Rachyně. S vlivem na obec Hořice se neuvažuje, protože se nachází až za obcí Rachyně a hlavně za dálnicí D1. S ovlivněním obce Blažejovice se rovněž neuvažuje. Je chráněna terénním hřebenem a v ose údolí Blažejovického potoka již Vranickým tunelem.

V km 87,1 se nachází 1,1km dlouhý, ražený tunel Vranice. Navržena je koncepce dvoukolejného tunelu s dostatečně velkým profilem. Důvodem je především blízkost údolního mostu přes Želivku, který vzhledem ke své konstrukci bude jen obtížně umožňovat rozšiřování mostovky. Prostorové poměry před tunelem Vranice a v bezprostřední blízkosti za jihlavským portálem ale umožňují změnu směrových poměrů tak, aby bylo možno tunel navrhnout s dvěma samostatnými jednokolejnými troubami.

V km 89,1 se nachází největší most na celém úseku Benešov – Jihlava. Jedná se o údolní most přes vodárenskou nádrž Želivka. Voda nádrže se používá pro úpravu na pitnou vodu a představuje jeden z největších zdrojů pitné vody. Údolím řeky je vedeno chráněné území NATURA. Předpokládá se použití obloukové konstrukce s obloukem o velkém rozpětí.

Technickou mimořádnost konstrukce umocňuje i vedení trasy ve směrovém oblouku a podélném sklonu 20‰. Krajiní opěry hlavního oblouku musí být umístěny tak, aby byla umožněna výstavby bez vlivu na vodu. Návrh konstrukčního uspořádání tohoto mostního objektu by měl být předmětem samostatné práce.

Za překročením řeky Želivky se terénní i územní obtížnost trasování dále umocňuje. V km 90,0 a 91,0 se ve vzdálenosti 230 – 350m nachází usedlosti Mešník a U Rybnických. V km 91 – 92 chrání usedlost Na Občinách a zástavbu obce Hojanovice 850m dlouhý tunel Koberovice. V km 92,2 ale dochází téměř ke kontaktu s obytnou zástavbou obce Koberovice a usedlostmi v údolí Lohenického potoka. Pro tento 1km dlouhý úsek by bylo vhodné zajistit podrobnější analýzu.

V km 93,0 – 94,0 se trať nachází v hlubokém zářezu. Dochází zde ke změně osové vzdálenosti kolejí z důvodu uspořádání tunelu Holušice.

V km 94,0 – 101,0 je trasa vedena velice členitým a zároveň i zastavěným územím. Nachází se zde 1,9km dlouhý tunel Holušice, 1km dlouhý tunel Rápotice a 700m dlouhý tunel Budíkov. První dva tunely mají nepopíratelně důvod geografický, i když jejich pozitivní vliv na ochranu obcí Holušice a Rápotice je jednoznačný. Tyto tunely jsou koncipovány jako dva jednokolejné tunely s osovou vzdáleností tunelových tubusů 12 – 20m. Tunel Budíkov má převládající ochranný význam pro obec Budíkov. Předpokládá se hloubená dvoukolejná konstrukce.

Přibližně od km 98 se trasa odklání od původně sledovaného směru směrem na severovýchod do blízkosti Havlíčkova Brodu. Důvodem tohoto trasování je nejen napojení tratě do vhodného uzlu železniční sítě, ale i obtížné geografické podmínky v ideálně přímém směru na Jihlavu. Možnosti průchodu touto oblastí kolem obcí Věž a Úsobí jsou prověřovány ve variantě N15.

Od km 101,0 do km 104,0 trať prochází poměrně volným a geograficky nenáročným územím. Tunel Kejžlice sdružuje funkci jak terénní, tak ochrannou pro obec Kejžlice. V km 104 kontaktuje trasa maloplošné chráněné území.

Ok km 104,0 se trasa dostává do blízkosti obce Lipnice nad Sázavou. Trasa je stlačena do nízkých partií terénu. V úseku km 104,1 – 106,0 je vedena v zářezu. V této části se nachází i 500m dlouhý tunel. Do zorného pole z Lipnice a jejího bezprostředního okolí se tak budou dostávat pouze vzdálené partie tratě před km 104 a za km 106. S negativním ovlivněním se počítá pouze u usedlostí Pohodárna a Blatov. Vzhledem k exponovanosti tohoto prostoru by bylo vhodné vizuální a hlukové poměry prověřit samostatnou prací.

V km 106,0 – 107,5 je trať vedena ve volném terénu a kříží biokoridor. V km 106,5 se navrhuje realizovat nízkou estakádu pro zajištění průchodnosti biokoridoru pod tratí. Ve vzdálenosti 200 – 300m od tratě se nachází usedlosti Dolní Dvůr, Křemen a Svitálka. Tyto prostory budou muset být chráněny protihlukovým opatřením.

V km 108,0 se nachází 850m dlouhý ražený tunel Mozolov. Navržen je jako dvoukolejný tunel s velkým profilem. Za tunelem trasa seče svah údolí Perlového potoka. V těsné blízkosti se nachází usedlost U Kubánků. Negativnímu ovlivnění této usedlosti nepůjde zabránit. Posun trasy severním směrem ovlivní početně větší obec Mozolov, posun trasy jižním směrem zase zástavbu obce Krásná Hora. Ta je v současném návrhu kryta za ohybem toku Perlového potoka. Zástavba obce Krásná Hora umístěná v samotném údolí Perlového potoka se nachází

500m od trasy VRT. Trasa pak kříží železničním mostem tok Perlového potoka a vstupuje do 1 km dlouhého zářezu.

V km 110, 75 se nachází 500m dlouhý tunel Březinka. Jedná se o dvoukolejný hloubený tunel především s funkcí ochrannou pro obec Březinka.

V úseku km 111,0 – 113,0 je trať vedena povrchově. V km 112 se nachází železniční stanice Březinka. Do kolejiště stanice je napojena odbočná traťová spojka do stávající tratě Kolín – Havlíčkův Brod. Napojení této traťové spojky do ŽST Březinka je usměrované. Napojení do stávající tratě směrem Havlíčkův Brod je traťové. Traťová spojka je vedena v těsné blízkosti kolem obce Poděbaby. Zástavba obce bude muset být chráněna protihlukovým opatřením, i když jsou koleje spojky v zářezu. Po napojení traťové spojky do stávající tratě směr Havlíčkův Brod, bude doprava vedena již po kolejích stávající tratě. V průchodu podél ul. Lipnická jsou již ve stávajícím stavu obtíže s ohranou přilehlé zástavby před hlukem. Případné napojení VRT by způsobilo ještě větší nárůst dopravy. Ochrana stávající zástavby před hlukem až po vstup do ŽST Havlíčkův Brod musí být řešena jako součást realizace VRT. V km 112,5 kříží koleje jak traťové spojky, tak hlavní tratě údolí Úsobského potoka. Nivelety kolejí jsou v místě křížení s potokem navrženy ve shodné úrovni. Údolím potoka je veden biokoridor. Železniční most přes Úsobský potok neomezuje průchodnost biokoridoru.

Od km 113,0 jsou koleje hlavní tratě směrem Jihlava vedeny v 500m dlouhém tunelu Poděbaby. Ten zajistí nejen mimoúrovňové křížení s kolejí traťové spojky směrem Havlíčkův Brod, ale i spolehlivou protihlukovou ochranu obce Poděbaby.

V úseku km 114,0 – 116,0 je trasa vedena povrchově přibližně podél VPD letiště Havlíčkův Brod. V blízkosti obce Občiny bude trať zakryta do hloubeného tunelu z důvodu ochrany obce před hlukem. Nejbližší obytná zástavba Havlíčkova Brodu se nachází 600m od tratě (U Vítků). Okraj vlastní městské obytné zástavby je pak 1,1km od tratě. Tento povrchový úsek bude vhodné vzhledem k průchodu podél letiště a protihlukové ochrany především Havlíčkova Brodu ještě podrobněji analyzovat.

V km 166,0 – 116,5 trasa kříží údolí potoka Žabinec. Úhel křížení je sice poměrně ostrý, ale tato poloha zajišťuje odstínění usedlostí U Svobodů a U Straků od tratě za terénní nerovnost. I přes to bude muset být tento úsek tratě opatřen účinným protihlukovým opatřením, protože v okruhu možného ovlivnění se nachází ještě usedlosti Nový Dvůrek a Grondlův Mlýn. Niveleta tratě v tomto místě může být ještě korigována směrem dolů, musí však zajistit křížení s tratí Havlíčkův Brod – Humpolec.

V km 117,5 je trasa vedena 600m dlouhým hloubeným tunelem U Vránů. Předpokládá se uspořádání dvou samostatných tubusů v jedné konstrukci s malou výškou profilu. Důvodem realizace je nejen průchod terénním sedlem mezi kopci Strážný Vrch a Ševců kopec, ale i křížení se silnicí I/38 a ochrana okolní zástavby (U Vránů, Polsko, U Culků).

Za jihlavským portálem kříží trasa šikmo údolí Stříbrného potoka s několika rybníky. V blízkosti rybníků se nachází smíšená zástavba (Novotného Dvůr). Předpokládá se nutnost realizace stavebních opatření s cílem minimalizace negativního ovlivnění této zástavby jak vizuálně tak hlukově. Prakticky shodná situace bude vznikat vůči usedlosti U Rybnických, U Zedníčků a obce Ovčín. Předpokládá se realizace ochranných valů, které v krajině tohoto typu splynou s okolím a zajistí dostatečné skrytí tratě.

V km 119,2 se nachází 600m dlouhý hloubený tunel Melichov. Důvodem jeho realizace je průchod severním svahem přilehlého kopce. Zároveň však spolehlivě zajistí ochranu usedlosti Melichov. Za jihlavským portálem tunelu trať prakticky kontaktuje zástavbu obce Nový Svět, následně obce Čistá a usedlosti U Hybernů. Zde budou muset být provedena účinná ochranná stavební opatření pro minimalizaci negativního ovlivnění obytné zástavby z provozu na trati.

Jako alternativní pokus o zlepšení poměrů tratě vůči zástavbě se nabízí možnost příčného posunu trasy v úseku km 117 – 122 jihozápadním směrem. Dojde k oddálení od nejbližší zástavby, ale zároveň ke zvýšení délky tunelů.

V km 123 se trasa přibližuje na vzdálenost 600m od kraje obytné zástavby obce Smilov. Podélná osa tvaru zástavby obce je naštěstí kolmá k ose tratě. Realizací ochranných stavebních opatření půjde zástavbu spolehlivě od tratě odclonit. Podobná situace nastává i u obce Pozovice. Okraj její obytné zástavby se nachází ve vzdálenosti 250m od tratě.

Úsek km 126 – 128 prochází trasa souvislým lesním komplexem. Pro zajištění funkce lesa jako celku bude trať opatřena ekodukty(em).

V km 129,0 – 130,0 je trasa vedena západním směrem od zástavby města Dobronín. Po západním okraji obce prochází i stávající trať Havlíčkův Brod – Jihlava. I zástavba této části města není příliš kompaktní. Přesto je vzdálenost kraje nejbližší obytné zástavby 250m. Územní plán bohužel uvažuje s rozšířením obytné zástavby směrem k trati. S realizací účinných ochranných stavebních opatření je nutno počítat.

V km 130,2 trať přechází trať údolí Zlatého potoka a stávající trať Havlíčkův Brod – Jihlava se souběžně vedenou vlečkou AČR. Křížení je provedeno dvěma samostatnými mosty, protože zde dochází již ke zvětšování osové vzdálenosti kolejí z důvodu odbočky Dobronín.

V km 130,3 se nachází výhybky odb. Dobronín, ve které odbočuje traťová spojka směrem Jihlava. Začíná se projevovat i rozdílná niveleta kolejí hlavní tratě z důvodu mimoúrovňového křížení hlavní tratě s odbočující traťovou spojkou. Zároveň v tomto místě trasu VRT kříží i biokoridor. Jeho souvislá průchodnost bude muset být zajištěna odpovídající konstrukcí (ekodukt). Trať se zde nachází v poměrně hlubokém zářezu. To příznivě přispěje k tomuto řešení.

Odbočná traťová spojka je vedena obloukem již na sníženou rychlost jihovýchodně od obce Střítež. V jižní sekci se nachází odb. Střítež, která zajišťuje propojení s přípojovací traťovou spojkou na VRT směrem Brno a stávající tratí Havlíčkův Brod – Jihlava. V místě křížení železnice s dálnicí D1 se předpokládá již pouze dvoukolejné uspořádání tratě, kterému bude prostorově vyhovovat stávající dálniční most. V následujícím úseku dojde pouze k zdvoukolejnění stávající tratě. Prostorově jsou tomu již stávající objekty přizpůsobeny. Do tohoto koridoru zároveň vstupují i návrhy z jiných variant. V km 136,6 se technické řešení začne lišit podle varianty polohy hlavního terminálu osobní dopravy v Jihlavě.

Celý úsek od km 129 přes odb. Dobronín a odb. Střítež až po křížení s dálnicí D1 je technicky i územně komplikované a bude vhodné jeho průchodnost a ochranná stavební opatření dále ověřovat.

V úseku km 131 – 133 jsou koleje hlavní tratě směrem Brno stále vedeny v rozdílné niveletě. Důvodem je mimoúrovňové křížení s přípojovací traťovou spojkou od Jihlavy směrem Brno, ke

kterému dochází v odb. Měšín. Okraj souvislé obytné zástavby obce Ždírec se nachází 1,4km od tratě. Obtížnější situace je vzhledem k obci Měšín, kde je kraj výběžku obytné zástavby 380m od tratě. Kraj souvislé zástavby pak 700m od tratě. Trať je vedena v zářezu, vzhledem k blízkosti odb. Měšín jsou koleje již prakticky ve shodné niveletě. Ochranná stavební opatření budou muset být provedena s ohledem na sdružené hlukové zatížení obce od dálnice D1 a železnice.

V prostoru trianglu se nabízí možnost vytvořit paralelní propojení odbočných a přípojných kolejí do/z Jihlavy kolejemi hlavní tratě a vytvořit tak možnost umístění zastávky Jihlava sever s nástupištěm pro vlaky přímé relace Praha – Jihlava sever – Brno.

V km 136 – 138 je trať vedena souvislým lesním porostem, ve kterém kříží biokoridor. Průchodnost biokoridoru bude zajištěna vhodnou konstrukcí ekoduktu.

Od km 138 je trasa VRT vedena prakticky ve společném koridoru se stávající dálnicí D1. Území je mírně zvlněné. V km 140 se ve vzdálenosti 700m od tratě nachází okraj zástavby obce Rybná. Obec je od tratě odcloněna terénním hřebenem U Pálenice.

V km 141,0 se od severu do trasy varianty N13 napojuje trasa N14 (a trasy na ní navazující).

V km 142 svírá trať a dálnice D1 několik osamocených obytných objektů obce Věžnice. Obec sama je pak dálnicí prakticky rozdělena. O kolik železnice přispěje k zatížení obce hlukem od D1, je na samostatnou hlukovou studii. Je však zřejmé, že vizuálně pro obyvatele obce ke zhoršení nedojde.

V km 143,5 dochází ke vzájemnému mimoúrovňovému křížení VRT s dálnicí D1. Trať je vedena ve spodní úrovni v hloubeném tunelu. Navržena je dvoukolejná konstrukce obdélníkového průřezu s nízkým profilem. Vzhledem velmi ostrému úhlu křížení a možné etapizaci výstavby při zachování provozu na dálnici je nutné technické možnosti tohoto křížení prověřit i z hlediska jiné technologie výstavby.

V km 144,5 se ve vzdálenosti 650m od tratě nachází okraj obytné zástavby obce Řehořov. Vizuálně je trať odcloněna nízkým terénním hřebenem. K ochraně před hlukem však budou muset být provedeny vhodná stavební opatření.

V km 145,0 – 149,0 se do společného koridoru s D1 přiklání ještě stávající komunikace I/602. Trať prochází v co největší vzdálenosti od obce Meziříčko a na shodné straně jako dálnice D1. Vizuálně je trať odcloněna vedením v zářezu. Ochranná stavební opatření proti hluku budou muset být provedena s ohledem na sdružené hlukové zatížení obce od dálnice D1 a železnice. V km 146,7 se nachází odb. Meziříčko. Odbočka sestává ze dvou kolejových spojek.

V km 149,2 dochází opět ke křížení s dálnicí D1 ovšem v horní úrovni. Úhel křížení je opět velice ostrý. V návrhu se uvažuje s realizací mostu s hlavním polem délky 140m. Vzhledem k malému rozdílu nivelet obou komunikací půjde o most s dolní mostovkou. Vzhledem k řadě i jiných technických možností jak toto křížení řešit je vhodné ho prověřit samostatně.

V km 151,0 – 153,0 je trasa vedena na shodné straně od obce Měšín jako dálnice D1, pouze v podstatně větší vzdálenosti 400 – 600m od okraje zástavby obce. Vizuálně je trať od obce odcloněna terénním hřebenem Spravedlnost. Problematictější bude blízkost obce Blížkov. Okraj

kompaktní zástavby je sice ve vzdálenosti 600m, její výběžek v údolí Blížkovského potoka se dostává do vzdálenosti poloviční. Bude nutno uvažovat s realizací protihlukových opatření.

V km 154,0 – 158,0 je trasa vedena v těsném souběhu s dálnicí D1. Okraje obytné zástavby obcí Stránecká Zhoř a Kochánov jsou ve vzdálenostech 400 – 500m od tratě. Bude nutno uvažovat s realizací protihlukových opatření. V km 157,6 kontaktuje trasa okraj obytné zástavby obce Lavičky. Zatížení hlukem bude muset být posuzováno jako sdružené od železnice a dálnice zároveň. Vzhledem k tomu, že osídlení je situováno podél Lavičského potoka, který je kolmý na obě komunikace, bude protihluková ochrana náročná. Vzhledem k obtížnosti místa se navrhuje zajištění hlukových limitů prokázat samostatnou dokumentací.

Do km 165 je pak trasa vedena povrchově ve volném terénu bez zjevných střetů.

V km 161,8 trasa kříží hluboké údolí řeky Oslava. Poloha křížení je volena úmyslně tak, aby most byl pokud možno odcloněn ze zorného pole z obcí Mostiště i Velké Meziříčí. Jde jednoznačně o největší mostní dílo na úseku Jihlava – Brno. V bezprostřední blízkosti mostu se nacházejí pouze průmyslové objekty. Okraje obytné zástavby obou obcí se nachází ve vzdálenosti 800 – 900m od trasy. Míra ovlivnění hlukem a rozsah případných protihlukových opatření je předmětem podrobnější dokumentace.

V km 166,1 se nachází ŽST Velké Meziříčí. Do kolejiště stanice je zaústěna připojovací trať od Křižanova ze směru Havlíčkův Brod. Tato připojovací trať má funkci jak čistě provozní v cílovém stavu (přiblížení Českomoravských destinací Brnu), tak i etapizační (úsek Jihlava – Velké Meziříčí může pak být i poslední etapou). Problémem tohoto místa je obytná zástavba obcí Dolní Radslavice, Lhotka a Kúsky. S realizací protihlukových opatření je nutno počítat. Vizualní odclonění nelze zajistit.

V km 167,0 se ve vzdálenosti 1km od tratě nachází okraj zástavby obce Březejc. Trať je zde vedena v hlubokém zářezu, s negativním ovlivněním obce se neuvažuje.

V km 168,0 trať kříží biokoridor. Prostupnost biokoridoru bude zajištěna realizací ekoduktu.

V km 169,0 se ve vzdálenosti 600m od tratě objevuje okraj obytné zástavby obce Jabloňov. Obec je sice vizuálně kryta terénním hřebenem, negativnímu ovlivnění hlukem, který se od tratě bude šířit údolím potoka Polomina půjde zabránit pouze realizací účinných protihlukových opatření.

V km 170,5 se do blízkosti tratě dostává zástavba obce Ruda. Podmínky budou prakticky ve shodném režimu jako v případě obce Jabloňov.

V km 172,6 kříží trať v horní úrovni dálnici D1. Podmínky křížení jsou velmi podobné těm jako na křížení v km 149,2. Pouze úhel křížení je příznivější. Hlavní pole mostu bude muset mít rozpětí 100m. Vzhledem k řadě i jiných technických možností jak toto křížení řešit je vhodné ho prověřit samostatně.

V km 174,0 - km 180,0, a trať prochází volným terénem bez zásadních kolizí a střetů. Vzdálenosti krajů obytných zástaveb obcí se pohybují nad 800m, jejich ochrana půjde zajistit standardním stavebním opatřením.

V km 180,0 trasa vede po severním okraji výhledové průmyslové zóny Velká Bíteš. Obytná zástavba Velké Bíteše a Janova je ve vzdálenosti více jak 1km a mezi tratí a osídlením se

nachází dálnice D1. Nepředpokládá se, že tato obytná zástavba bude provozem na VRT negativně ovlivněna.

V km 181,5 trasa kontaktuje okraj obytné zástavby obce Košíkov. Nutnost ochrany této obce vhodným stavebním opatřením je prokazatelná.

V km 183,0 trať kříží ve spodní úrovni hloubeným tunelem dálnici D1. Navržena je dvoukolejná konstrukce obdélníkového průřezu s nízkým profilem. Vzhledem velmi ostrému úhlu křížení a možné etapizaci výstavby při zachování provozu na dálnici je nutné technické možnosti tohoto křížení prověřit i z hlediska jiné technologie výstavby. Vzhledem k tomu, že v km 184 kříží dálnici D1 i VRT biokoridor, navrhuje se v místě tunelu zřídit přes dálnici ekodukt, který umožní průchodnost biokoridorem přes obě komunikace.

Od km 183 až do km 197 trať klesá po východních svazích Českomoravské vrchoviny do oblasti Ostrovačic. Trasa je vedena ve značné délce ve sklonu 20%. Vyskytuje se zde několik tunelů. Osídlení je ale velice řídké, převládá průchod lesními úseky. V km 186,3 kontaktuje trasa v délce 200m okraj zástavby obce Lesní Hluboké. Přilehlé úseky jsou ale v tunelech, vliv z provozu na trati bude možno odstranit protihlukovým opatřením. V km 190,5 kontaktuje trasa okraj obytné zástavby obce Javůrek. Ta je zde ale spolehlivě odcloněna hloubeným tunelem. Od km 190 až do km 197 je trasa vedena v úzkém společném koridoru s D1 a vedením VVN. V oblasti obce Veverské Knínice se nachází 700m dlouhý ražený tunel, který spolehlivě přispěje k ochraně obytné zástavby před negativním vlivem z provozu na VRT.

Severojižní hřeben Brněnské vrchoviny protíná trasa 4,9km dlouhým raženým tunelem Kývalka. Tunel je koncipován jako dva samostatné jednokolejné tubusy. Jeho délka je vzhledem k předpokládanému způsobu provozování prakticky limitní. Protože je trasován v podélném sklonu 12%, bude nutno řešit velikost jeho profilu s ohledem na trakční schopnosti vlaků.

Hned za portálem tunelu Kývalka dojde ke zmenšení osových vzdáleností kolejí na standardní traťovou. V km 203,4 se niveleta tratě srovná s niveletou dálnice D1 a v těsném souběhu podél dálnice projde obcí Popůvky. Na kontaktu se zástavbou obce bude muset dojít k demolici některých pozemních objektů v těsné blízkosti dálnice. Trať je pak dále vedena v souběhu s dálnicí. Na rozdíl od ní ale vytrvale klesá směrem k Brnu. Proto je možný úsek km 205,0 – km 206,0 zanořit do tunelu. Ten zajistí spolehlivou ochranu zástavby obce Troubsko a zároveň možnost kontinuálního klesání trasy směrem k Brnu. V blízkosti jihlavského portálu tunelu však dojde ke kontaktu se stávající zástavbou obce Troubsko, která vyvolá demolice některých pozemních objektů. Za brněnským portálem ještě ve vzdálenosti 300m od tratě nachází okraj obytné zástavby Troubska. Trať je ale v hlubokém zářezu s dostatečným útlumem vůči této zástavbě.

V oblasti Ostopovic se trasa VRT prosmýkne pod stávající (výhledovou dvoukolejnou) tratí ze směru Střelice. V km 208 se nivelety obou tratí přibližně vyrovnají. Koleje stávající tratě od Střelice se napojí do stávajících os a projdou stávajícím objektem pod dálnicí D1. Trasa VRT bude dále kontinuálně klesat, aby se v místě křížení s dálnicí D1 vytvořil prostor pro vybudování krátkého tunelu. Po technické stránce půjde už vzhledem k nutnosti zachování provozu na D1 o mimořádné dílo.

V km 209,0 – km 211,0 vytváří trasy kolejí VRT prostor pro případné trasování tratě směrem jih mimo Brno. I když je tento záměr zpochybňován je vhodné s touto alternativou počítat. Výstavbu VRT to nijak nezatíží.

V km 211,0 – km 212,0 jsou koleje VRT i stávající tratě v souběhu a ve shodné niveletě. Za křížením s uliční magistrálou Vídeňská je další řešení považováno za záležitost železničního uzlu Brno.

## **2.2 Varianta N14**

### **2.2.1 Oblast Vlašim**

Ve vjezdovém portálu tunelu U Obory dochází k odklonu varianty N14 od varianty N13 jižním směrem. Výjezdový portál tunelu je pouze 40m od polohy výjezdového portálu varianty N13. O 1km dále je ale poloha trasy již markantně odlišná. Zasáhne severní okraj zámecké zahrady s rybníkem zámku Jemniště, zemědělskou usedlost a v za obcí v km 53 vstoupí do tunelu Jemniště. V tomto povrchovém úseku mezi tunely je navržena osová vzdálenost cca 20m. Vzhledem k tomu, že oba přilehlé tunely jsou délky pod 1km, předpokládá se možnost úpravy na normální traťovou osovou vzdálenost.

V km 54,3 kříží trať údolí říčky Chotýšanka s množstvím chat. Po pravé straně se za ohybem říčky nachází Městečko, vpravo opět za ohybem říčky se nachází Lhota Veselka. Jde o oblíbené rekreační oblasti. Po překročení údolí Chotýšanky trať vstoupí do tunelu Hůra. Vedení tratě tunelem přispěje k ochraně rekreačních lokalit před hlukem.

V úseku km 55,0 – 57,2 je povrchový úsek bez výrazných kolizních míst. Za výjezdovým portálem tunelu Hůra dochází ještě k ovlivnění lokalit Městečko a Lhota Veselka. V km 57 kříží trať biokoridor. Buď bude v tomto místě realizován ekodukt, nebo bude trasa biokoridoru odkloněna za portál přilehlého tunelu UDubin.

Tunel U Dubin je navržen jako ražený, dvoukolejný tunel s normální traťovou osovou vzdáleností kolejí.

Za výjezdovým portálem tunelu U Dubin se nachází 3,5 km dlouhý úsek s mnoha konfliktními místy. Hned za portálem vlevo se nachází obec Hrazená Lhota. Přilehlý okraj obytné zástavby je 300m od osy. Následuje šikmé přemostění Holčovického potoka, jehož údolím je veden biokoridor. Hned za tím následuje zásah do severního okraje biocentra.

V km 59,1 – 59,9 je trasa vedena v hlubokém zářezu severně od obce Polánky. Ochranu zprostředkovává sice zářez, osa tratě je však pouze 200 m od kraje obytné zástavby.

V km 60,5 trať překračuje údolí řeky Blanice. Údolím řeky je veden biokoridor a NATURA. V km 61 se nachází odb. Polánka s dvěma protisměrnými kolejovými spojkami.

Až do km 72 je pak trasa vzhledem k urbanizaci území vedena prakticky bezkonfliktně. Okraje obytné zástavby obcí jsou ve vzdálenostech 800 – 1100m (Bolina, Malovidy, Miřetice, Kuňovice). Trať však prochází prakticky středem regionálního biocentra Bolinský les a v km 70,4 kříží biokoridor. Průchodnost biokoridoru je zajištěna železničním mostem.



### 2.2.2 Oblast Humpolec

V km 83 se varianta N14 odklání od varianty N13 opět jižním směrem. Mimoúrovňové křížení s dálnicí D 1 je prakticky ještě shodné, jako ve variantě N13. Až do km 88,5 ale více sleduje společný koridor s dálnicí D1.

V km 87,7 se nachází tunel Hořice. Jde o dva jednokolejné ražené tunely. Na povrchu tunelu se nachází pouze stavby pro zemědělské účely. Poloha tunelu zároveň zajistí spolehlivou ochranu obce Hořice proti negativním dopadům z provozu na trati.

V km 88,5 trať kříží po estakádě dálnici D1. Osová vzdálenost kolejí je z důvodu přilehlých tunelů 30m. Jde tedy o dva samostatné mosty. Shodná situace nastane i u mostů v km 88,7 – 88,9, kde je trasa vedena po příkrém svahu údolní nádrže Želivka. Oba tunely přilehlé k tomuto povrchovému úseku s dvěma mosty ve zvětšené osově vzdálenosti mají délku kratší jak 1km. Lze předpokládat, že bude možné v tomto úseku včetně tunelů navrhovat normální traťovou vzdálenost kolejí.

Po vykřížení s dálnicí D1 se trasa VRT odklání jižním směrem přibližně podél toku řeky Želivka. Cílem je posunout místo křížení s touto řekou co nejdále proti proudu. Za výjezdovým portálem tunelu Hroznětice trasa kříží Martinický potok. Obec Hroznětice je skryta za terénním hřebenem a spolu s ním je chráněna i tunelem. Nepředpokládáme negativní ovlivnění obce z provozu na železnici.

V km 90 vstupuje trasa do tunelu Zaječí vrch. Celý povrchový úsek mezi tunely Hroznětice a Zaječí vrch se nachází v regionálním biocentru Borkovy. Průchodnost napříč tratí je zajištěna jak železničním mostem, tak po nadloží tunelu Zaječí vrch. Tunel Zaječí vrch má délku 1,8km. Je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely.

V km 92 se nachází krátký povrchový úsek, který kříží komunikaci II/130. Za tímto úsekem se nachází 450m dlouhý tunel Holý. Tunel je koncipován jako dva jednokolejné tunely především z důvodu blízkého tunelu Zaječí vrch.

V úseku od vjezdového portálu tunelu Hořice, až po výjezdový portál tunelu Holý se nenachází část tratě délky 500m, která je souvisle přístupná z okolního území (terénu). Mezi tunely jsou však povrchové úseky buď kratší jak 500m, nebo se na nich vyskytují železniční mosty. Tuto část bude vhodné ještě posoudit z hlediska bezpečnostních kritérií.

V km 96,3 se nachází estakáda délky 600m, kterou trať kříží tok řeky Želivky. Místo křížení je již mimo vzdušný vodní nádrže. Vzhledem k několikakilometrové délce trati v oblouku je dosažení normální traťové osově vzdálenosti nemožné. Z toho důvodu bude nutné navrhovat estakádu jako dva samostatné objekty.

V úseku km 94,0 - 95,5 je trať vedena po povrchu. Na konci úseku těsně před vjezdovým portálem do tunelu Vršek trasa prochází v blízkosti obcí Lískovice a Vitice. Okraj obytné zástavby je ve vzdálenosti 200 a 350m od osy tratě. Pro ochranu těchto obcí před hlukem bude nutno realizovat protihluková opatření.

V km 95,5 se nachází tunel Vršek. Tunel má délku 2,1km, z toho důvodu je navržen jako dva jednokolejné tunely se zvětšenou osovou vzdáleností kolejí. Za výjezdovým portálem tunelu se od trasy varianty N14 začíná severním směrem odklánět varianta trasy N16.

V km 98,3 trasa seče údolí řeky Želivka a protíná severní okraj regionálního biocentra Hradiště. V km 99,0 vstupuje do 2,0km dlouhého tunelu Hněvkovice. V prostoru mezi tunely je povrchový úsek délky 1,4km s vloženým mostem přes svah údolí řeky Želivka. Délku bude vhodné korigovat vzhledem k bezpečnostním kritériím.

Tunel Hněvkovice je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely se zvětšenou osovou vzdáleností kolejí. Za výjezdovým portálem se nachází přes 2km dlouhý povrchový úsek téměř v přímé. Osovou vzdálenost kolejí lze zmenšit na normální traťovou vzdálenost a opět začít zvětšovat před vjezdem do navazujícího tunelu Bystrá.

V km 102,4 trasa kříží biokoridor. Vzhledem k tomu, že trať se nachází v zářezu, navrhuje se zřízení ekoduktu.

V km 102,9 trasa kříží silnici I/34. Trať je vedena ve spodní úrovni pod silnicí. Hned za tímto křížením trasa prochází těsně kolem jižního okraje obytné zástavby obce Vystřkov. Trať je vedena v celé délce kontaktního místa (250m) v zářezu s téměř normální osovou vzdáleností kolejí. Ve vjezdovém portálu tunelu Bystrá je osová vzdálenost kolejí 7,0m. Standardní protihlukové opatření možná nemusí zajistit dodržení hygienických limitů. Řešením je pak umělé prodloužení tunelu ještě před křížením se silnicí I/34.

V km 105 se nachází 600m dlouhý mezitunelový úsek vedený po terénu. Vpravo od trati se ve vzdálenosti 350m nachází okraj obytné zástavby obce Bystrá. Zástavba musí být chráněna stavebním opatřením proti šíření hluku z železnice. Za tímto povrchovým úsekem se nachází tunel Krasoňov

Tunel Krasoňov je 1,6km dlouhý ražený tunel. Je koncipován jako dva jednokolejné tunely se samostatnými tunelovými tubusy ve zvětšené osově vzdálenosti kolejí. Následuje 0,5km dlouhý povrchový úsek ve volném terénu. Ve vzdálenosti 900m od této povrchové části se nachází okraj obytné zástavby obce Krasoňov. Vzhledem ke krátké délce a navazujícím tunelům se neuvažuje s negativním ovlivněním zástavby. Po povrchovém úseku následuje 1,9 km dlouhý ražený tunel Mikulášov. Uspořádání kolejí v tunelu je totožné jako v tunelu Krasoňov..

Úsek km 109,6 - 110,8 je veden v otevřeném terénu po násypu. Vlevo od tratě se nachází mělké a široké údolí Nohavického potoka. V něm leží obce Pavlov u Herálce a Slavnič. Okraje obytné zástavby obcí se nachází ve vzdálenostech 800 – 1000m od tratě. Vzhledem k tomu, že trať se nachází ve zvýšené niveletě, bude nutno počítat s realizací protihlukových opatření.

Na tento povrchový úsek navazuje 0,9 km dlouhý tunel Temník ve shodném uspořádání, jako předcházející tunely. Vzhledem k tomu, že tunelu předcházející povrchový úsek je 1,2km dlouhý a tunel Temník je kratší jak 1 km, lze uvažovat s možností zúžení osově vzdálenosti kolejí během povrchového úseku na normální traťovou osovou vzdálenost a tunel Temník řešit již jako dvoukolejný. Výjezdový portál tunelu se nachází v severní části regionálního biocentra Úsobský potok.

Od výjezdového portálu tunelu Temník až do km 115 je trasa vedena povrchově. V km 112,6 kříží biokoridor. Vzhledem k blízkosti biocentra Úsobský potok bude vhodné prověřit, zda řešit křížení tratě s biokoridorem, nebo navrhnout přetrasování biokoridoru tak, aby ke křížení vůbec nedocházelo. V km 113 kříží trať pod úhlem 30° dálnici D1. V tomto prostoru dochází ke zmenšování osově vzdálenosti kolejí. Vzhledem k možnostem uspořádání tunelu Temník, je i

zde možno uvažovat s koncepcí dvou jednokolejných mostů, nebo jednoho dvoukolejného. Ve vzdálenosti 800m od osy tratě se nachází okraje obytné zástavby obcí Skorkovec a Zbinohy. V prostoru mezi tratí a obcemi je však v obou případech vedena dálnice D1. Případnou ochranu obcí proti hluku bude pravděpodobně možné řešit sdruženě pro obě komunikace.

V úseku km 115,0 – 116,1 se trať nachází v tunelu Suchý vrch. Vzhledem k jeho délce bude nutno počítat s uspořádáním jako dva jednokolejné tunely. Zcela identická situace je i v následujícím tunelu Jezevčí díry. Zvětšení osově vzdálenosti kolejí v tunelu umožňuje rozdílné řešení nivelet obou kolejí. To je nutné pro mimoúrovňové křížení vjezdů do Jihlavy s pokračováním hlavní tratě směrem Brno v odb. Antonínův Důl.

Odb. Antonínův Důl se nalézá v prostoru regionálního biocentra Vysoký Kámen. V prostoru biocentra dochází k rozpletu dvoukolejky do 4 samostatných jednokolejných tratí v různých niveletách. Koleje směrem Jihlava již na rychlost pouze 130km/h. Po mimoúrovňovém vykřížování s kol.č.1 směrem Brno se v km 123 přiblíží k sobě obě koleje na normální traťovou osovou vzdálenost a srovnají do shodné nivelety. V horní úrovni pak železničním mostem překříží dálnici D1 a přibližně v souběhu se sjezdovou rampou dálnice do Jihlavy se dostanou do koridoru stávající tratě Havlíčkův Brod – Jihlava. Křížení s komunikací I/38 se navrhuje v horní úrovni železničním mostem (mostotunelem). Toto řešení je sice v kolizi se stávajícím silničním mostem přes I/38, umožňuje ale usměrované napojení tratě Havlíčkův Brod – Jihlava a příznivější sklonové poměry na výjezdu z Jihlavy směrem Benešov/Praha. Po cca 1,5km vedení ve stávajícím koridoru železnice se trasa srovná do nivelety stávajícího stavua umožňuje pokračování do centrálního terminálu osobní dopravy ať už bude v ŽST Jihlava, nebo ŽST Jihlava město.

### **2.2.3 Pokračování hlavní trasy směr Brno**

Hlavní trasa směrem Brno od odb. Antonínův Důl je vedena jižně od kolejí směrem Jihlava na jižní okraj křižovatky I38/D1. Koleje přitom kříží v horní úrovni dálnici D1 a prochází po severním okraji obytné zástavby obce Pávov.

V úseku km 124,0 – 125,0 dochází prakticky ke všem klíčovým křížením s ostatními komunikacemi. V km 124 kříží ve spodní úrovni vjezdové koleje směr Jihlava, následně hned v horní úrovni silnici I/38 a jižní cíp dálniční křižovatky. Koleje již musí mít shodnou niveletu. Následuje křížení v horní úrovni s tratí Jihlava – Havlíčkův Brod a následně s přípojevacími kolejemi od Jihlavy směr Brno. Ve společném koridoru s dálnicí D1 jsou všechny 4 koleje vedeny do odb. Měšín. V tomto úseku se ve vzdálenosti 500 m od krajní koleje nachází okraj obytné zástavby obce Heroltice. Dálnice D1 je pak ve vzdálenosti 650m od okraje zástavby. Teprve za odb. Měšín se koleje srovnají do shodné nivelety a na normální traťovou osovou vzdálenost. Z toho důvodu odbočka neobsahuje vzájemné propojení kol. č. 1 a 2. Koleje směrem Brno jsou přibližně ve shodné niveletě s D1. Okraj obytné zástavby obce Měšín je 200 m od tratě, ale na opačné straně přes dálnici D1. Vliv hluku na zástavbu musí být posouzen jako sdružený od obou komunikací.

V prostoru trianglu se nabízí možnost propojení odbočných a přípojných kolejí do/z Jihlavy kolejemi vedoucími paralelně s hlavní trasou a vytvořit tak možnost umístění zastávky Jihlava sever s nástupištěm pro vlaky přímé relace Praha – Jihlava sever – Brno. Umístění zastávky

vychází do prostoru jihovýchodně od křižovatky I38/D1, na křížení s tratí Jihlava – Havlíčkův Brod.

V km 130 kříží trať nadregionální biokoridor. Křížení s železnicí musí být zajištěno vhodným objektem. V km 130,5 pak trasa míjí rampy exitu 119 a v km 131,3 šikmo v horní úrovni kříží dálnici D1. V místě křížení se ve vzdálenosti 700m nachází okraj obytné zástavby obce Kozlov. Vliv hluku na zástavbu musí být posouzen jako sdružený od dálnice i železnice.

Od km 132 je trasa VRT vedena prakticky ve společném koridoru se stávající dálnicí D1. Území je mírně zvlněné. V km 134 se ve vzdálenosti 700m od tratě nachází okraj zástavby obce Rybná. Obec je od tratě odcloněna terénním hřebenem U Pálenice.

V km 134,85 navazuje trasa varianty N14 (a varianty na ní navazující) na trasu varianty N13.

## **2.3 Varianta N15**

Varianta trasy N15 se v km 98 odklání od matečné varianty N13 jižním směrem. V km 99,0 za tunelem se nachází odb. Světlice. Odbočka se skládá ze dvou protisměrných spojek.

V km 99,0 – 102,0 trasa prochází poměrně rovinným územím s hustou sídelní zástavbou a rybníky. Jedná se o obce Budíkov, Světlice, Čejov, usedlosti U Vlasníků a U Hlaváčků a částečně i obce Světlický Dvůr, Hadina a Malý Budíkov. Přitom trasa je vedena povrchově po nevelkých násypch a zářezích. Je nutné počítat s nutnou realizací protihlukových opatření a pravděpodobně řešit i vizuální odclonění.

V km 102,5 vstupuje trať do tunelu Kopec. Jedná se o 4,95km dlouhý tunel. Koncipován je jako 2 jednokolejné tunely. Podélný sklon je do 1‰, takže dochází k dostatečné eliminaci odporu z tunelu. Délku tunelu lze jiným sklonovým řešením zkrátit až na 3,2km. Dojde však ke zvýšení mostu v km 109 až na 38m a podélným sklonům 20‰ včetně tunelu. Tuto alternativu zpracovatel vyhodnotil jako méně příznivou.

V km 109,0 se nachází most přes Perlový potok. Do vzdálenosti pouhých 350m se dostává okraj obytné zástavby obce Věž. I když bude trať v zářezu, bude pravděpodobně nutné realizovat protihluková opatření.

V km 109,7 vstupuje trať do tunelu Radňov. Navržen je sice jako ražený v uspořádání dva samostatné jednokolejné tubusy, dochází v něm však v oblasti jihlavského portálu k přiblížení osových vzdáleností kolejí až na 8m. Důvodem jsou vysoké násypy v km 111 – 112, do kterých by měl být uložen přebytek hmot z přilehlých tunelů. Otázka vyrovnávání hmot, je otázkou podrobnější analýzy. Případné další korigování lze provést i snížením nivelety koleje v úseku 110,8 – 118,6. Tunel zároveň i účinně chrání stejnojmennou obec před negativními účinky z provozu. V blízkosti tunelu se však nachází ochranné pásmo vodního zdroje a PP Sochorov.

V km 110,7 – 112,3 je trasa vedena po násypch přes údolí Úsobského a Nohavického potoka. Zpracovatel navrhuje zřízení násypů, rozhodnutí však není jednoznačné. V km 112,3 vstupuje trať do tunelu Turkův kopec, dlouhého 1,7km a uspořádaného jako dva jednokolejné tunely se zvětšenou osovou vzdáleností kolejí. Ve vzdálenosti 520m od benešovského portálu tunelu se nachází okraj obytné zástavby obce Dobrohostov. Předpokládá se nutnost realizace protihlukových opatření.

V km 114,0 – 116,7 je trasa vedena povrchově, avšak na poměrně velkých násypech, zářezích a v úseku se nachází dva větší železniční mosty. Ve vzdálenosti 600m od trasy se nachází okraj obytné zástavby obce Chyška. Trať je v účinném okruhu vzhledem k obci vedena po násypu, nebo na mostech. Je nutné počítat s realizací dostatečně účinných protihlukových opatření.

Na tento úsek navazuje tunel Petrovice, který je koncipován jako dva jednokolejné ražené tunely. Za ním, se nachází přibližně 1,7km dlouhý povrchový úsek ve kterém se nachází odbočující výhybky do Jihlavy. Hlavní směr ve výhybkách pokračuje jako trasa VRT směr Brno. Terén je poměrně členitý v souvisle zalesněném území. V části až 22m hlubokého zářezu by bylo vhodnější volit hloubený tunel, nachází se tam však odbočující výhybky. V celém úseku je zvětšená osová vzdálenost kolejí až na 30m a je odlišná niveleta kolejí. Proto se v odbočce nenachází kolejové spojky.

V km 119,7 – 121,2 se odbočující koleje směr Jihlava nachází v tunelu U Serpentinky. Jedná se již prakticky o dva zcela samostatné jednokolejné tunely délky cca 1,4km. V oblastech jihlavských portálů se koleje k sobě směrově i výškově vzájemně přibližují.

Na tunel U Serpentinky navazuje povrchový úsek, ve kterém dochází k postupnému snižování rychlosti před vjezdem do Jihlavy. Ve vzdálenosti 250m od trati se nachází okraj obytné zástavby obce Červený Kříž. V km 124,2 kříží trať směr Jihlava v horní úrovni dálnici D1 a pak hlavní trasu VRT směr Brno. Ve vzdálenosti 300m se nachází okraj obytné zástavby Pávov, která tvoří již rozvojové předměstí Jihlavy. Zatížení obou obcí hlukem bude muset být prověřováno jako sdružené od odbočující tratě do Jihlavy, od hlavní tratě VRT směr Brno a od dálnice D1. Realizace protihlukových opatření bude nutností. Nakonec trať kříží v horní úrovni silnici I/38 s tratí Jihlava – Havlíčkův Brod. Toto řešení zasáhne do stávajícího silničního nadjezdu přes silnici I/38 a trať Jihlava – Havlíčkův Brod. Jakmile se koleje obou tratí spojí v jednom společném koridoru, dojde postupně k vyrovnání nivelet. K tomu dojde v km 136,6 v prostoru odb. Bedřichov. Toto místo je invariantní vzhledem k variantám uzlu Jihlava. Od tohoto místa je další řešení zapojení VRT do Jihlavy součástí řešení uzlu Jihlava.

Hlavní trasa směrem Brno od odb. Štoky je vedena do souběhu s dálnicí D1. Území je velmi členité, trať (samostatné koleje) jsou vedeny v několika tunelech. Po křížení s dálnicí D1 v horní úrovni se trasa dostává do souběhu s návrhem dle varianty N14. Odbočka Měšín je již pro obě varianty tras invariantní. V prostoru trianglu lze vytvořit podobným způsobem jako v případě varianty N14 místo zastavení žst. Jihlava VRT.

## 2.4 Varianta N16

Primárním účelem varianty N16 je pokusit se dostat pokud možno co nejvíce k jižnímu okraji Jihlavy. To má umožnit krátké napojení města do výhledově nového hlavního terminálu osobní dopravy Jihlava město.

Za výjezdovým portálem tunelu Vršek v km 98 se od trasy varianty N14 začíná severním směrem odklánět varianta trasy N16. Tak jako v případě varianty N14 hned v km 99 vstupuje do 1,9km dlouhého, raženého tunelu Hněvkovice, který je koncipován jako dva jednokolejné tunely. V navazujícím povrchovém úseku km 101,0 – 105,4 se trasa přimyká k dálnici D1. V prostoru dálniční křižovatky Humpolec prochází těsně podél dálnice přibližně ve shodné

niveletě. Ramena dálničních ramp ve směru na Brno budou muset být přestavěna. Jejich napojení na komunikaci I/34 se navrhuje už vzhledem k okolním sklonovým poměrům na silnici pomocí okružní křižovatky. Trasa v tomto povrchovém úseku je velice konfliktní. Hned za jihlavským portálem tunelu Vršek se nachází ve vzdálenosti 200m od tratě okraj obytné zastavby obce Hněvkovice. V prostoru dálniční křižovatky Humpolec jsou usedlosti Zadní Vysrtek a Zvadilka. Trasa prochází územím určeným pro průmyslovou zastavbu a zároveň v těsné blízkosti zastavby obce Vysrtek. Hlukové zatížení osídlení bude muset být posuzováno jako sdružené od železnice i D1. Od dálniční křižovatky až po konec povrchového úseku (km 105,2) trasa prochází prostorem zdroje pitné vody. Již při budování dálnice se zde projevíly značné problémy při ochraně tohoto území. Průchod další liniovou stavbou je velice diskutabilní. Zároveň v tomto prostoru trasu VRT kříží biokoridor. Křížení je zajištěno železničním mostem.

V km 105,4 se nachází 800m dlouhý ražený dvoukolejný tunel Holý vrch s normální osovou vzdáleností kolejí. V km 107 se nachází 1,1km dlouhý povrchový úsek. Nachází se v něm křížení s biokoridorem, které bude muset být přesměrováno pod železniční most přes Krasoňovický potok. Na tento povrchový úsek navazuje 600m dlouhý dvoukolejný ražený tunel Stráž. V blízkosti benešovského portálu tunelu se ve vzdálenosti 800m nachází okraj obytné zastavby obce Krasoňov. Předpokládáme standardní opatření proti negativním účinkům z dopravy po VRT. Navazující povrchový úsek zajišťuje zvětšení osové vzdálenosti kolejí z důvodu tunelu Kalhov. Jedná se o 2,6km dlouhý tunel koncipovaný jako dva jednokolejné ražené tunely. V jeho konci dochází ke zmenšování osové vzdálenosti kolejí, protože navazující povrchový úsek přechází údolí Jiřinského potoka. Přesto železniční most budou tvořit dvě samostatné mostní konstrukce v osové vzdálenosti cca 9 m. Za mostem pak dochází k opětovnému zvětšení osových vzdáleností před vjezdem do tunelu Roháč.

Tunel Roháč je koncipován jako dva samostatné jednokolejné tunely s kolejemi v různých niveletách, ve kterých jsou umístěny výhybky odb. Smrčná. Umístění výhybek v tunelu je považováno za nevhodné. Z odbočky jsou vedeny koleje do prostoru nádraží Jihlava město v souběhu s tratí od Jindřichova Hradce. Hlavní směr v odbočce vede jako hlavní trať VRT směrem Brno. Na odbočné výhybky ve směru Jihlava hned navazují stísněné směrové poměry s poloměry oblouku 1200m. Koleje napojení směrem Jihlava opustí tunely v prostoru Smrčenského potoka, po jehož svahu pokračují jižním směrem k obci Plandry. V km 121,9 se nachází 1,2 km dlouhý dvoukolejný ražený tunel Hybrálec. Ten účinně chrání stejnojmennou obec. Nechrání však již obec Plandry. Okraj jejího obytného osídlení je ve vzdálenosti 270m a trať se nachází na násypu. Ochrana obce bude muset být zajištěna účinným protihlukovým opatřením.

V km 123,2 přechází trať hluboké údolí řeky Jihlava. Navazuje oblouk o poloměru 1000 m, za kterým dochází k propojení s tratí Jihlava – Veselí nad Lužnicí. Vlastní propojení je již součástí železničního uzlu Jihlava. Po opuštění tunelu Roháč překračují koleje hlavní trať údolí Smrčenského potoka. Dojde k negativnímu ovlivnění rekreační zastavby v údolí tohoto potoka.

Následuje 3 km dlouhý ražený tunel Vysoký Kámen. Jedná se o dva samostatné jednokolejné tunely ve zvětšené osové vzdálenosti kolejí. V blízkosti brněnského portálu tunelu se koleje postupně dostávají do normální osové vzdálenosti a prakticky ve shodném koridoru jako ostatní

varianty procházejí severně od zástavby obce Pávov, jižně od křižovatky I38/D1 a dále podél dálnice D1 až do odb. Měšín. Ta je již pro tyto návrhy invariantní.

Vzhledem k průjezdnému napojení uzlu Jihlava neuvažujeme se zřízením zastávky Jihlava sever.

## 2.5 Varianta N17

Varianta N17 byla zkonstruována s vědomím snížení návrhových parametrů a tím pádem zhoršení výsledných ukazatelů (cestovních dob). Hlavním cílem však byl minimální zásah do nezastavěného území a maximální souběh s již existující dopravní tepnou – dálnicí D1. Dálnici jsou přizpůsobeny i návrhové parametry tratě – minimální poloměr v dotčeném úseku 1 950 m a tím pádem lokálně snížená traťová rychlost na 200 km/h.

Varianta N17 vychází z trasy N13 cca v km 92,0 u obce Koberovice, kde je trasa v těsném doteku s D1. Dále trasa vede v těsném souběhu (do cca 150 m) s D1 až k Humpolci. V km 95,2 je navržena demolice (+ náhrada) objektu motorestu. V km 96,3 až 98,6 je souběžně s trasou N17 navržena přeložka souběžné silnice III. třídy. V km 98,5 až 99,0 je navržena estakáda přes Humpolecký rybník. V km 100,2 až 100,3 se nachází stávající čerpací stanice PHM, v rámci výstavby tratě je navržen její přesun do km 99,9 až 100,1, kde je krátký hloubený tunel. V km 101,7 až 102,3 je navržena estakáda přes silnici I/34 a průmyslovou zónu Humpolec. V úseku 92,9 až 96,6 je traťová rychlost 250 km/h, dále klesá traťová rychlost na 200 km/h z důvodu použití minimálního poloměru 1950 m.

Za estakádou v km 102,6 až 103,4 je navržena železniční stanice Humpolec VRT (km 102,988). Ve stanici jsou navrženy dvě předjízdny koleje a dvě nástupištní hrany délky 400 m. Stanice je z prostorových důvodů bez kolejového propojení, to je umístěno až za obloukem do km 104,785 (odb. Čerňák). Od odb. Čerňák je traťová rychlost zvýšena na 250 km/h.

Dále je trať trasována stále v těsném souběhu s dálnicí D1. V průchodu podél obce Kamenice je trať z důvodu snížení hluku v zářezu. Mezi km 109,45 a 111,05 je navržena estakáda přes Skorkovský rybník. Mezi km 108,2 a 111,0 je opět snížena rychlost na 200 km/h (poloměr 2 000 m). Od km 114,0 je zvýšena na 250 km/h.

V km 115,2 trasa prochází prostorem dálniční křižovatky D1 a silnice II/131. V km 120,563 je umístěna odb. Antonínův Důl – mimoúrovňové odbočení tratě do Jihlavy. Na spojnici do Jihlavy je navržena estakáda od km 121,85 do km 124,6 přes část obce Červený Kříž (průmyslová zóna), dále přes D1, silnici I/38 až do místa napojení do tratě 225 Jihlava – Havlíčkův Brod. Traťová rychlost ve spojnici je 130 km/h.

Hlavní trasa od odb. Antonínův Důl dále pokračuje třemi krátkými tunely (jeden pod D1). Dále je oblast křižovatky D1 a I/38 a trať 225 překonána estakádou. V km 125,036 je navržena železniční stanice s kolejovým propojením a napojením traťové spojky od Jihlavy ve směru na Brno. V této železniční stanici lze u předjízdných kolejí vybudovat nástupiště. Silniční napojení je navrženo jak od Pávova, tak od silnice II/352 (od Měšína). Dále trasa pokračuje v těsném souběhu s D1 až do km 133,0, kde se napojuje na vedení ostatních variant. Od odb. Antonínův

Důl ve směru na Brno je již traťová rychlost 330 km/h, od odb. Měšín (km 126,692) pak 350 km/h.

## 2.6 Zapojení do ŽUB, varianta B – Petrov

Trasa tratě Rychlých spojení (RS) navazuje na trasu H4 studie „Vysokorychlostní trať Praha – Brno, Sudop Praha a.s., 06/2010 v km 187,0. Km 187,0 je pro RS Praha – Brno invariantním bodem, kde již má trať RS jiné vedení podle zvolené varianty přestavby ŽUB. Trať RS Praha – Brno je zapojena přímo do podzemní kolejové skupiny žst. Brno hl.n.

Zapojení trasy RS Praha – Brno vychází z vedení uvedeného v přechodí studii Občanské koalice Nádraží v centru (OK NvC), které bylo upraveno na základě nových požadavků na tuto trasu. Trasa je vedena jižně od Veverských Knínic a stáčí se na severní okraj zástavby Žebětína. Přírodní park Podkomorské lesy prochází dvojicí jednokolejných ražených tunelů délky 3410 m, jejichž délka se může změnit s ohledem na požadavky ochrany přírody a krajiny, např. prodloužením délky tunelu zakrytím zářezu, resp. vedením trasy v hloubeném tunelu. V původní studii OK NvC navrhovaná stanice Žebětín byla zrušena. Stanice byla původně navržena pro předjíždění vlaků, ale zejména pro ukončení některých vlaků, např. od Přerova, které by žst. Brno hl.n. nádraží projely a byly ukončeny až v Žebětíně. Cílem byla dopravní obsluha lokality Žebětína a především Bystřice. Problémem je však výškové vedení trasy se sklonem 10,8 ‰, které nedovoluje na trati RS Praha – Brno umístit dopravnu. Komplikací je rovněž umístění dopravní do složitých směrových poměrů, neboť minimálně jedno ze zhlaví by muselo být navrženo jako obloukové, což je na tratích RS nepřijatelné. Z těchto důvodů byla doprava Žebětín z návrhu vypuštěna. Trať pokračuje dvoukolejným tunelem délky 2650 m mezi brněnskými částmi Jundrov a Kohoutovice a překračuje údolí Svratky u Kamenomlýnskému mostu. Po překlenutí údolí Svratky estakádou vchází do posledního dvoukolejného tunelu délky 3483 m, který přímo navazuje na podzemní stanici Brno hl.n. Mezi tunely je v místě překročení Svratky nutné zachovat minimálně délku 500 m volného prostoru, s přístupem pro složky integrovaného záchranného systému tak, aby byly splněny požadavky TSI na délku tunelů do 5 km délky.

Trať prochází posledním tunelem masiv Kraví hory a podchází pod historické centrum Brna. V oblasti za Obilním trhem, pod ulicí Joštova, jsou ještě ve dvoukolejném tunelu navrženy kolejové spojky. Za kolejovými spojkami jsou traťové koleje rozpleteny do dvou jednokolejných tunelů a dále je rozvinuto severní zhlaví žst. Brno hl.n. v soustavě jednokolejných tunelů. Geologická stavba území totiž nedovoluje stavbu více než dvoukolejných tunelů.

Traťová rychlost v řešeném úseku zapojení trati do ŽUB ve variantě B – Petrov je uvedena v následující tabulce. V km 187 navazuje na úsek s rychlostí 300 km/h, v dalších úsecích blíže Brnu traťová rychlost klesá až na hodnotu 60 km/h, která je navržena v prostoru nástupišť žst. Brno hl.n. Hlavní koleje v podzemní skupině žst. Brno hl.n. stavebně umožňují ve směru na Prahu odjezd rychlostí 80 km/h.

Podélné sklony v traťovém úseku jsou maximálně 20 ‰, v tunelech je podélný sklon snížen na maximální hodnotu 17 ‰. V podzemní části stanice Brno hl.n. je sklon kolejí 2,5 ‰. Severní zhlaví žst. Brno hl.n. je navrženo ve sklonu 2,5 ‰, krajní kolejové spojky mezi traťovými tunely jsou ve sklonu 6,5 ‰.



Úsek km	Traťová rychlost [km/h]	Poznámka
*187,000 – 195,200	300	* Navazuje na původní řešení VRT Praha - Brno
195,200 – 197,100	250	
197,100 – 200,424	230	
200,424 – 202,020	220/230**	** Pro $I \leq 100$ mm / 130 mm
202,020 – 203,500	200	Tunel navazující na žst. Brno hl.n.
203,500 – 204,600	160	Tunel navazující na žst. Brno hl.n.
204,600 – 205,202	100	Tunel navazující na žst. Brno hl.n. , zhlaví žst. Brno hl.n.
205,202 – 205,627	80	Tunel navazující na žst. Brno hl.n. , zhlaví žst. Brno hl.n.
205,627 – 206,500	60	Prostor nástupišť a podzemní skupiny žst. Brno hl.n.
<i>Tabulka 2.1 – Tabulka traťových rychlostí</i>		

## 2.7 Podzemní kolejová skupina žst. Brno hlavní nádraží

### 2.7.1 Řešení kolejiště

Pro zapojení vysokorychlostních tratí Praha – Brno, Brno - Vranovice a tratě Brno – Přerov je navržena samostatná podzemní kolejová skupina. To umožňuje úplnou segregaci příměstské a vysokorychlostní dopravy.

Podzemní kolejová skupina je navržena včetně nástupišť v hloubené jámě v úrovni -2. podlaží. Navazující tunely tratě RS Praha – Brno jsou v ražených tunelech, tunely ve směru Přerov a Vranovice jsou hloubené. V prostoru hloubené jámy je navržen podzemní vestibul s komunikačními chodbami v úrovni -1, které propojují podzemní nástupiště s uličním prostorem se zastávkami MHD a povrchovým vestibulem, přes který je možný přestup na nástupiště v povrchové části kolejiště a se stanicí Severojižního kolejového diametru (SJKD). Ostatní prostory v úrovni -1 jsou využity jako podzemní parkoviště (je uvažováno s odstavnou plochou autobusů zajiřďejících na autobusové nádraží) a prostory pro umístění technického vybavení a zázemí stanice, ostatní prostory je možno využít ke komerčním účelům.

Podzemní skupina je navržena se 6 průjezdnými kolejemi č. 51-56. Jako hlavní průjezdné koleje jsou uvažovány koleje č. 53 a 54. Dvě střední koleje č. 51 a 52 jsou děleny na dvě části a využívají se na severní i jižní části pro obraty vlaků opačného směru. Toto uspořádání umožňuje obrat vlaků bez omezení protisměrných jízd na hlavních kolejích. Kolejiště je uspořádáno do tří dvoukolejných svazků, které vychází z možností výstavby tunelů v navazujícím traťovém úseku RS Praha – Brno. Směrové poměry na straně pražského zhlaví jsou navrženy na rychlost 80 km/h, z důvodu viditelnosti návěstidel je v prostoru nástupišť rychlost snížena na 60 km/h. Poloměr nejmenšího směrového oblouku je 500 m, výjimku tvoří odbočení do předjízdných kolejí č. 55 a 56 s min. poloměrem 380 m a rychlostí 60 km/h. Sklon kolejí v prostoru nástupišť je 2,5 ‰. Jižní zhlaví je navrženo na rychlost 60 km/h v nejzatíženějších dopravních směrech, některé méně užívané spojky jsou navrženy na 50 km/h. Jižní zhlaví umožňuje rozplet do dvou dvoukolejných traťových tunelů ve směru Přerov a Vranovice s možností současných vlakových cest. Napojení podzemní části kolejiště

s odstavným nádražím je samostatnou kolejí z traťové koleje od Vranovic z důvodu jejího menšího provozního zatížení než v případě přerovské tratě.

### 2.7.2 Řešení nástupišť

Nástupiště jsou navržena jako dvě vnější a dvě ostrovní, mimoúrovňová, s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK. Přístup na nástupiště je pomocí eskalátorů z podzemního vestibulu. Bezbariérový přístup je řešen výtahy, vybrané výtahy umožňují propojení úrovně nástupiště s úrovní ulice. Základní délka nástupní hrany je 420 m. Nástupní hrany u kolejí č. 51+51a a 52+52a jsou dělené na dvě části s délkou 220 m pro obrát vlaků dálkové dopravy nižší kategorie. Celková délka nástupní hrany u kolejí č. 51+51a a 52+52a je 470 m.

Délka nástupiště 420 m vychází z délky vysokorychlostních vlaků. Ty jsou tvořeny většinou jednotkami o délce kolem 200 m, viz následující tabulka, a je uvažováno s jejich provozem ve dvojicích. Uvažované vratné soupravy s lokomotivou a řídícím vozem mají délku 205,380 m. Je-li uvažována délka soupravy 205 m a rezerva 10 m pro zastavení před návěstidlem a 5 m za soupravou, pak vychází délka obou částí 220 m. Pro možnost využívání dělení nástupní hrany je nutné prodloužit příslušné nástupiště na min. 470 m, jelikož mezi oběma částmi koleje musí být zachován volný prostor koleje délky 30 m. Celkový počet využitelných nástupních hran je potom 8, z čehož 4 jsou délky 420 m a 4 délky 220 m u dělené koleje, při zachování obrysu stanice a maximálním využití prostoru.

VR jednotka / vlak	Délka [m]
ICE 1 401 DB	410,700
ICE 2 402 DB	205,360
ICE 3 403 DB	200,840
TGV A	237,500
TGV Duplex	200,000
TGV Thalys	200,000
TGV POS	155,890
TGV Sud-Est	200,200
RABDe 500 SBB	188,800
Eurostar	393,700
Class 130 RENFE	183,000
ETR 600	187,400
680 ČD	185,300
ÖBB/ČD RailJet+1216	205,380
Tabulka 2.2 – Přehled délek vysokorychlostních vlaků	

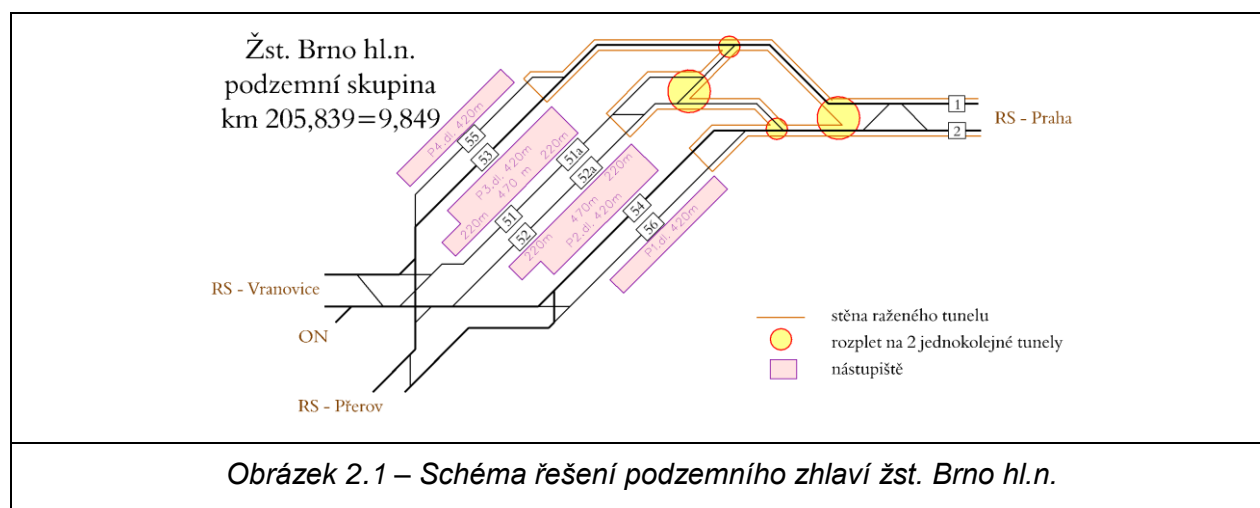
### 2.7.3 Řešení návrhu podzemního zhlaví žst. Brno hl.n.

Z důvodů složitých geologických poměrů a proveditelnosti tunelových staveb není možné vybudovat podzemní stanici částečně v hloubené jámě a částečně v ražených tunelech. Jedinou možností je stanici (vlastní prostor nástupišť) provést pouze v hloubené jámě ukončené na úrovni ulice Nádražní. Vlastní napojení na trasu RS Praha – Brno se provede soustavou samostatných maximálně dvoukolejných, ražených tunelů. Vysunutím nástupišť pouze do hloubené části se dostává jižní zhlaví již tak blízko toku Svratky, že není možné uvažovat o překonání jejího koryta vrchem. Proto je nutné návrh upravit s podchodem traťových tunelů pod

dnem Svratky a jižní výjezdy z podzemní skupiny ve směru Přerov a Vranovice umístit na jiném vhodném místě.

Vstup tratě RS Praha – Brno do vlastní podzemní stanice Brno hl.n. je možné navrhnout soustavou jednokolejných nebo dvoukolejných tunelů, které přecházejí v soustavu tunelů jednokolejných. Jistým limitem je vstup tratě RS na pražském portálu tunelu, který navazuje na podzemní stanici, neboť kvůli navázání na most, další tunel a kvůli konfiguraci terénu musí být tento portál řešen jako dvoukolejný. Jakékoliv uspořádání stanice musí tedy vycházet z dvoukolejného tunelu ve směru od Prahy. Vlastní návrh podzemního zhlaví je pak omezen několika faktory. Omezení, která bylo nutné respektovat, je minimální poloměr směrového oblouku  $R=500$  m, zásada navrhovat výhybkové konstrukce v přímé bez převýšení a umístění kolejových spojek co nejblíže ke stanici. Omezení jsou i prostorová, neboť tunely musí zachovat odstup od tunelů SJKD, který je navržen přibližně ve stejné výškové úrovni. Rovněž je nutné dodržet rozestupy mezi jednotlivými tunelovými troubami pro přenos sil horninou a umístění rozpletů v podélném směru vystřídane vříd sobě. Výšková omezení jsou dána stávajícími podzemními prostory a díly v území. V místních podmínkách ražených tunelů pod městem s relativně nízkým nadloží nelze udělat rozplet více než dvou kolejí v jednom místě. Nemá vliv, zda je rozplet z původně jednokolejného nebo dvoukolejného tunelu, ale traťové tunely lze ve výsledku rozvinout pouze do dvou jednokolejných tunelů. Proto je navrženo řešení s minimem rozpletů a vyhovující požadavkům provozu.

Stanice je uspořádána se šesti průjezdnými kolejemi, dvěma ostrovními a dvěma vnějšími nástupišti. Vstup tratě RS od Prahy do hloubené části stanice s nástupišti je navržen trojicí dvoukolejných tunelů v portálové části, z nichž oba krajní přejdou do tunelů jednokolejných. Dvě střední koleje jsou navrženy pro končící vlaky, které se obracejí na vlaky opačného směru, a to jak od Prahy, tak i od Přerova a Vranovic. Proto jsou koleje č. 51 a 52 dělené a ve středním tunelu na Prahu jsou navrženy kolejové spojky umožňující přechod vlaků do opačného směru bez rušení provozu v protisměru.



Po spojení do dvojice jednokolejných traťových tunelů jsou tyto následně spojeny do jediného dvoukolejného traťového tunelu. V místě posledního rozpletu ve směru na Prahu jsou navrženy kolejové spojky propojující obě traťové koleje. Toto řešení je nejvýhodnější jednak minimalizací

počtu rozpletů tunelů na pouhé 4 a provozní výhodností. Další výhodou je vhodné rozmístění rozpletů a jejich vzájemné odstupy i odstupy tunelových trub.

## 2.8 Porovnání s trasami H4 a V7

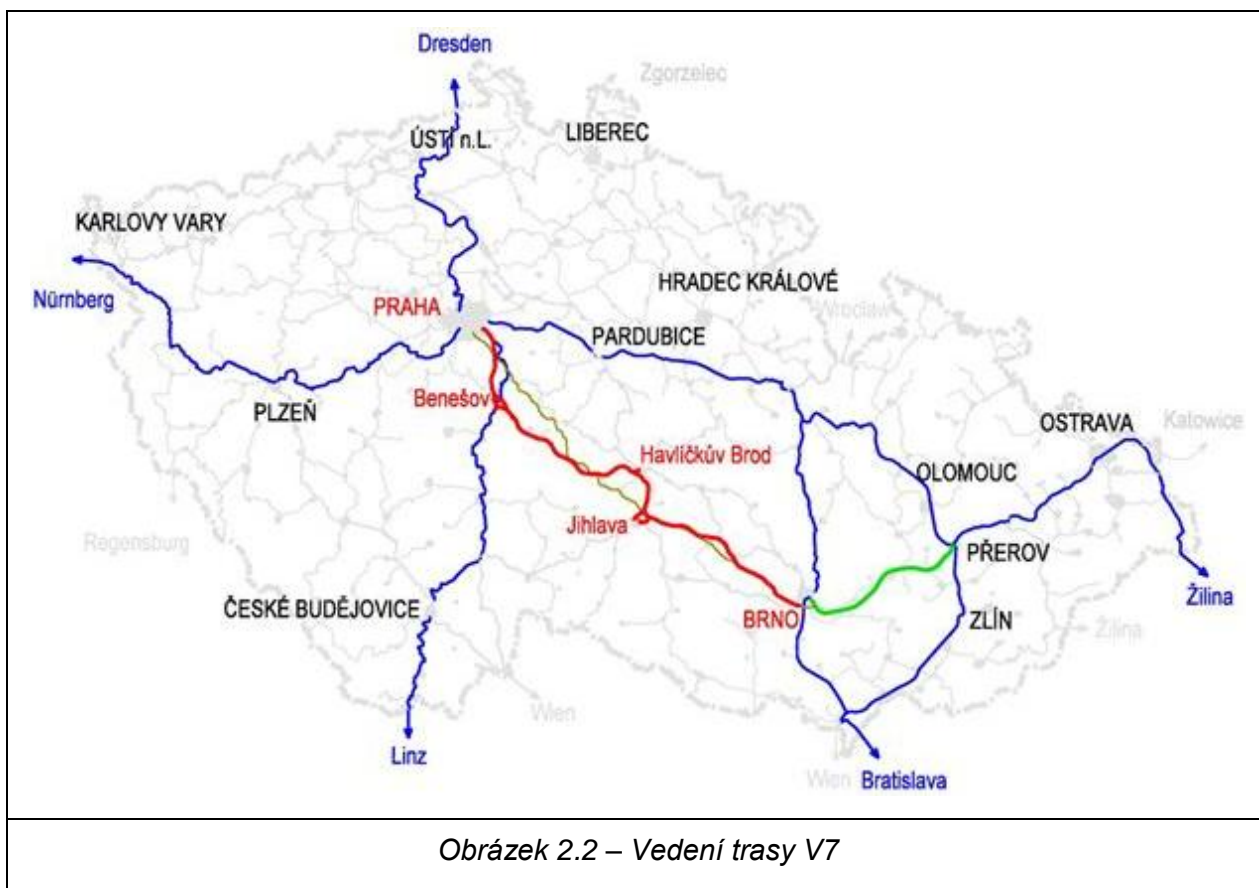
Trasy H4 a V7 byly zpracovány v roce 2010 ve studii Vysokorychlostní trať Praha – Brno (SUDOP PRAHA a.s. pro MD ČR, 06/2010). Studie navrhla dvě výsledné varianty (H4 a V7), které se lišily jednak svými návrhovými parametry a jednak územním vedením přes kraj Vysočina.

Zatímco trasa V7 předpokládala pevnou jízdní dráhu v celé délce a díky tomu menší poloměry oblouků, v trase H4 bylo navrženo šterkové lože s parametry tras N13 až N17. Trasa V7 byla vedena přes oblast Havlíčkova Brodu, trasa H4 byla vedena jižně od Humpolce.

### 2.8.1 Varianta V7

Z hlediska technického předpokládá realizaci kolejového svršku v konstrukci pevné jízdní dráhy. Tato konstrukce umožňuje použití vyšších hodnot veličin, které určují především směrové poměry. Trasa je navržena tak, aby v cílovém stavu bylo možno s použitím speciálních vysokorychlostních jednotek dosáhnout mezi žst. Praha hl.n. a žst. Brno (odsunutá poloha) systémovou jízdní dobu 1 hodina. Z hlediska obsluhy území vedení trasy v této variantě navazuje na stávající železniční síť v oblastech:

- Praha – napojení VRT od Brna do prostoru zrušeného seřaďovacího nádraží Praha Vršovice. Prostor pro toto napojení je zohledněn již v připravované stavbě Praha hl.n. – Praha Hostivař
- Strančice – sjezd od Prahy. Z důvodu především etapizace výstavby
- Benešov – napojení z obou směrů VRT do prostoru stávající železniční stanice s možností krátkého přestupu
- Vlašim – železniční stanice (výhybna s nástupištěm u předjízdných kolejí). Od Vlašimi dostupná po silnici II.třídy.
- Havlíčkův Brod – sjezd od Prahy do stávající železniční stanice ve směru od Kolína.
- Jihlava – napojení z obou směrů VRT. Terminál osobní dopravy je možno umístit v žst. Jihlava město, nebo alternativně v žst. Jihlava
- Velké Meziříčí-Lavičky - železniční stanice (výhybna s nástupištěm u předjízdných kolejí). Od Velkého Meziříčí dostupná po silnici.
- sjezd od Prahy z důvodu výhradně etapizace výstavby
- Velká Bíteš - železniční stanice (výhybna s nástupištěm u předjízdných kolejí). dostupná po silnici.
- Brno – zapojení VRT v souběhu s tratí Brno – Střelice. Předchozí realizace odsunuté polohy žst. Brno hl.n. je vhodná, nikoliv však nutná.



Obrázek 2.2 – Vedení trasy V7

### 2.8.2 Varianta H4

Varianta H4 je předpokládána jako doplňková varianta k základní variantě V7.

Z hlediska technického je trasa navržena na rychlost 350 km/h v celé své délce (kromě oblastí v blízkosti Prahy a Brna, kde by této rychlosti nebylo využito) s maximálním sklonem 20 ‰. Trasovací parametry jsou u této varianty přizpůsobeny možnosti použít šterkové lože v téměř celé délce. Oproti variantě V7 má proto tato trasa větší návrhové poměry směrových oblouků. Trasa je navržena tak, aby v cílovém stavu bylo možno s použitím speciálních vysokorychlostních jednotek dosáhnout mezi žst. Praha hl.n. a žst. Brno (odsunutá poloha) systémovou jízdní dobu 1hodina.

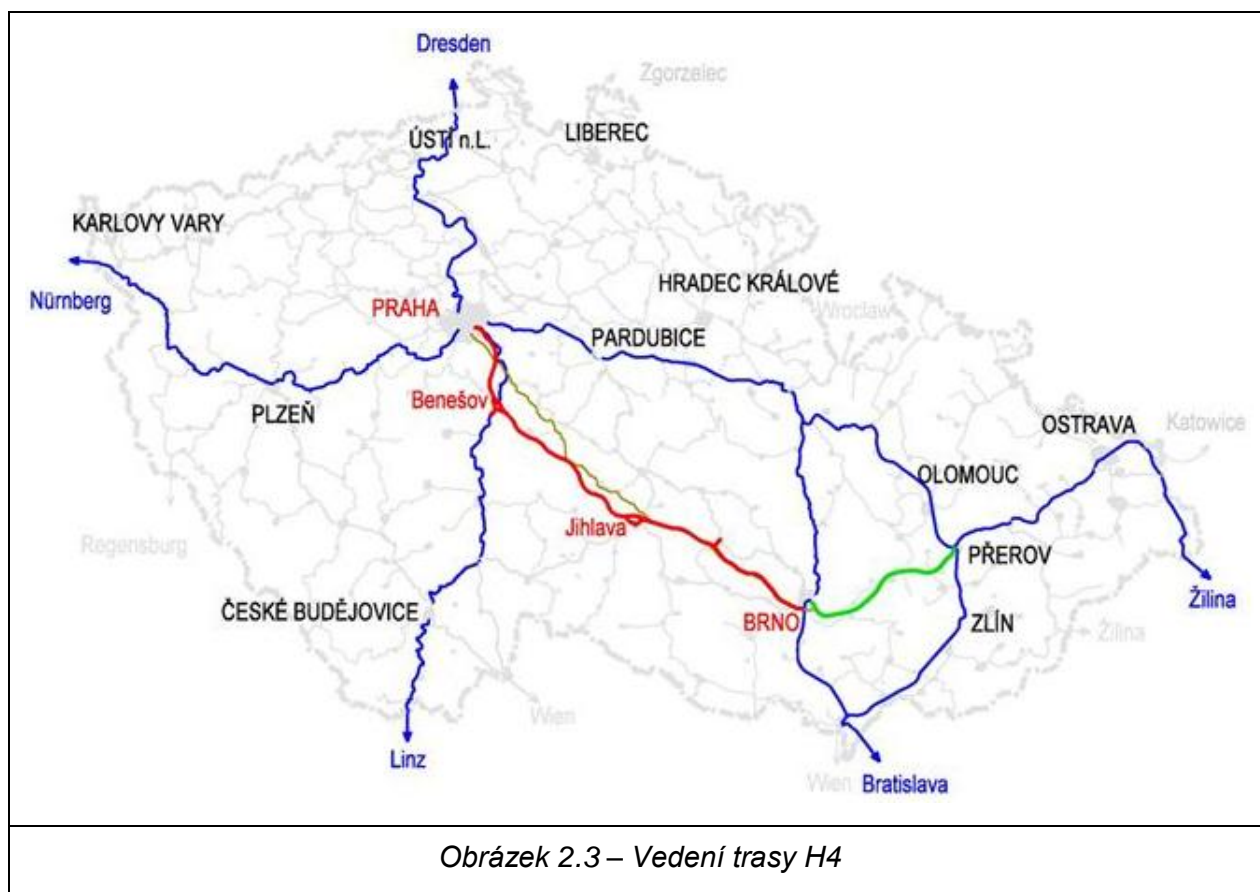
Z hlediska obsluhy území vedení trasy v této variantě je rozdíl oproti variantě V7 zejména v nemožnosti přímé obsluhy Havlíčkova Brodu a menší variability možnosti propojení se stávající tratí Havlíčkův Brod – Brno u Křižanova.

Návaznosti na stávající železniční síť v oblastech (mimo Praha a Brno):

- Praha – napojení VRT od Brna do prostoru zrušeného seřaďovacího nádraží Praha Vršovice. Prostor pro toto napojení je zohledněn již v připravované stavbě Praha hl.n. – Praha Hostivař.
- Strančice – sjezd od Prahy. Z důvodu především etapizace výstavby.
- Benešov – napojení z obou směrů VRT do prostoru stávající železniční stanice

s možností krátkého přestupu.

- Vlašim – železniční stanice (výhybna s nástupišti u předjízdnych kolejí). Od Vlašimi dostupná po silnici II.třídy.
- Jihlava – napojení z obou směrů VRT. Terminál osobní dopravy je možno umístit v žst. Jihlava město.
- Velké Meziříčí - VRT – železniční stanice (výhybna s nástupišti u předjízdnych kolejí). Od Velkého Meziříčí dostupná po silnici.
- sjezd z Velkého Meziříčí – VRT od Brna na stávající trať Brno – Havlíčkův Brod do žst. Křižanov.
- Velká Bíteš - železniční stanice (výhybna s nástupišti u předjízdnych kolejí). Dostupná po silnici.
- Brno – zapojení VRT v souběhu s tratí Brno – Střelice. Předchozí realizace odsunutě polohy žst. Brno hl.n. je vhodná nikoliv však nutná.



### 2.8.3 Směrové poměry

#### Varianta V7

Pro dosažení systémové jízdní doby 1 hodina mezi Prahou a Brnem v cílovém stavu je traťová rychlost 300 km/h nedostatečná. Maximální traťová rychlost, se kterou se uvažuje v návrhu tras, je proto 350 km/h. Traťová rychlost směrem k základním uzlům Praha a Brno se snižuje na 330 a 300 km/h.

Poloměr oblouku R (m)	3220	4720	5500
Traťová rychlost V (km/h)	300	330	350
Vmin (km/h)	140	160	160

#### Varianta H4

Na rozdíl od varianty V7 je na většině trasy (kromě oblasti Brna, kde jsou obě varianty trasově i parametricky shodné), železniční svršek navržen se šterkovým ložem. Tento svršek neumožňuje vyšších hodnot veličin, které určují směrové poměry. Jedná se především o převýšení a nedostatek převýšení ve směrových obloucích.

Poloměr oblouku R (m)	6100
Traťová rychlost V (km/h)	350
Vmin (km/h)	200

### 2.8.4 Sklonové poměry

Vzhledem k tomu, že systém je koncipován pro osobní dopravu, bylo možno zvýšit maximální podélný sklon tratě. Původní hodnoty 12,5 ‰, které platily pro smíšený systém osobní a nákladní dopravy, jsou pro tyto podmínky zbytečně omezující. Zpracovatel prověřoval koncepty sklonových poměrů do 20 ‰, do 25 ‰ a do 35 ‰. Vzhledem k trakčním vlastnostem standardních lokomotiv byl zvolen koncept sklonových poměrů **do 20 ‰** pro obě varianty tras.

V závěru projednávání byla vyslovena značná skepse k vedení trasy jižně od Vlašimi z důvodu křížení s EVL. I když je ochrana těchto lokalit vázána na vodní toky, které jsou přemostovány ve výšce cca 20 m nad zemí a nemají na ně vliv, navrhl zpracovatel alternativu průchodu kolem Vlašimi po severní straně: varianta **V7-VS** resp. **H4-VS**. K této alternativě byly zpracovány pouze návrhy tras a podélné profily.

### 2.8.5 Porovnání navrhovaných tras s trasami H4 a V7

Lze konstatovat, že trasa V7 má odlišné parametry, nebylo ji možné bez úprav převzít. Systémově však trase V7 odpovídá varianta N13. Trasa H4 byla stanovena jako výchozí a od ní se odvíjely návrhy dalších variant, především v úseku Humpolec – Jihlava. Na základě podmínek zadání a hledání vhodného místa průchodu krajem Vysočina byla trasa H4 upravena do podoby variant N14 a N16, došlo k posunu trasy severněji (více do souběhu s dálnicí D1). Trasy H4 a V7 byly inspirací i v oblasti průchodu kolem Vlašimi (severní a jižní varianta). V úseku Jihlava – Brno je koridor prakticky shodný (úpravy dle aktuálních územních podmínek).



## 3 Tunely

### 3.1 Úvod

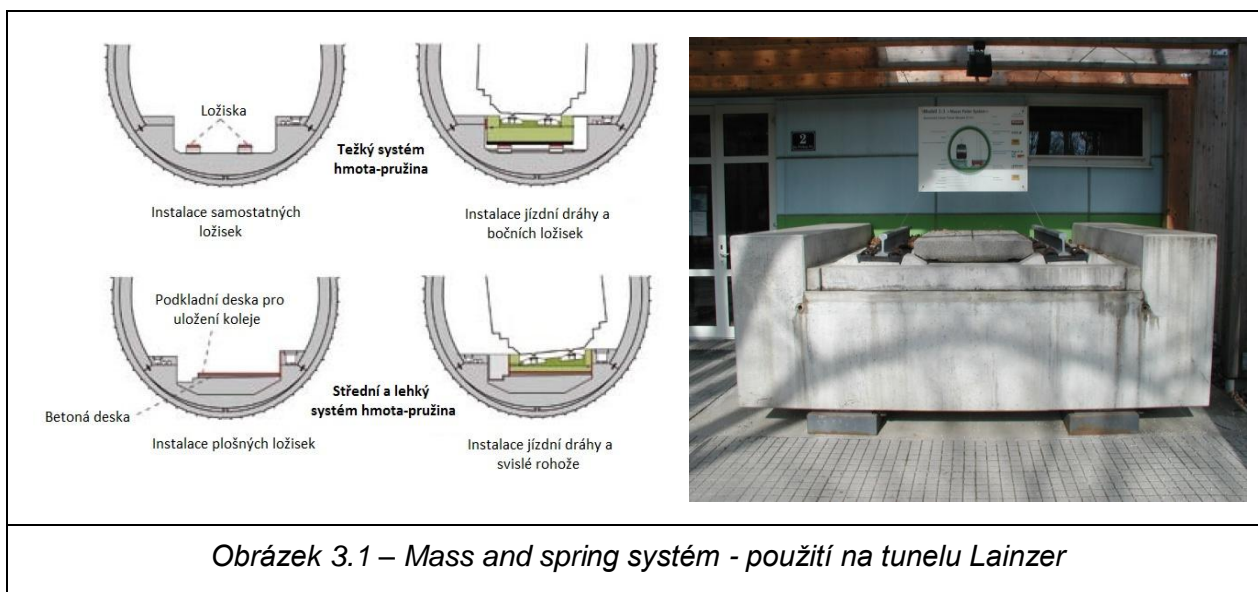
Příprava projektu vysokorychlostních tratí v České republice je sice na svém počátku, ale v zemích západní Evropy, jako je Německo, Rakousko a další, byly nebo jsou takové projekty již realizovány. Často bývají podmínky pro směrové a výškové vedení trasy náročné a není tedy možné vést trasu po terénu. V takovém případě je nasnadě mimoúrovňové řešení buď pomocí mostů nebo tunelů. Mezi hlavní důvody, kdy překonávat terén pod zemí patří zejména neprůchodnost území z hlediska územního plánování, těžba nerostných surovin nebo hornatý reliéf území. Každé řešení přináší své výhody a nevýhody. Jaký způsob mimoúrovňového řešení trasy je zvolen, závisí na mnoha faktorech.

V Evropě existují vysokorychlostní tratě, na nichž jsou úseky, které vedou až z poloviny nad či pod úrovní terénu. Jednou z nich je například VRT Norimberk – Mnichov, která byla budována jako součást rychlého spojení severu Německa s jihem. Na této trati je zajímavý úsek mezi městy Ebensfeld – Erfurt, který by měl být dokončen v roce 2017. Jedná se o velmi náročnou část trati, která vede hornatým územím. Celková délka úseku je 107 km a je navržena na rychlost 300 km/h. Na těchto 107 km trati je navrženo 41 km tunelů (celkem 22 tunelů), což je bezmála 40% celkové délky trasy. Nejdelší tunel (Bleßberg tunnel) měří 8 314 m. Další 12 km vede po 29 mostech.

Využívání podzemních prostor pro vedení železničních tratí přináší nespočet výhod. Nejenže je to v mnoha případech jediné řešení, jak trasu vést, ale oproti vedení trasy po terénu přináší podzemní alternativa menší zátěž na životní prostředí a zejména nižší hladinu hluku. Kromě toho nemá výstavba tunelu takové ekologické dopady na krajinu a její ráz jako železnice v širé trati.

#### **3.1.1 Opatření k omezení vlivu provádění a provozování tunelu na objekty v nadloží**

V oblastech, kde je navržena vysokorychlostní trať pod stávající zástavbou vzniká často obava z nepříznivých vlivů na člověka, jak z hlediska hluku, tak i z hlediska vibrací, které mohou nepříznivě působit na lidský organismus. V dnešní době byly již v několika evropských zemích realizovány tunely na vysokorychlostních tratích pod městskou zástavbou. Jedním z nich je například 12,3 km dlouhý tunel Lainzer ve Vídni, který je důkazem toho, že je možné realizovat tunel uložený v zeminách mělce pod terénem a pod citlivou městskou zástavbou. Po uvedení tunelu do provozu byl zcela potlačen hluk a vibrace na okolní domy a to zejména díky použití „mass and spring“ systému (systém hmota-pružina). Znatelným vibracím na povrchu je zabráněno díky tuhé betonové desce (mass) a pružným ložiskům (spring). V dnešní době existuje lehký, střední a těžký mass and spring systém. Rozhodnutí, který z těchto typů systému bude použit závisí na uložení tunelu, vzdálenosti obývaných budov a geologických podmínkách, ve kterých se tunel nachází. Nejedná se o standardní řešení, ale je použitelné v případech, kdy by provoz tunelu znamenal negativní vliv na zástavbu, nebo život na povrchu nad tunelem. Na následujícím obrázku je systém mass and spring znázorněn.



### 3.1.2 Aerodynamika v tunelech

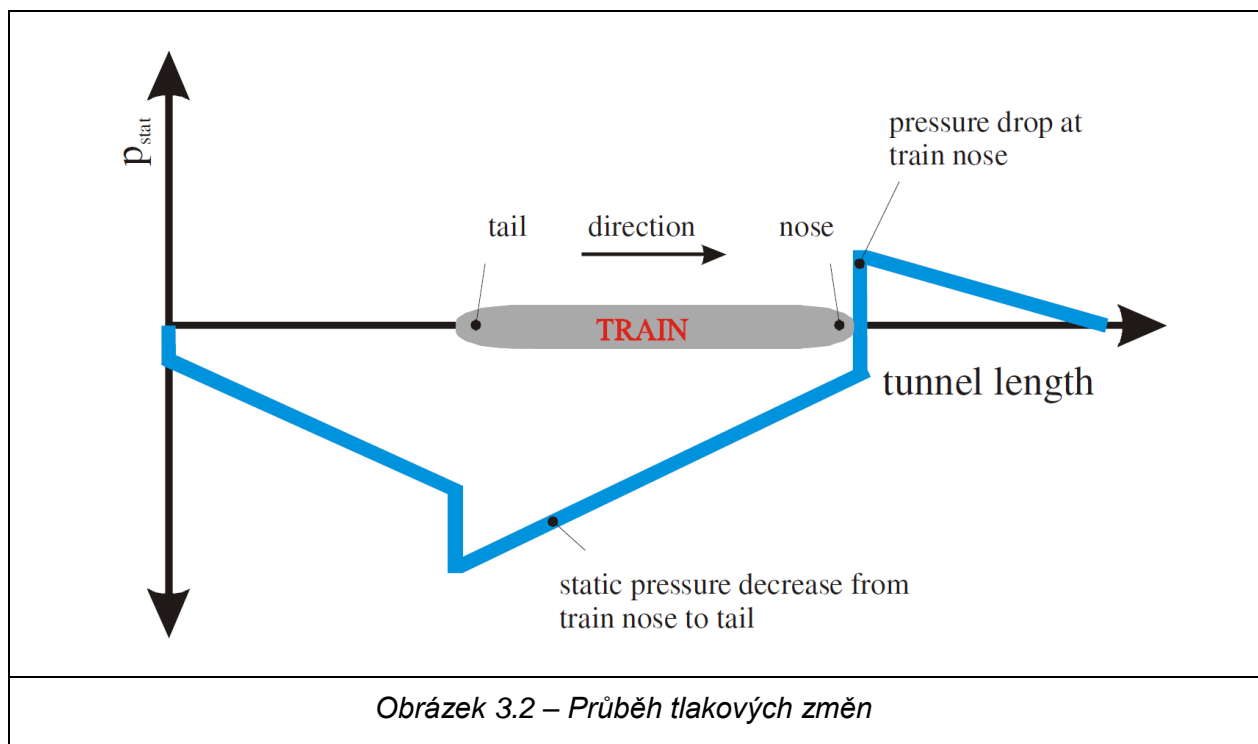
Tunely na vysokorychlostních tratích mohou dosahovat značných délek, kdy je třeba zabývat se také aerodynamickými účinky vlakových souprav a to jak na vnitřní vybavení tunelu, tak na vlastní vlakové soupravy a v důsledku také hlukovým zatížením na všech vyústěních z tunelu (portály, šachty).

Vlakové soupravy projíždějící těmito tunely ve vysokých rychlostech (350 km/h) vyvolávají kolísání tlaku, které vzniká, když soupravy:

- vjíždí nebo vyjíždí do nebo z tunelu,
- míjí místo, kde dochází ke změně příčného profilu tunelu,
- míjí šachty a jiné otvory vedoucí z tunelu,

Takto indukované tlakové vlny se v tunelu pohybují rychlostí zvuku, v případě dvoukolejných tunelů interagují s protijedoucími vlaky a na portálech vytvářejí hlukové rázové vlny značných intenzit.

Navíc, podél pohybující se vlakové soupravy vznikají v tunelu tlakové změny. Průběh tlakových změn podél jedoucí vlakové soupravy ukazuje následující obrázek. Před jedoucí vlakovou soupravou se zvyšuje tlak (vlak před sebou tlačí vzduch), na čele soupravy dojde ke skokovému snížení napětí, které se dále snižuje podél jedoucí soupravy (dochází k sání). Za koncem vlakové soupravy dochází k postupnému vyrovnávání tlaku.



Na tlakové změny musí být brán zřetel při návrhu tvaru tunelových portálů a dimenzí tunelu včetně všech jeho součástí a instalací - jedná se hlavně o elektrické a mechanické vybavení tunelu (rozvodové skříně, ventilátory, kabelovody, dveře do únikových východů a jiných přilehlých prostor, značky, návěstidla, atd.). Všechna zařízení musí odolat aerodynamickému zatížení, jenž je způsobené průjezdem vlaků tunelem.

V případě, kdy se tunelem bude pohybovat několik vlakových souprav současně v jednom směru, může dojít podle principu superpozice k mnohem větším tlakovým změnám než v případě jedné projíždějící soupravy. Aerodynamické účinky souprav mohou působit rovněž navzájem na ostatní vlakové soupravy v tunelu (tlak na okna, dveře, atd.).

Pro hrubý odhad tlakových účinků existuje např. v Německu předpis Deutsche Bahn. Avšak použití jakéhokoliv předpisu musí být citlivě zvoleno vzhledem ke konkrétním podmínkám a požadavkům.

Změny tlaku během jízdy v tunelu se přenáší i dovnitř vozů a mohou vést k nepříjemným pocitům a v extrémních případech i poranění cestujících osob. TSI předepisuje maximální tlakovou změnu, která nesmí přesáhnout 10 kPa po celou dobu průjezdu vlaku tunelem a také maximální gradient změny tlaku v čase. Tato hodnota je dokonce závazná i pro porušená těsnění vlaku (např. rozbité okno) a projíždějících vysokorychlostních vlaků. Tlakovým změnám v tunelu navíc přispívá také sklon trati. Např. výškový rozdíl 100 m způsobí změnu atmosférického tlaku přibližně o 1,2 kPa.

Aerodynamické účinky u delších tunelů je možné ohodnotit analytickými metodami, nebo pomocí numerických simulací. V případě nepříznivých okolností je třeba v návrhu tunelu zavést opatření pro redukci aerodynamických jevů, jako např. speciální tvary portálů (tzv. „trumpeta“), odlehčovací šachty a štoly, volba většího průřezu tunelu anebo i dopravní omezení v tunelu

(rozestupy souprav, max. rychlost). Hlukové účinky rázových vln je možné snížit absorpčními plochami při portálech.

### **3.1.3 Bezpečnost v tunelech VRT**

Největším rizikem v dlouhých tunelech je bezpochyby nebezpečí požáru, zaviněné technickou poruchou nebo nehodou vlaku.

Bezpečnost v železničních tunelech podle TSI SRT závisí na několika různorodých činitelích. Z hlediska projektování tunelů je však nejdůležitější činitel, který je označený jako infrastruktura, neboť jeho správným návrhem je možné předejít značnému podílu rizik.

Hlavní rozhodnutí spočívá na volbě typu tunelu (dvoukolejný nebo 2 jednokolejný) a na návrhu záchranného systému. Dva jednokolejné tunely nabízejí efektivní záchranný systém, kdy v případě neštěstí v jedné tunelové troubě jsou lidé převedeni propojkami do druhé trouby a odtud evakuováni, na druhou stranu tento systém klade větší finanční nároky na výstavbu oproti dvoukolejnému tunelu.

Podle TSI SRT je potřeba zajistit minimálně následující opatření:

- únikové východy v minimálních vzdálenostech 500 m pro 2 jednokolejné tunely (tunelové propojky) a 1000 m pro dvoukolejný tunel (únikové štolky, šachty),
- zpevněné záchranné plochy IZS při portálech a únikových východech o min. ploše 500 m<sup>2</sup>,
- a dále systém ventilace, nouzové chodníky v tunelu, atd.

U dlouhých tunelů je kladen ještě větší důraz na bezpečnost a jsou zaváděny další opatření v rámci infrastruktury a obsluhy, jako např. okamžité zastavení provozu dalších souprav na trati atd. U tunelů delších než 20 km je vhodné zřídit nouzové stanice v tunelu přístupné z povrchu, kde může v případě požáru vlaková souprava zastavit a kde mohou cestující bezpečně vyčkat na evakuaci.

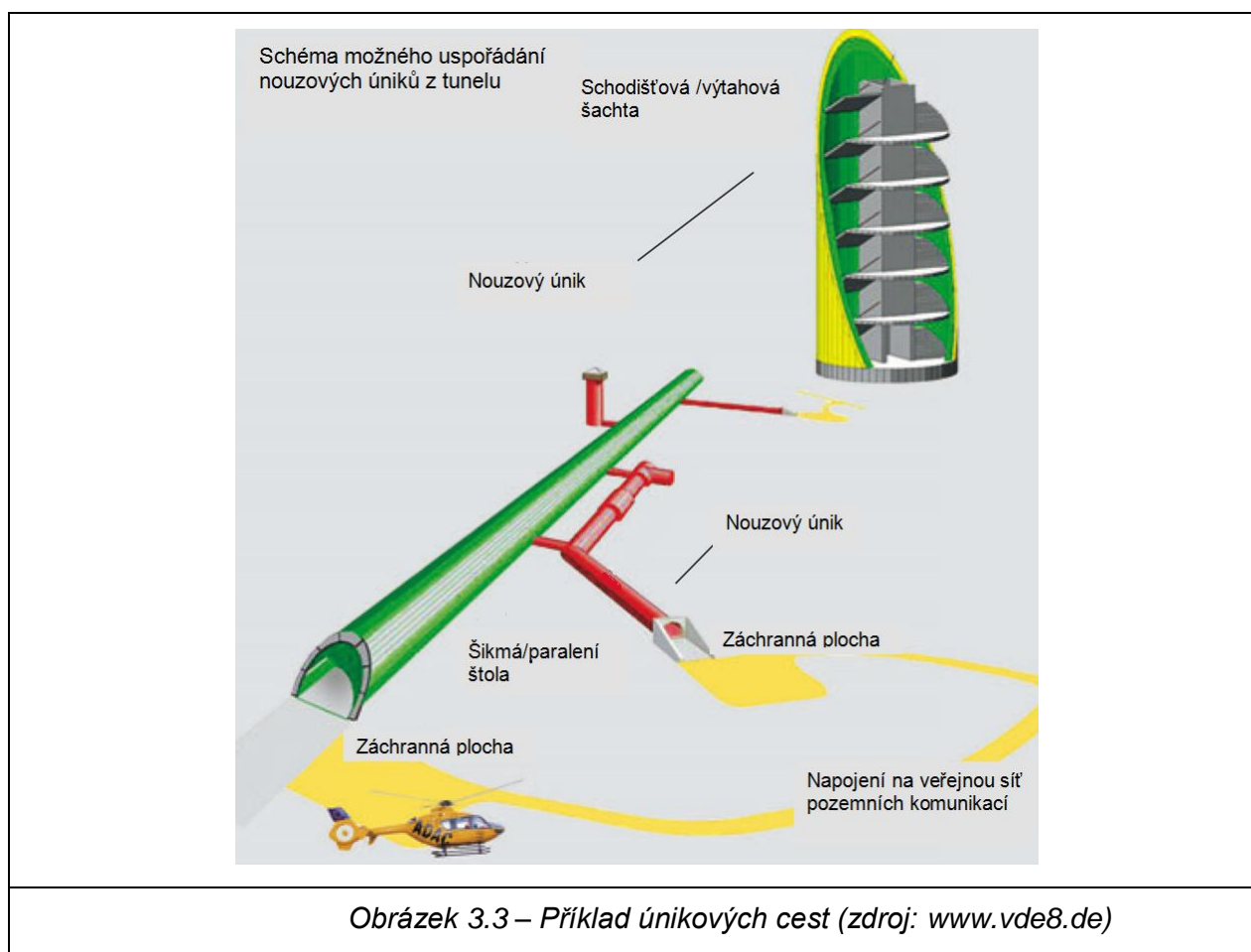
Při plánování tunelů VRT je třeba zodpovědně ohodnotit rizika v dlouhých tunelech i aerodynamické účinky vlakových souprav tak, aby bylo dosaženo bezpečného a zároveň efektivního návrhu již v počátečních projekčních fázích.

### **3.1.4 Princip návrhu příčného řezu tunelu**

Příčný řez tunelu je základním prvkem určujícím technické řešení, postup výstavby i výši investičních nákladů díla. Z hlediska technologického postupu prací rozlišujeme ražbu tunelu Novou rakouskou tunelovací metodou (NRTM) a pomocí tunelovací stroje (TBM). Z hlediska geotechnických podmínek se u ražby NRTM rozlišuje příčný řez tunelu na patkách (příznivé podmínky) a se spodní klenbou (nepříznivé podmínky). Příčný řez tunelu raženého TBM je vzhledem k použité technologii vždy kruhový.

Z dostupných materiálů bylo možné určit příčné řezy pro dvoukolejnou i jednokolejnou variantu tunelů pro rychlosti do 200, 250 a 300 km/h. Pro jejich návrh byly použity vzorové listy SŽDC. V současné době nebylo možné z dostupných českých i zahraničních zdrojů získat vzorový příčný řez tunelu pro rychlost 350 km/h. Tento řez tedy v přílohové části chybí. Co se týče rozpočtu výstavby tunelů s rychlostí 350 km/h, byla cena za 1 m<sup>3</sup> obestavěného prostoru navýšena o 25% ve srovnání s cenou za 1 m<sup>3</sup> pro tunel s rychlostí 300 km/h.

Jak bylo řečeno, s volbou varianty dvoukolejného tunelu nebo dvou jednokolejných tunelů úzce souvisí problematika zajištění únikových cest v případě nehody v tunelu. Ty mohou být v případě dvou jednokolejných tunelů řešeny tunelovými propojkami, v případě jednoho dvoukolejného tunelu pomocí úniků na povrch daných zpravidla reliéfem území a možností provádění přístupových šachet a štol. Možnosti únikových cest ukazuje následující obrázek.



Obrázek 3.3 – Příklad únikových cest (zdroj: [www.vde8.de](http://www.vde8.de))

### 3.2 Základní varianty

V řešeném úseku Benešov – Brno nové VRT byly zpracovány 4 varianty (N13, N14, N15, N16). Ve změněných variantách dochází ke křížení dálnice D1, která je překonávána mimoúrovňově buď pomocí tunelů nebo mostními estakádami. Každá varianta má vlastní stopu trasy a tudíž vlastní staničení.

### **3.2.1     *Varianta N13 - popis vedení trasy z hlediska tunelů***

V této části územně technické studie jsou popsány tunely na vysokorychlostní trati Benešov – Jihlava, Jihlava – Velké Meziříčí a Velké Meziříčí - Brno v rámci varianty N13. Jedná se celkem o 38 tunelů (trať Benešov – Jihlava: Dlouhé Pole 1, Dlouhé Pole 2, Nechyba, U obory, Křemení, Onšovice, Pavlovice, Ve chmelnicích, Zdislavice, Stračí Vrch, Křivsoudov, Děkanovice, Vítonice, Vranice, Koberovice, Holušice, Rápotice, Budíkov, Kejžlice, Lipnice, Mozolov, Březinka, Poděbrady, Občiny, U Vránů, Melichov, Jihlava; trať Jihlava – Velké Meziříčí: Kopeček; trať Velké Meziříčí – Brno: Přibyslavice, Lesní Hluboké I, Lesní Hluboké II, Kosava, Javůrek, Veverské Knínice, Kývalka, Bosonohy, Ostopovice a Starý Lískovec). Návrhová rychlost tunelů je většinou 350 km/h, pouze tunel Bosonohy má návrhovou rychlost 250 km/h a tunely Ostopovice a Starý Lískovec mají návrhovou rychlost 200 km/h. Celková délka v hlavní trase (Benešov – Jihlava) dosahuje max. **21 945 m**, na trase Jihlava – Velké Meziříčí je délka **900 m** a na trase Velké Meziříčí - Brno je délka **9 945 m**.

<i>Tunel</i>	<i>Rychlost [km/h]</i>	<i>Začátek úseku[ŽKM]</i>	<i>Konec úseku [ŽKM]</i>	<i>Celková délka [m]</i>
<b>Úsek Benešov - Jihlava</b>				
<i>Dlouhé Pole 1</i>	350	46,100	46,400	300
<i>Dlouhé Pole 2</i>	350	46,700	47,100	400
<i>Nechyba</i>	350	47,700	48,000	300
<i>U obory</i>	350	50,050	50,950	900
<i>Křemení</i>	350	51,900	54,300	2400
<i>Onšovice</i>	350	56,200	58,300	2100
<i>Pavlovice</i>	350	63,000	63,500	500
<i>Ve chmelnicích</i>	350	64,400	66,800	2400
<i>Zdislavice</i>	350	67,500	68,200	700
<i>Stračí vrch</i>	350	74,900	75,255	355
<i>Křivsoudov</i>	350	77,610	78,000	390
<i>Děkanovice</i>	350	82,200	82,400	200
<i>Vítonice</i>	350	85,000	85,400	400
<i>Vranice</i>	350	87,100	88,200	1100
<i>Koberovice</i>	350	90,950	91,800	850
<i>Holušice</i>	350	94,000	95,900	1900
<i>Rápotice</i>	350	96,900	98,000	1100
<i>Budíkov</i>	350	99,600	100,300	700
<i>Kejžlice</i>	350	101,800	102,300	500
<i>Lipnice</i>	350	105,000	105,500	500
<i>Mozolov</i>	350	107,500	108,300	800
<i>Březinka</i>	350	110,500	111,000	500
<i>Poděbaby</i>	350	113,000	113,500	500
<i>Občiny</i>	350	114,100	114,400	300
<i>U Vránů</i>	350	116,900	117,700	800
<i>Melichov</i>	350	118,900	119,500	600
<i>Jihlava</i>	350	137,200	137,900	700
<b>Úsek Jihlava – Velké Meziříčí</b>				
<i>Kopeček</i>	350	143,200	144,100	900
<b>Úsek Velké Meziříčí – Brno</b>				
<i>Přibyslavice</i>	350	182,690	183,190	500
<i>Lesní Hluboké I</i>	350	185,900	186,200	300
<i>Lesní Hluboké II</i>	350	186,400	187,200	800
<i>Kosava</i>	350	188,600	189,800	1200
<i>Javůrek</i>	350	190,200	190,700	500
<i>Veverské Knínice</i>	350	194,000	194,700	700
<i>Kývalka</i>	350	197,600	202,600	5000
<i>Bosonohy</i>	250	204,925	206,020	1095
<i>Ostopovice</i>	200	206,825	207,055	230
<i>Starý Lískovec</i>	200	209,045	209,165	120
<i>Tabulka 3.1 – Přehled tunelů v trase N13</i>				

**Tunel Dlouhé Pole 1**

Tunel Dlouhé Pole 1 začíná v ŽKM 46,100 a končí v ŽKM 46,400. Jeho celková délka je **300 m** a je v celé délce navržen jako dvoukolejný hloubený tunel. Nejvyšší nadloží tunelu se pohybuje okolo 4,5 m, při portálech dosahuje nadloží cca 0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Dlouhé Pole 1*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
46,100 - 46,400	300	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 1*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
46,100	46,301	Oblouk, R=6 100 m
46,301	46,400	Přechodnice

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 1*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
46,100	46,400	20,0 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Dlouhé Pole 1 je řešen jako *dvoukolejný*, hloubený pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Dlouhé Pole 2

Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 46,700. Celková délka tunelu činí **400 m**, jeho výjezdový portál je tedy umístěn v ŽKM 47,100. Tunel Dlouhé Pole 2 je uvažován jako dva jednokolejné tunely hloubené.

Maximální nadloží tunelu dosahuje cca 12,3 m. Tunel podchází zemědělskou půdu nedaleko obce Dlouhé Pole. V případě vjezdového portálu na západě se nadloží pohybuje okolo 2,1 m. Nadloží při východní části tunelu dosahuje cca 0 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Dlouhé Pole 2*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
46,700 - 47,100	400	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 2*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
46,700	46,761	Přechodnice
46,761	47,100	Přechodnice

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:



*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 2*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
46,700	47,100	20,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Dlouhé Pole 2 je řešen jako *dva jednokolejné tunely*, hloubené pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Nechyba

Tunel Nechyba je kratší tunel na trase Benešov - Jihlava, je dlouhý **300 m**. Vzhledem k výšce nadloží je navržen jako hloubený. Maximální nadloží dosahuje cca 9,5 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – Tunel Nechyba*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
47,700 – 48,000	300	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – Tunel Nechyba*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
47,700	48,000	Oblouk, R=6 130 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – Tunel Nechyba*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
47,700	48,000	20,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Nechyba je v celé délce řešen jako *dva jednokolejné* hloubené tunely pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel U obory

Tunel U obory má délku **900 m** (ŽKM 50,050 - ŽKM 50,950) a je navržen jako ražený s hloubenými úseky u vjezdového a výjezdového portálu, dva jednokolejné tunely. Maximální nadloží činí cca 19,0 m v ražené části tunelu. Hloubené úseky se nachází u vjezdového portálu s délkou 48 m a u výjezdového portálu s délkou 96 m. Nadloží v případě vjezdového portálu má mocnost 2,5 m, v případě výjezdového portálu je nadloží nad tunelem mocné 3,3 m. Nadloží u ražených portálů dosahuje mocnosti cca 8,1 m, resp 8,4 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel U obory*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
50,050 – 50,098	48	Hloubený
50,098 - 50,854	756	Ražený
50,854 – 50,950	96	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U obory*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
50,050	50,485	Přechodnice
50,485	50,950	Oblouk, R=6 130 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U obory*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [%]</b>
50,050	50,950	3,0 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel U obory je řešen jako *dva jednokolejné tunely* ražené se dvěma propojkami pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h. Tunel bude v oblasti vjezdového i výjezdového portálu řešen jako hloubený.

#### Tunel Křemení

Tunel Křemení má délku **2400 m** (ŽKM 51,900 – ŽKM 54,300). Tunel podchází stejnojmenný kopec (497 m n.m.), Asi 200 m od vjezdového portálu tunel podchází silnici č. 11117. Směrově se dopravní cesty kříží pod úhlem cca 80°, v místě křížení se bude provádět hloubená část, je tedy nutné během výstavby zavést mimořádná opatření v rámci podcházení silničního tělesa. zhruba ve třech čtvrtinách délky tunel podchází silnici č. 11118. Směrově se dopravní cesty kříží pod úhlem cca 45°, nadloží v místě křížení dosahuje okolo 22,7 m. Tunel je navržen jako ražený s hloubeným úsekem u vjezdového portálu (dl. 456 m) a s hloubeným úsekem u výjezdového portálu (dl.36 m). Maximální nadloží je 40,0 m. Nadloží u vjezdového portálu má mocnost 2,5 m, u výjezdového dosahuje cca 6,1 m. Ražený portál má výšku nadloží cca 8,2 m, resp 8,5 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Křemení*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
51,900 – 52,356	456	Hloubený
52,356 – 54,264	1908	Ražený
54,264 – 54,300	36	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křemení*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
51,900	52,951	Oblouk, R=6 130 m
52,951	53,435	Přechodnice
53,435	53,919	Přechodnice
53,919	54,300	Oblouk, R=6 100 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křemení*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
51,900	53,406	-3,0 klesá
53,406	54,300	-20,0 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Křemení je v celé délce řešen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenými úseky (u vjezdového portálu dl. 456 m, u výjezdového dl. 36 m) se sedmi propojkami, pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Onšovice

Tunel Onšovice má délku **2100 m** (ŽKM 56,200 - ŽKM 58,300) a je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenými úseky u obou portálů. Maximální nadloží činí cca 38,9 m. Hloubené, příportálové úseky mají délku 324 m (vjezdový portál) a 300 m (výjezdový portál). Nadloží u vjezdového portálu má cca 9,3 m, u výjezdového pak 0,0 m. V místě ražených portálů dosahuje nadloží mocnosti 8,5 – 8,4 m.

Tunel se nachází u obcí Onšovice a Radošovice.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Onšovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
56,200 – 56,524	324	Hloubený
56,524 – 58,000	1476	Ražený
58,000 – 58,300	300	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Onšovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
56,200	56,406	Oblouk, R=6 100 m
56,406	56,866	Přechodnice

56,866	57,452	Přímá
57,452	57,502	Přechodnice
57,502	58,086	Oblouk, R=50 000 m
58,086	58,118	Přechodnice
58,118	58,300	Přímá

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Onšovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
56,200	58,300	10,0 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Onšovice je řešen jako *dva jednokolejné* ražené tunely s šesti propojkami s hloubenými příportálovými úseky pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Pavlovice

Tunel Pavlovice má délku **500 m** a je navržen jako dvoukolejný hloubený. Maximální nadloží nad tunelem dosahuje 8,8 m, u vjezdového portálu 8,8 m u výjezdového 4,8 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Pavlovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
63,000 – 63,500	500	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Pavlovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
63,000	63,500	Přímá

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Pavlovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
63,000	63,500	10,0 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Pavlovice je řešen jako *dvoukolejný* hloubený pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Ve chmelnicích

Tunel Ve chmelnicích má délku **2400 m** (ŽKM 64,400 – ŽKM 66,800), nachází se jižně od obce Rataje a podchází komunikaci 12513 pod úhlem cca 45°. Tunel je navržen jako ražený s hloubeným úsekem u výjezdového portálu. Maximální nadloží dosahuje 42,0 m. Nadloží u portálů má mocnost 6,5 a 0,0 m, u ražených portálů 6,5 resp 8,9 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Ve chmelnicích*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
64,400 – 64,508	108	Ražený
64,508 – 66,632	2124	Ražený
66,632 – 66,800	168	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Ve chmelnicích*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
64,400	65,530	Přímá
65,530	65,990	Přechodnice
65,990	66,800	Oblouk, R=6 100 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Ve chmelnicích*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
64,400	66,648	10,0 stoupá
66,648	66,800	3,0 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Ve chmelnicích je řešen jako *dva jednokolejné ražené* tunely se sedmi propojkami, s hloubeným výjezdovým portálem pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Zdislavice

Tunel Zdislavice má délku **700 m** (ŽKM 67,500 – ŽKM 68,200). Tunel je navržen jako ražený s hloubeným úsekem u vjezdového portálu. Maximální nadloží dosahuje 14,7 m. Nadloží u portálů má mocnost 0,0 a 11,8 m, u ražených portálů 8,1 resp 11,8 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Zdislavice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
67,500 – 67,608	108	Hloubený
67,608 – 68,116	508	Ražený
68,116 – 68,200	84	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Zdislavice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
67,500	68,200	Oblouk, R=6 100 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Zdislavice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
67,500	68,000	3,0 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Zdislavice je řešen jako *dva jednokolejné ražené* tunely se dvěmi propojkami, s hloubeným vjezdovým portálem pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Stračí vrch

Tunel Stračí vrch má délku **355 m** (ŽKM 74,900 – ŽKM 75,255). Trasa prochází východně od obce Otročice. Jižní výjezdový portál tunelu se nachází na křížení s komunikací 11220, která bude muset pravděpodobně být trvale přeložena. Tunel je navržen jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží tunelu je 12,5 m, výška nadloží u vjezdového portálu je 8,0 m u výjezdového pak 6,2 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Stračí vrch*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
74,900 – 75,255	355	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Stračí vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
74,900	74,906	Přímá
74,906	75,255	Přechodnice

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Stračí vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
74,900	75,255	20,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Stračí vrch je řešen jako *dvoukolejný*, hloubený tunel na návrhovou rychlost 350 km/h. Realizace tunelu pravděpodobně bude znamenat trvalé přeložení komunikace 11220.

Tunel Křivsoudov

Tunel Křivsoudov má délku **390 m** (ŽKM 77,610 – ŽKM 78,000). Je navržen jako hloubený. Maximální nadloží v ražené části tunelu je přes 13,5 m. Vjezdový portál má nadloží 0,5 m a výjezdový 3,0 m. Výjezdový portál je umístěn u křížení VRT s komunikací 11224, která proto bude muset být trvale přeložena.

Jelikož délka tunelu nepřesahuje 1000 m, není třeba řešit zvlášť nouzové východy.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Křivsoudov*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
77,610 – 78,000	390	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křivsoudov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
77,610	78,000	Oblouk, R=6 106 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křivsoudov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
77,610	78,000	20,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Křivsoudov je řešen jako *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Děkanovice

Tunel Děkanovice začíná v ŽKM 82,200 - ŽKM 82,400 a měří **200 m**. Účelem tunelu je podchod dálnice D1. Je navržen v celé délce jako *dva jednokolejné* hloubené tunely. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení dálničního tělesa. Pro zachování alespoň omezené silniční dopravy je vhodné rozdělit výstavbu hloubeného tunelu osou dálnice na 2 etapy a dopravu svést vždy do 1 jízdního pásu, nebo pro podejití dálničního tělesa využít technologie ražeb s kontrolou deformací nadloží. Maximální nadloží činí cca 6,2 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 6,2 m, resp. 5,0 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Děkanovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
82,200 – 82,400	200	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Děkanovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
82,200	82,400	Oblouk, R=30 000 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Děkanovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
82,200	82,400	-10,00 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Děkanovice je řešen jako *dva jednokolejné* hloubené tunely pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Vítonice

Tunel Vítonice má délku **400 m** a začíná v ŽKM 85,000 - ŽKM 85,400. Je navržen jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží činí 14,5 m. Nadloží u tunelových portálů má 6,5 m (východní) a 8,7 m (západní).

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Vítonice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
85,000 – 85,400	400	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vítonice*



<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
85,000	85,208	Přechodnice
85,208	85,400	Přechodnice

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vítonice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
85,000	85,400	-10,00 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Vítonice je řešen jako hloubený, *dvoukolejný*, pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Vranice

Délka tunelu je **1100 m**, je navržen jako *dvoujednokolejný* ražený s hloubeným vjezdovým portálem. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 87,100, výjezdový portál v ŽKM 88,200. Výjezdový portál je umístěn u křížení VRT s komunikací 13035. Nejvyšší nadloží tunelu je cca 17,5 m. Samostatné únikové cesty jsou řešeny pomocí štoly a šachty. Při portálech se mocnost nadloží pohybuje okolo 1,0 m resp. 12,0 m. Ražené portály mají nadloží výšky okolo 8,5 m, resp. 12,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Vranice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
87,100 – 87,376	276	Hloubený
87,376 – 87,948	572	Ražený
87,948 – 88,200	252	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vranice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
87,100	88,200	Oblouk R=6 100 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vranice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
87,100	88,200	-2,50 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Vranice je řešen jako dvoukolejný ražený tunel s hloubenou částí u vjezdového portálu na návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Koberovice

Tunel Koberovice je navržen jako *dvoukolejný* hloubený tunel, délky **850 m**. Vjezdový portál je umístěn ve staničení ŽKM 90,950, výjezdový portál je umístěn v ŽKM 91,800. Nadloží při portálech dosahuje mocnosti 1,4 m a 2,1 m, maximální nadloží tunelu je cca 10,3 m.

#### *Předpokládané délky tunelu Koberovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
90,950 – 91,800	850	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Koberovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
90,950	91,402	Přechodnice
91,402	91,800	Oblouk R=6 106 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Koberovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
90,950	91,800	-20,0 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Koberovice je řešen pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Holušice

Tunel Holušice je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely, jejichž délka činí **1900 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 94,000, výjezdový portál v ŽKM 95,900. Maximální nadloží tunelu činí cca 60,7 m. Portály mají nadloží 13,6 a 10,2 m. Zhruba v polovině své délky podchází komunikaci 12937 pod úhlem cca 80°, nadloží 54,0 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Holušice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
94,000 – 95,900	1900	Ražený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Holušice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
94,000	95,900	Oblouk R=6 106 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Holušice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
94,000	95,900	20,00 Stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Holušice je řešen jako dva jednokolejné tunely se šesti propojkami na návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Rápotice

Tunel Rápotice je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u vjezdového portálu, jehož délka činí **1100 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 96,900 výjezdový portál v ŽKM 98,000. Maximální nadloží tunelu činí cca 27,0 m. Portály mají nadloží 8,0 a 12,8 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 8,4 m resp. 12,8 m. V polovině své délky podchází komunikaci 12934 pod úhlem cca 80°, nadloží 15,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Rápotice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
96,900 – 96,972	72	Hloubený
96,972 – 97,832	860	Ražený
97,832 – 98,000	168	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Rápotice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
96,900	98,000	Oblouk R=6 106 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Rápotice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
96,900	98,000	-2,5 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Rápotice je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u vjezdového portálu se třemi propojkou, na návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Budíkov

Tunel Budíkov se nachází severně od stejnojmenné obce. Je navržen jako dvoukolejný hloubený, jehož délka činí **700 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 99,600 výjezdový portál v ŽKM 100,300. Maximální nadloží tunelu činí cca 7,2 m. Portály mají nadloží 0,0 a 7,2 m. Ve třetině své délky podchází komunikaci 34772 pod úhlem cca 90°.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Budíkov*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
99,600 – 100,300	700	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Budíkov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
99,600	100,297	Oblouk R=6 106 m
100,297	100,300	Přechodnice

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Budíkov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
99,600	100,300	-20,0 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Budíkov je řešen jako dvoukolejný tunel hloubený na návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Kežlice

Tunel Kežlice je navržen jako dvoukolejný hloubený, jehož délka činí **500 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 101,800 výjezdový portál v ŽKM 102,300. Maximální nadloží tunelu činí cca 3,3 m. Portály mají nadloží 1,1 a 0,0 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Kežlice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
101,800 – 102,300	500	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kežlice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
101,800	102,300	Oblouk R=6 100 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kejžlice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
101,800	102,300	-3,0 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Kejžlice je řešen jako dvoukolejný hloubený tunel na návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Lipnice

Tunel Lipnice je navržen jako dvoukolejný hloubený tunel, jehož délka činí **500 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 105,000 výjezdový portál v ŽKM 105,500. Maximální nadloží tunelu činí cca 9,7 m. Portály mají nadloží 1,1 a 0,9 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Lipnice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
105,000 – 105,500	500	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Lipnice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
105,000	105,096	Přechodnice
105,096	105,500	Přímá

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Lipnice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
105,000	105,249	20,0 stoupá
105,249	105,500	-14,62 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Lipnice je řešen jako dvoukolejný na návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Mozolov

Tunel Mozolov je navržen jako dvoukolejný ražený tunel s hloubenými částmi u vjezdového a výjezdového portálu. Délka tunelu činí **800 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 107,500 výjezdový portál v ŽKM 108,300. Maximální nadloží tunelu činí cca 20,0 m. Portály mají nadloží 16,5 a 4,0 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 16,5 resp. 8,5 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Mozolov*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
107,500 – 107,524	24	Hloubený
107,524 – 108,216	692	Ražený
108,216 – 108,300	84	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Mozolov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
107,500	107,694	Přechodnice
107,694	108,300	Přímá

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Mozolov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
107,500	108,300	-14,62 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Mozolov je řešen jako dvoukolejný na návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Březinka

Tunel Březinka leží severně od obce stejného jména. Je navržen jako dvoukolejný hloubený, jehož délka činí **500 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 110,500 výjezdový portál v ŽKM 111,000. Maximální nadloží tunelu činí cca 4,5 m. Portály mají nadloží 4,5 a 0,0 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Březinka*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
110,500 – 110,000	500	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Březinka*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
110,500	110,503	Oblouk R=8 000 m
110,503	110,833	Přechodnice
110,833	111,000	Přímá

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Březinka*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
110,500	111,000	-8,85 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Březinka je řešen jako dvoukolejný tunel hloubený na návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Poděbavy

Tunel Poděbavy je navržen jako dvoukolejný hloubený tunel, jehož délka činí **500 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 113,000, výjezdový portál v ŽKM 113,500. Maximální nadloží tunelu činí cca 12,0 m. Portály mají nadloží 10,9 a 8,9 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Poděbavy*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
113,000 – 113,500	500	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Poděbavy*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
113,000	113,426	Přechodnice
113,426	113,500	Oblouk R=6 100 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Poděbavy*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
113,000	113,500	-8,85 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Poděbavy je řešen jako dvoukolejný tunel hloubený s návrhovou rychlostí 350 km/h.

Tunel Občiny

Tunel Občiny je navržen jako dvoukolejný hloubený tunel, jehož délka činí **300 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 114,100, výjezdový portál v ŽKM 114,400. Maximální nadloží tunelu činí cca 12,2 m. Portály mají nadloží 12,2 a 8,3 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Občiny*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
114,100 – 114,400	300	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Občiny*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
114,100	114,400	Oblouk R=6 100 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Občiny*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
114,100	114,400	7,42 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Občiny je řešen jako dvoukolejný tunel ražený na návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel U Vránů

Tunel U Vránů začíná v ŽKM 116,900 - ŽKM 117,700 a měří **800 m**. Účelem tunelu je podchod silnice č. 38. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení silničního tělesa. Maximální nadloží činí cca 5,5 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 0,0 m, resp. 0,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel U Vránů*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
116,900 – 117,700	800	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U Vránů*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
116,900	116,996	Přechodnice
116,996	117,700	Přímá

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U Vránů*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
116,900	117,700	20,00 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel U Vránů je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.



### Tunel Melichov

Tunel Melichov začíná v ŽKM 118,900 - ŽKM 119,500 a měří **600 m**. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení silničního tělesa. Maximální nadloží činí cca 8,3 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 1,9 m, resp. 0,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Melichov*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
118,900 – 119,500	600	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Melichov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
118,900	119,500	Oblouk, R=6 100 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Melichov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
118,900	119,376	20,00 stoupá
119,376	119,500	8,73 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Melichov je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Jihlava

Tunel Jihlava začíná v ŽKM 137,200 - ŽKM 137,900 a měří **700 m**. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* ražený s hloubenými úseky při obou portálech. Maximální nadloží činí cca 14,2 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 0,5 m, resp. 0,2 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 8,5 resp. 8,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Jihlava*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
137,200 – 137,464	264	Hloubený
137,464 – 137,756	292	Ražený
137,756 – 137,900	144	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jihlava*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
137,200	137,264	Přechodnice
137,264	137,534	Přímá
137,534	137,619	Přechodnice
137,619	137,900	Oblouk, R=1 214 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jihlava*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
137,200	137,900	-13,57 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Jihlava je řešen jako ražený *dvoukolejný* s hloubenou částí u obou portálů pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Kopeček

Tunel Kopeček začíná v ŽKM 143,200 - ŽKM 144,100 a měří **900 m**. Účelem tunelu je podchod dálnice D1. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení dálničního tělesa. Pro zachování alespoň omezené silniční dopravy je vhodné rozdělit výstavbu hloubeného tunelu osou dálnice na 2 etapy a dopravu svést vždy do 1 jízdního pásu, nebo pro podejití dálničního tělesa využít technologie ražeb s kontrolou deformací nadloží. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží činí cca 15,0 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 3,7 m, resp. 1,0 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Kopeček*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
143,200 – 144,100	900	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kopeček*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
143,200	143,702	Přímá
143,702	144,100	Přechodnice

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kopeček*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
143,200	144,100	-13,46 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Kopeček je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Příbyslavice

Tunel Příbyslavice začíná v ŽKM 182,690 - ŽKM 183,190 a měří **500 m**. Účelem tunelu je podchod dálnice D1. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení dálničního tělesa. Pro zachování alespoň omezené silniční dopravy je vhodné rozdělit výstavbu hloubeného tunelu osou dálnice na 2 etapy a dopravu svést vždy do 1 jízdního pásu, nebo pro podejití dálničního tělesa využít technologie ražeb s kontrolou deformací nadloží. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží činí cca 8,6 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 5,6 m, resp. 6,4 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Příbyslavice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
182,690 – 183,190	500	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Příbyslavice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
182,690	182,960	Oblouk, R=6 400 m
182,960	183,190	Přechodnice

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Příbyslavice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
182,690	183,190	-16,19 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Příbyslavice je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Lesní Hluboké I

Tunel Lesní Hluboké I začíná v ŽKM 185,900 - ŽKM 186,200 a měří **300 m**. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží činí cca 5,5 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 0,0 m, resp. 0,0 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Lesní Hluboké I*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
------------	------------------	--------------------

185,900 – 186,200	300	Hloubený
-------------------	-----	----------

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Lesní Hluboké I*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
185,900	186,200	Oblouk, R=6 100 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Lesní Hluboké I*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
185,900	186,200	-3,00 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Lesní Hluboké I je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Lesní Hluboké II

Tunel Lesní Hluboké I začíná v ŽKM 186,400 - ŽKM 187,200 a měří **800 m**. Je navržen jako *dvoukolejný* ražený s hloubenými úseky při obou portálech (84 m a 120 m). Maximální nadloží činí cca 19,0 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 0,0 m, resp. 5,9 m. V místě obou ražených portálů je nadloží výšky 8,7 resp. 8,1 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Lesní Hluboké II*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
186,400 – 186,484	84	Hloubený
186,484 – 187,080	596	Ražený
187,080 – 187,200	120	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Lesní Hluboké II*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
186,400	187,200	Oblouk, R=6 100 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Lesní Hluboké II*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
186,400	187,200	-20,00 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Lesní Hluboké II je řešen jako ražený *dvoukolejný* s hloubenou částí u obou portálů pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Kosava

Tunel Kosava je navržen jako dvoukolejný ražený tunel, jehož délka činí **1 200 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 188,600, výjezdový portál v ŽKM 189,800. Maximální nadloží tunelu činí cca 16,0 m. V místech portálů nadloží dosahuje výšek 10,7 a 7,6 m. Jelikož je tunel delší než 1000 m je uvažováno s jednou únikovou cestou z tunelu na povrch. Tato úniková cesta je tvořena systémem štol a šachty (18,0 m).

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Kosava*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
188,600 – 188,696	96	Hloubený
188,696 – 189,596	900	Ražený
189,596 – 189,800	204	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kosava*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
188,600	189,158	Oblouk R=6 100 m
189,158	189,800	Přechodnice

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kosava*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [%]</b>
188,600	189,800	-2,00 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Kosava je řešen jako ražený dvoukolejný tunel na návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Javůrek

Tunel Javůrek začíná v ŽKM 190,200 - ŽKM 190,700 a měří **500 m**. Leží v souběhu s dálnicí D1 a jeho účelem je podchod silnice č. 00212. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží činí cca 7,1 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 2,5 m, resp. 1,8 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Javůrek*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
190,200 – 190,700	500	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Javůrek*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
190,200	190,700	Přímá

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Javůrek*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
190,200	190,700	-12,42 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Javůrek je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Veverské Knínice

Tunel Veverské Knínice začíná v ŽKM 194,000 - ŽKM 194,700 a měří **700 m**. Je navržen jako *dvoukolejný* ražený s hloubenými úseky při obou portálech (108 m a 132 m). Maximální nadloží činí cca 13,0 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 0,0 m, resp. 0,0 m. V místě obou ražených portálů je nadloží výšky 8,9 resp. 8,1 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Veverské Knínice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
194,000 – 194,108	108	Hloubený
194,108 – 194,568	460	Ražený
194,568 – 194,700	132	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Veverské Knínice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
194,000	194,700	Přímá

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Veverské Knínice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
194,000	194,700	-15,00 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Veverské Knínice je řešen jako ražený *dvoukolejný* s hloubenou částí u obou portálů pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Kývalka

Tunel Kývalka je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u vjezdového i výjezdového portálu, jehož délka činí **5 000 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 197,600 výjezdový portál v ŽKM 202,600. Maximální nadloží tunelu činí cca 91,5 m. Portály mají nadloží 1,3 a 9,4 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 8,4 m resp. 9,4 m. Po cca 400 m podchází komunikaci 3842 pod úhlem cca 80°, nadloží 26,0 m, v km 200,500 podchází komunikaci 602 pod úhlem 30°, nadloží 78,0 m a v km 201,500 podchází dálnici D1 pod úhlem 10°, nadloží 35,0 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Kývalka*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
197,600 – 197,756	156	Hloubený
197,756 – 202,504	4 748	Ražený
202,504 – 202,600	96	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kývalka*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
197,600	198,776	Přímá
198,776	199,236	Přechodnice
199,236	201,815	Oblouk R=6 130 m
201,815	202,275	Přechodnice
202,275	202,600	Přímá

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kývalka*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
197,600	202,600	-11,96 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Kývalka je řešen jako dva jednokolejné tunely s šestnácti propojkami na návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Bosonohy

Tunel Bosonohy je navržen jako dvoukolejný hloubený tunel, jehož délka činí **1 095 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 204,925 výjezdový portál v ŽKM 206,020. Maximální nadloží tunelu činí cca 14,0 m. Portály mají nadloží 0,9 a 10,0 m, s tím, že v místě obou ražených

portálů je nadloží výšky 8,1 m resp. 10,0 m. Tunel je umístěn v souběhu s dálnicí D1. Samostatné únikové cesty z tunelu na povrch jsou řešeny pomocí štol a šachty (21,0 m).

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Bosonohy*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
204,925 – 205,189	264	Hloubený
205,189 – 206,020	831	Ražený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Bosonohy*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
204,925	205,160	Oblouk R=3 220 m
205,160	205,500	Přechodnice
205,500	205,840	Přechodnice
205,840	206,020	Oblouk R=2 508 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Bosonohy*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
204,925	206,020	-11,96 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Bosonohy je řešen jako ražený dvoukolejný tunel s devíti propojkami, s hloubenou částí u vjezdového portálu, na návrhovou rychlost 250 km/h.

Tunel Ostopovice

Tunel Ostopovice začíná v ŽKM 206,825 - ŽKM 207,055 a měří **230 m**. Jeho účelem je podchod trati Brno-Střelice. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží činí cca 3,7 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 0,0 m, resp. 2,9 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Ostopovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
206,825 – 207,055	230	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Ostopovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
206,825	206,853	Přímá
206,853	207,055	Přechodnice



Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Ostopovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
206,825	206,988	-11,96 klesá
206,988	207,055	-3,00 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Ostopovice je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 200 km/h.

Tunel Starý Lískovec

Tunel Starý Lískovec začíná v ŽKM 209,045 - ŽKM 209,165 a měří **120 m**. Jeho účelem je podchod dálnice D1. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží činí cca 3,7 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 2,2 m, resp. 0,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Starý Lískovec*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
209,045 – 209,165	120	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Starý Lískovec*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
209,045	209,165	Přechodnice

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Starý Lískovec*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
209,045	209,165	-3,00 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Starý Lískovec je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 200 km/h.

### 3.2.2 Varianta N14 - popis vedení trasy z hlediska tunelů

V této části územně technické studie jsou popsány tunely na vysokorychlostní trati Benešov – Jihlava, Jihlava – Velké Meziříčí, výjezd z Benešova na VRT, výjezd z Jihlavy na VRT a sjezd z Křižanova na VRT v rámci varianty N14. Jedná se celkem o 27 tunelů (Dlouhé Pole 1, Dlouhé Pole 2, Nechyba, U obory, Jemniště, Hůra, U Dubin, Vracovice, Stračí Vrch, Křivsoudov, Děkanovice, Hořice, Hroznětice, Zaječí Vrch, Holý, Vršek, Hněvkovice, Bystrá, Krasoňov, Mikulášov, Temník, Suchý Vrch, Jezevčí Díry, Jihlava, Tunel na výjezdu z Benešova, Na stráni, Kopeček). Návrhová rychlost tunelů je většinou 350 km/h, pouze tunel Jihlava má návrhovou rychlost 120 km/h a bezejmenný tunel na výjezdu z Benešova má návrhovou rychlost 110 km/h. Celková délka v hlavní trase (Benešov – Jihlava) dosahuje max. **22 975 m**, na trase Jihlava – Velké Meziříčí **1 400 m** a tunel na výjezdu z Benešova má délku **177 m**.

Přehled řešených tunelů v hlavní trase

<b>Tunel</b>	<b>Rychlost [km/h]</b>	<b>Začátek úseku[ŽKM]</b>	<b>Konec úseku [ŽKM]</b>	<b>Celková délka [m]</b>
<b>Úsek Benešov - Jihlava</b>				
<i>Dlouhé Pole 1</i>	350	46,100	46,400	300
<i>Dlouhé Pole 2</i>	350	46,700	47,100	400
<i>Nechyba</i>	350	47,700	48,000	300
<i>U obory</i>	350	50,100	50,950	850
<i>Jemniště</i>	350	53,000	53,675	675
<i>Hůra</i>	350	54,600	54,950	350
<i>U Dubin</i>	350	57,200	58,100	900
<i>Vracovice</i>	350	65,600	66,600	1000
<i>Stračí Vrch</i>	350	75,700	76,200	500
<i>Křivsoudov</i>	350	78,400	78,900	500
<i>Děkanovice</i>	350	83,050	83,250	200
<i>Hořice</i>	350	86,800	87,700	900
<i>Hroznětice</i>	350	88,950	89,550	600
<i>Zaječí Vrch</i>	350	90,000	91,800	1800
<i>Holý</i>	350	92,150	92,600	450
<i>Vršek</i>	350	95,500	97,600	2100
<i>Hněvkovice</i>	350	99,000	101,000	2000
<i>Bystrá</i>	350	103,250	104,750	1500
<i>Krasoňov</i>	350	105,350	107,250	1900
<i>Mikulášov</i>	350	107,700	109,650	1950
<i>Temník</i>	350	110,800	111,700	900
<i>Suchý Vrch</i>	350	115,000	116,100	1100
<i>Jezevčí Díry</i>	350	118,000	119,100	1100
<i>Jihlava</i>	120	126,959	127,659	700
<b>Úsek Výjezd z Benešova na VRT</b>				
<i>Tunel</i>	110	1,347	1,524	177
<b>Úsek Jihlava – Velké Meziříčí</b>				
<i>Na Stráni</i>	350	121,400	121,900	500
<i>Kopeček</i>	350	137,048	137,948	900

Tabulka 3.2 – Přehled tunelů v trase N14

### Tunel Dlouhé Pole 1

Tunel Dlouhé Pole 1 začíná v ŽKM 46,100 a končí v ŽKM 46,400. Jeho celková délka je **300 m** a je v celé délce navržen jako dvoukolejný hloubený tunel. Nejvyšší nadloží tunelu se pohybuje okolo 4,4 m, při portálech dosahuje nadloží cca 0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Dlouhé Pole 1*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
46,100 - 46,400	300	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 1*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
46,100	46,301	Oblouk, R=6 100 m
46,301	46,400	Přechodnice

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 1*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
46,100	46,400	20,0 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Dlouhé Pole 1 je řešen jako *dvoukolejný*, hloubený pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Dlouhé Pole 2

Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 46,700. Celková délka tunelu činí **400 m**, jeho výjezdový portál je tedy umístěn v ŽKM 47,100. Tunel Dlouhé Pole 2 je uvažován jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálů (72 m u vjezdového tunelu a 120 m u výjezdového portálu).

Maximální nadloží tunelu dosahuje cca 12,2 m. Tunel podchází zemědělskou půdu nedaleko obce Dlouhé Pole. V případě vjezdového portálu na západě se nadloží pohybuje okolo 2,0 m. Nadloží při východní části tunelu dosahuje cca 0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Dlouhé Pole 2*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
46,700 - 46,722	72	Hloubený
46,772 - 46,980	208	Ražený

46,980 - 17,100	120	Hloubený
-----------------	-----	----------

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 2*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
46,700	46,761	Přechodnice
46,761	47,100	Přechodnice

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 2*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
46,700	47,100	20,0 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Dlouhé Pole 2 je řešen jako *dva jednokolejné tunely*, ražené s hloubenými úseky u obou portálů pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Nechyba

Tunel Nechyba je kratší tunel na trase Benešov - Jihlava, je dlouhý **300 m**. Vzhledem k výšce nadloží je navržen jako hloubený. Maximální nadloží dosahuje cca 9,5 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – Tunel Nechyba*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
47,700 – 48,000	300	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – Tunel Nechyba*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
47,700	48,000	Oblouk, R=6 130 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – Tunel Nechyba*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
47,700	48,000	20,0 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Nechyba je v celé délce řešen jako *dva jednokolejné* hloubené tunely pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel U obory

Tunel U obory má délku **850 m** (ŽKM 50,100 - ŽKM 50,950) a je navržen jako ražený s hloubeným úsekem u výjezdového portálu, dva jednokolejné tunely. Maximální nadloží činí cca 18,9 m v ražené části tunelu. Hloubený úsek se nachází u výjezdového portálu s délkou 108 m. Nadloží v případě vjezdového portálu má mocnost 8,6 m, v případě výjezdového portálu je nadloží nad tunelem mocné 2,0 m. Nadloží u ražených portálů dosahuje mocnosti cca 8,6 m, resp 8,1 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel U obory*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
50,100 - 50,842	742	Ražený
50,842 – 50,950	108	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U obory*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
50,100	50,950	Přímá

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U obory*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
50,100	50,950	3,0 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel U obory je řešen jako *dva jednokolejné tunely* s jednou propojkou pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h. Tunel bude v oblasti výjezdového portálu řešen jako hloubený.

### Tunel Jemniště

Tunel Jemniště má délku **675 m** (ŽKM 53,000 – ŽKM 53,675). Nachází se blízko obce Jemniště. Tunel je navržen jako ražený s hloubeným úsekem u vjezdového portálu (dl. 36 m). Maximální nadloží je 42,8 m. Nadloží u vjezdového portálu má mocnost 5,1 m, u výjezdového dosahuje cca 7,1 m. Ražený portál má výšku nadloží cca 7,9 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Jemniště*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
53,000 – 53,036	36	Hloubený
53,036 – 53,675	639	Ražený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jemniště*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
53,000	53,675	Oblouk, R=6 110 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jemniště*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [%]</b>
53,000	53,528	-20,0 klesá
53,528	53,675	-3,0 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Jemniště je v celé délce řešen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubeným úsekem u vjezdového portálu (dl. 36 m) s jednou propojkou, pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Hůra

Tunel Hůra má délku **350 m** (ŽKM 54,600 - ŽKM 54,950) a je navržen jako *dva jednokolejné* ražené tunely s hloubenými úseky u obou portálů. Maximální nadloží činí cca 17,9 m. Hloubené, příportálové úseky mají délku 72 m (vjezdový portál) a 48 m (výjezdový portál). Nadloží u vjezdového portálu má cca 1,3 m, u výjezdového pak 2,3 m. V místě ražených portálů dosahuje nadloží mocnosti 7,5 – 7,4 m.

Celý tunel se nachází mezi obcemi Lhotka, Lhota Veselka a Městečko.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Hůra*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
54,600 – 54,672	72	Hloubený
54,672 – 54,902	230	Ražený
54,902 – 54,950	48	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hůra*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
54,600	54,857	Přímá
54,857	54,950	Přechodnice

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hůra*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
54,600	54,950	-3,0 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Hůra je řešen jako *dva jednokolejné* ražené tunely s hloubenými příportálovými úseky pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel U dubin

Tunel U dubin má délku **900 m** a je navržen jako *dvoukolejný* ražený s hloubenými příportálovými úseky. Maximální nadloží nad tunelem dosahuje 19,9 m, u vjezdového portálu 0,1 m u výjezdového 1,6 m. Ražené portály mají nadloží cca 8,8, resp. 8,2 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel U dubin*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
57,200 – 57,452	252	Hloubený
57,452 – 57,848	396	Ražený
57,848 – 58,100	252	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U dubin*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
57,200	58,100	Oblouk R=6 130 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U dubin*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
57,200	58,100	-20,0 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel U dubin je řešen jako *dvoukolejný* ražený tunel s hloubenými příportálovými úseky pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Vracovice

Tunel Vracovice má délku **1000 m** (ŽKM 65,600 – ŽKM 66,600), nachází se severně od obce Vracovice a podchází komunikaci 11214 pod úhlem cca 70°. Tunel je navržen jako ražený s hloubenými úseky u obou portálů. Maximální nadloží dosahuje 17,8m. Nadloží u portálů má mocnost 0 m, u ražených portálů 7,7 resp 8,3 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Vracovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
65,600 – 65,696	96	Hloubený
65,696 – 66,300	604	Ražený
66,300 – 66,600	300	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vracovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
65,600	66,600	Oblouk, R=6 106 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vracovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
65,600	66,600	20 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Vracovice je řešen jako *dvoukolejný ražený* tunel s hloubenými příportálovými portály pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Stračí vrch

Tunel Stračí vrch má délku **500 m** (ŽKM 75,700 – ŽKM 76,200). Trasa prochází východně od obce Otročice. Jižní výjezdový portál tunelu se nachází na křížení s komunikací 11220, která bude muset pravděpodobně být trvale přeložena. Tunel je navržen jako *dvoukolejný* ražený s hloubenými příportálovými úseky. Maximální nadloží tunelu je 10,5 m, výška nadloží u vjezdového portálu je 2,7 m u výjezdového pak 0,2 m. Ražené portály mají nadloží 7,9 resp. 8,2 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Stračí vrch*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
75,700 – 75,748	48	Hloubený
75,748 – 76,032	284	Ražený
76,032 – 76,200	168	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Stračí vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
75,700	75,727	Přímá
75,727	76,187	Přechodnice



76,187	76,200	Oblouk R=6 106 m
--------	--------	------------------

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Stračí vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
75,700	76,148	20,0 stoupá
76,148	76,200	-20,0 klesá

Vzorový příčný řez

Stračí vrch je řešen jako *dvoukolejný*, ražený tunel na návrhovou rychlost 350 km/h. Předpokládá se ražba pomocí NRTM, příportálové úseky jsou navrženy *dvoukolejné* hloubené. Realizace tunelu pravděpodobně bude znamenat trvalé přeložení komunikace 11220.

Tunel Křivsoudov

Tunel Křivsoudov má délku **500 m** (ŽKM 78,400 – ŽKM 78,900). Je navržen jako ražený s hloubenými úseky při portálech. Prvních 72 m je hloubených, následuje ražený úsek délky 356 m, posledních 72 m je opět hloubených. Nadloží v místě ražených portálů se pohybuje okolo 8,7 resp. 7,9 m. Maximální nadloží v ražené části tunelu je přes 18,9 m. Vjezdový portál má nadloží 4,3 m a výjezdový 3,3 m. Výjezdový portál je umístěn u křížení VRT s komunikací 11224, která proto bude muset být trvale přeložena.

Jelikož délka tunelu nepřesahuje 1000 m, není třeba řešit zvlášť nouzové východy.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Křivsoudov*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
78,400 – 78,472	72	Hloubený
78,472 – 78,828	356	Ražený
78,828 – 78,900	72	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křivsoudov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
78,400	78,900	Oblouk, R=6 106 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křivsoudov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
78,400	78,900	20,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Křivsoudov je řešen jako *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h. Předpokládá se ražba pomocí NRTM, příportálové úseky jsou navrženy *dvoukolejně* hloubené.

#### Tunel Děkanovice

Tunel Děkanovice začíná v ŽKM 83,050 - ŽKM 83,250 a měří **200 m**. Účelem tunelu je podchod dálnice D1. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení dálničního tělesa. Pro zachování alespoň omezené silniční dopravy je vhodné rozdělit výstavbu hloubeného tunelu osou dálnice na 2 etapy a dopravu svést vždy do 1 jízdního pásu, nebo pro podejití dálničního tělesa využít technologie ražeb s kontrolou deformací nadloží. Maximální nadloží činí cca 6,9 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 6,5 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Děkanovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
83,050 – 83,250	200	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Děkanovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
83,050	83,250	Oblouk, R=12 000 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Děkanovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
83,050	83,250	-8,98 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Děkanovice je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Hořice

Tunel Hořice má délku **900 m** a začíná v ŽKM 86,800 - ŽKM 87,700. Tunel těsně míjí dálnici D1 a podchází obec Rachyně. Je navržen jako *dva jednokolejné* ražené tunely s hloubenými portálovými úseky. Maximální nadloží činí 21,4 m. Nadloží u tunelových portálů má 0 m (východní) a 1,1 m (západní). Ražené portály mají nadloží 7,9 resp. 8,2 m. Západní portál ústí v ose komunikace 13036.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Hořice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
86,800 – 86,872	72	Hloubený

86,872 – 87,616	744	Ražený
87,616 – 87,700	84	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hořice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
86,800	87,700	Oblouk R=6 100 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hořice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [%]</b>
86,800	87,700	-8,98 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Hořice je řešen jako dva ražené, *jednokolejné* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h s hloubenými příportálovými úseky.

Tunel Hroznětice

Tunel Hroznětice prochází severně od obce Hroznětice. Délka tunelu je **600 m**, je navržen jako *dva jednokolejné* ražené tunely s hloubenými příportálovými úseky. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 88,950, výjezdový portál v ŽKM 89,550. Nejvyšší nadloží tunelu je cca 29,3 m. Vzhledem k malé délce tunelu nejsou řešeny samostatné únikové cesty. Při portálech se mocnost nadloží pohybuje okolo 3,5 m resp. 0,2 m. Ražené portály mají nadloží výšky okolo 7,5 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Hroznětice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
88,950 – 88,974	24	Hloubený
88,974 – 89,526	552	Ražený
89,526 – 89,550	24	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hroznětice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
88,950	89,550	Oblouk R=6 100 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hroznětice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
88,950	89,550	-8,98 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Hroznětice je řešen jako dva ražené jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Zaječí vrch

Tunel Zaječí vrch je navržen jako 2 dlouhé *jednokolejné* tunely, které podcházejí stejnojmenný kopec (497 m n.m.). Délka 1 tunelové trouby činí **1 800 m**. Tunely jsou tvořeny hloubenými portálovými úseky a hlavní raženou částí, u které se předpokládá ražba pomocí tunelovacích strojů. Délky hloubených a ražených částí, jsou uvedeny v tabulce níže. Vjezdový portál je umístěn ve staničení ŽKM 90,000, výjezdový portál je umístěn v ŽKM 91,800. Ražené úseky začínají v místě, kde nadloží tunelu dosahuje cca 8 m, maximální nadloží tunelu je cca 47,8 m. Nouzové úniky jsou řešeny tunelovými propojkami ve vzájemných vzdálenostech 300 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Zaječí vrch*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
90,000 – 90,072	72	Hloubený
90,072 – 91,680	1608	Ražený
91,680 – 91,800	120	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Zaječí vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
90,000	91,266	Oblouk R=6 100 m
91,266	91,800	Přechodnice

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Zaječí vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
90,000	91,800	5,0 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Zaječí vrch je řešen pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h. Ražená část tunelu je navržena jako 2 *jednokolejné* tunely, které budou pravděpodobně zhotoveny pomocí razicích strojů. Předpokládá se, že tunel bude v oblasti portálů a v délce hloubených úseků řešen jako *dvoukolejný* s postupným rozšiřováním na dva *jednokolejné* tunely.

### Tunel Holý

Tunel Holý je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u výjezdového portálu, jehož délka činí **450 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 92,150, výjezdový portál v ŽKM 92,600. Maximální nadloží tunelu činí cca 15,5 m. Portály mají nadloží 8,2 a 4,1 m, s tím, že v místě raženého portálu je nadloží výšky 8,1 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Holý*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
92,150 – 92,516	366	Ražený
92,516 – 92,600	84	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Holý*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
92,150	92,600	Přechodnice

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Holý*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
92,150	92,600	15,86 Stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Holý je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u výjezdového portálu na návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Vršek

Tunel Vršek je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **2100 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 95,500 výjezdový portál v ŽKM 97,600. Maximální nadloží tunelu činí cca 57,0 m. Portály mají nadloží 2,9 a 2,6 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 7,6 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Vršek*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
95,500 – 95,560	60	Hloubený
95,560 – 97,576	2016	Ražený
97,576 – 97,600	24	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vršek*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
95,500	97,436	Oblouk R=6 130 m
97,436	97,600	Přechodnice

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vršek*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
95,500	97,600	-2,0 Klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Vršek je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Hněvkovice

Tunel Hněvkovice se nachází jižně od stejnojmenné obce. Je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **2000 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 99,000 výjezdový portál v ŽKM 101,000. Maximální nadloží tunelu činí cca 48,8 m. Portály mají nadloží 3,9 a 2,1 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 7,9 resp. 8,3 m.

Vzhledem k délce tunelu jsou nutné únikové cesty. Byly navrženy tři propojky tak, aby vzdálenost mezi nimi byla max. 600 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Hněvkovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
99,000 – 99,036	36	Hloubený
99,036 – 100,940	1904	Ražený
100,940 – 101,000	60	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hněvkovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
99,000	99,719	Přímá
99,719	100,149	Přechodnice
100,149	101,000	Oblouk R=6 130 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hněvkovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
----------------------	--------------------	--------------------------

99,000	101,000	16,0 stoupá
--------	---------	-------------

Vzorový příčný řez

Tunel Hněvkovice je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h. Zároveň jsou navrženy tři tunelové propojky.

Tunel Bystrá

Tunel Bystrá je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **1500 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 103,250 výjezdový portál v ŽKM 104,750. Maximální nadloží tunelu činí cca 34,2 m. Portály mají nadloží 3,8 a 3,0 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 8,4 resp. 8,2 m.

Vzhledem k délce tunelu jsou nutné únikové cesty. Byly navrženy dvě propojky tak, aby vzdálenost mezi nimi byla max. 600 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Bystrá*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
103,250 – 103,310	60	Hloubený
103,310 – 104,666	1356	Ražený
104,666 – 104,750	84	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Bystrá*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
103,250	104,508	Přímá
104,508	104,750	Přechodnice

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Bystrá*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [%]</b>
103,250	104,750	10,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Bystrá je řešen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h. Zároveň jsou navrženy dvě tunelové propojky.

Tunel Krasoňov

Tunel Krasoňov je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **1900 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 105,350 výjezdový portál v ŽKM 107,250. Maximální nadloží tunelu činí cca 52,5 m. Portály mají nadloží 3,7 a 4,2 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 8,1 resp. 8,8 m.

Vzhledem k délce tunelu jsou nutné únikové cesty. Byly navrženy tři propojky tak, aby vzdálenost mezi nimi byla max. 600 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Krasoňov*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
105,350 – 105,422	72	Hloubený
105,422 – 107,214	1792	Ražený
107,214 – 107,250	36	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Krasoňov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
105,350	106,501	Oblouk R=6 100 m
106,501	106,961	Přechodnice
106,961	107,250	Přímá

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Krasoňov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
105,350	107,250	10,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Krasoňov je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h. Zároveň jsou navrženy tři tunelové propojky.

Tunel Mikulášov

Tunel Mikulášov se nachází jižně od obce Mikulášov. Je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **1950 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 107,700 výjezdový portál v ŽKM 109,650. Maximální nadloží tunelu činí cca 53,1 m. Portály mají nadloží 2,9 a 2,6 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 8,0 resp. 7,8 m.

Vzhledem k délce tunelu jsou nutné únikové cesty. Byly navrženy tři propojky tak, aby vzdálenost mezi nimi byla max. 600 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Mikulášov*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
107,700 – 107,748	48	Hloubený
107,748 – 109,614	1866	Ražený
109,614 – 109,650	36	Hloubený

Směrové řešení



Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Mikulášov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
107,700	108,382	Přímá
108,382	108,842	Přechodnice
108,842	109,650	Oblouk R=6 130 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Mikulášov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
107,700	109,650	-6,98 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Mikulášov je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h. Zároveň jsou navrženy tři tunelové propojky.

#### Tunel Temník

Tunel Temník podchází kopec stejného jména. Je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **900 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 110,800 výjezdový portál v ŽKM 111,700. Maximální nadloží tunelu činí cca 24,5 m. Portály mají nadloží 2,6 a 1,3 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky 8,1 resp. 8,2 m.

Vzhledem k délce tunelu jsou nutné únikové cesty. Byla navržena jedna propojka.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Temník*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
110,800 – 110,848	48	Hloubený
110,848 – 111,604	756	Ražený
111,604 – 111,700	96	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Temník*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
110,800	111,700	Přímá

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Temník*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
110,800	111,700	15,01 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Temník je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálu na návrhovou rychlost 350 km/h. Zároveň je navržena jedna tunelová propojka (jako úniková cesta).

#### Tunel Suchý Vrch

Tunel Suchý Vrch je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely, jehož délka činí **1100 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 115,000, výjezdový portál v ŽKM 116,100. Zhruba v polovině délky tunel podchází silnici č. 131. Směrově se dopravní cesty kříží pod úhlem cca 50°, nadloží v místě křížení dosahuje okolo 27,7 m. Maximální nadloží tunelu činí cca 28,1 m. Portály mají nadloží 14,5 a 8,8 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Suchý Vrch*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
115,000 – 116,100	1100	Ražený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Suchý Vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
115,000	116,023	Přímá
116,023	116,100	Přechodnice

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Suchý Vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
115,000	116,100	3,00 Stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Suchý Vrch je řešen jako dva jednokolejné tunely na návrhovou rychlost 350 km/h. Zároveň je navržena jedna tunelová propojka (jako úniková cesta).

#### Tunel Jezevčí Díry

Tunel Jezevčí Díry je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely, jehož délka činí **1100 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 118,000, výjezdový portál v ŽKM 119,100. Zhruba ve čtvrtině délky od vjezdového portálu tunel podchází silnici č. 1314. Směrově se dopravní cesty kříží pod úhlem cca 60°, nadloží v místě křížení dosahuje cca 31,0 m. Maximální nadloží tunelu činí cca 41,3 m. Portály mají nadloží 11,1 a 9,5 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Jezevčí Díry*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
118,000 – 119,100	1100	Ražený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jezevčí Díry*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
118,000	119,100	Oblouk R=6 500 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jezevčí Díry*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
118,000	119,100	-16,01 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Jezevčí Díry je řešen jako dva jednokolejné tunely na návrhovou rychlost 350 km/h. Zároveň je navržena jedna tunelová propojka (jako úniková cesta).

Tunel Jihlava

Tunel Jihlava začíná v ŽKM 126,959 - ŽKM 127,659 a měří **700 m**. Účelem tunelu je podchod silnice č. 38 (E59). Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení silničního tělesa. Maximální nadloží činí cca 14,1 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 0,5 m, resp. 0,2 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Jihlava*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
126,959 – 127,659	700	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jihlava*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
126,959	127,053	Přechodnice
127,053	127,293	Přímá
127,293	127,378	Přechodnice
127,378	127,659	Oblouk, R=-1 214 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jihlava

Začátek úseku	Konec úseku	Podélný sklon [‰]
126,959	127,659	-13,57 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Jihlava je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 120 km/h.

#### Tunel (bezejmenný – výjezd z Benešova na VRT)

Tunel (bezejmenný – výjezd z Benešova na VRT) začíná v ŽKM 1,347 - ŽKM 1,524 a měří **177 m**. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení silničního tělesa. Maximální nadloží činí cca 6,7 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 2,8 m, resp. 3,8 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel bezejmenný - výjezd z Benešova*

ŽKM	Délka [m]	Technologie
1,347 – 1,524	177	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel bezejmenný - výjezd z Benešova*

Začátek úseku	Konec úseku	Směrový prvek
1,347	1,524	Oblouk, R=-554 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel bezejmenný - výjezd z Benešova*

Začátek úseku	Konec úseku	Podélný sklon [‰]
1,347	1,418	-19,81 klesá
1,418	1,524	-1,99 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel bezejmenný - výjezd z Benešova je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 110 km/h.

#### Tunel Na stráni

Tunel Na stráni začíná v ŽKM 121,400 - ŽKM 121,900 a měří **500 m**. Je navržen v celé délce jako *jednokolejný* hloubený. Maximální nadloží činí cca 11,9 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 0,8 m, resp. 3,9 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Na stráni*

ŽKM	Délka [m]	Technologie
-----	-----------	-------------

121,400 – 121,900	500	Hloubený
-------------------	-----	----------

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Na stráni*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
121,400	121,900	Přímá

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Na stráni*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
121,400	121,900	-20,00 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Na stráni je řešen jako hloubený *jednokolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Kopeček

Tunel Kopeček začíná v ŽKM 137,048 - ŽKM 137,948 a měří **900 m**. Účelem tunelu je podchod dálnice D1. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení dálničního tělesa. Pro zachování alespoň omezené silniční dopravy je vhodné rozdělit výstavbu hloubeného tunelu osou dálnice na 2 etapy a dopravu svést vždy do 1 jízdního pásu, nebo pro podejití dálničního tělesa využít technologie ražeb s kontrolou deformací nadloží. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží činí cca 14,8 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 3,8 m, resp. 1,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Kopeček*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
137,048 – 137,948	900	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kopeček*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
137,048	137,550	Přímá
137,550	137,948	Přechodnice

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kopeček*

<i><b>Začátek úseku</b></i>	<i><b>Konec úseku</b></i>	<i><b>Podélný sklon [‰]</b></i>
137,048	137,948	-13,46 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Kopeček je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### 3.2.3 Varianta N15 - popis vedení trasy z hlediska tunelů

V této části územně technické studie jsou popsány tunely na vysokorychlostní trati Benešov – Jihlava, Jihlava – Velké Meziříčí, výjezd z Benešova na VRT, výjezd z Jihlavy na VRT a sjezd z Křižanova na VRT v rámci varianty N15. Jedná se celkem o 26 tunelů (Dlouhé Pole 1, Dlouhé Pole 2, Nechyba, U obory, Křemení, Onšovice, Pavlovice, Ve Chmelích, Zdislavice, Stračí Vrch, Křivsoudov, Děkanovice, Vítonice, Vranice, Koberovice, Obecní les, Kopec, Radňov, Turkův kopec, Petrovice, U Serpentinky, Jihlava, Tunel na výjezdu z Benešova, Serpentinky, Na stráni, Kopeček). Návrhová rychlost tunelů je většinou 350 km/h, pouze tunel Jihlava má návrhovou rychlost 120 km/h a bezejmenný tunel na výjezdu z Benešova má návrhovou rychlost 110 km/h. Celková délka v hlavní trase (Benešov – Jihlava) dosahuje max. **28 095 m**, na trase Jihlava – Velké Meziříčí **1 950 m** a tunel na výjezdu z Benešova má délku **177 m**.

*Přehled řešených tunelů v hlavní trase*

<b>Tunel</b>	<b>Rychlost [km/h]</b>	<b>Začátek úseku[ŽKM]</b>	<b>Konec úseku [ŽKM]</b>	<b>Celková délka [m]</b>
<b>Úsek Benešov - Jihlava</b>				
<i>Dlouhé Pole 1</i>	350	46,100	46,400	300
<i>Dlouhé Pole 2</i>	350	46,700	47,100	400
<i>Nechyba</i>	350	47,700	48,000	300
<i>U obory</i>	350	50,100	50,950	850
<i>Křemení</i>	350	51,900	54,300	2400
<i>Onšovice</i>	350	56,200	58,300	2100
<i>Pavlovice</i>	350	63,000	63,500	500
<i>Ve Chmelích</i>	350	64,500	66,900	2400
<i>Zdislavice</i>	350	67,500	68,200	700
<i>Stračí Vrch</i>	350	74,900	75,255	355
<i>Křivsoudov</i>	350	77,610	78,000	390
<i>Děkanovice</i>	350	82,200	82,400	200
<i>Vítonice</i>	350	85,000	85,400	400
<i>Vranice</i>	350	87,100	88,200	1100
<i>Koberovice</i>	350	90,950	91,800	850
<i>Obecní les</i>	350	94,000	98,000	4000
<i>Kopec</i>	350	102,550	107,500	4950
<i>Radňov</i>	350	109,700	110,700	1000
<i>Turkův kopec</i>	350	112,300	114,00	1700
<i>Petrovice</i>	350	116,700	117,800	1100
<i>U Serpentinky</i>	350	119,763	121,163	1400
<i>Jihlava</i>	120	127,547	128,247	700
<b>Úsek Výjezd z Benešova na VRT</b>				
<i>Tunel</i>	110	1,347	1,524	177
<b>Úsek Jihlava – Velké Meziříčí</b>				
<i>Serpentinky</i>	350	119,700	120,300	600
<i>Na Stráni</i>	350	121,950	122,400	450
<i>Kopeček</i>	350	137,743	138,643	900

*Tabulka 3.3 – Přehled tunelů v trase N15*

## Tunel Dlouhé Pole 1

### Dlouhé Pole 1

Tunel Dlouhé Pole 1 začíná v ŽKM 46,100 a končí v ŽKM 46,400. Jeho celková délka je **300 m** a je v celé délce navržen jako dva jednokolejné hloubené tunely. Nejvyšší nadloží tunelu se pohybuje okolo 4,4 m, při portálech dosahuje nadloží cca 0 m.

Zhruba ve dvou třetinách délky tunel podchází silnici 1104. Směrově se dopravní cesty kříží pod úhlem cca 50°, nadloží v místě křížení dosahuje okolo 4,0 m. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení silničního tělesa.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Dlouhé Pole 1*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
46,100 - 46,400	300	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 1*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
46,100	46,301	Oblouk, R=6 100 m
46,301	46,400	Přechodnice

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 1*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
46,100	46,400	20,0 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Dlouhé Pole 1 je řešen jako *dva jednokolejné*, hloubené pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

## Tunel Dlouhé Pole 2

Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 46,700. Celková délka tunelu činí **400 m**, jeho výjezdový portál je tedy umístěn v ŽKM 47,100. Tunel Dlouhé Pole 2 je uvažován jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálů (72 m u vjezdového tunelu a 120 m u výjezdového portálu).

Maximální nadloží tunelu dosahuje cca 12,2 m. Tunel podchází zemědělskou půdu nedaleko obce Dlouhé Pole. V případě vjezdového portálu na západě se nadloží pohybuje okolo 2,0 m. Nadloží při východní části tunelu je nulové.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Dlouhé Pole 2*



<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
46,700 - 46,722	72	Hloubený
46,772 - 46,980	208	Ražený
46,980 - 17,100	120	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 2*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
46,700	46,761	Přechodnice
46,761	47,100	Přechodnice

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Dlouhé Pole 2*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
46,700	47,100	20,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Dlouhé Pole 2 je řešen jako *dva jednokolejné tunely*, ražené s hloubenými úseky u obou portálů pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Nechyba

Tunel Nechyba je kratší tunel na trase Benešov - Jihlava, je dlouhý **300 m**. Vzhledem k výšce nadloží je navržen jako hloubený. Maximální nadloží dosahuje cca 9,5 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – Tunel Nechyba*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
47,700 – 48,000	300	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – Tunel Nechyba*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
47,700	48,000	Oblouk, R=6 130 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – Tunel Nechyba*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
----------------------	--------------------	--------------------------

47,700	48,000	20,0 stoupá
--------	--------	-------------

#### Vzorový příčný řez

Tunel Nechyba je v celé délce řešen jako *dva jednokolejné* hloubené tunely pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel U obory

Tunel U obory má délku **850 m** (ŽKM 50,100 - ŽKM 50,950) a je navržen jako ražený s hloubeným úsekem u výjezdového portálu, dva jednokolejné tunely. Maximální nadloží činí cca 18,9 m v ražené části tunelu. Hloubený úsek se nachází u vjezdového i výjezdového portálu s délkou 48 m, resp. 96 m. Nadloží v případě vjezdového portálu má mocnost 8,6 m, v případě výjezdového portálu je nadloží nad tunelem mocné 2,0 m. Nadloží u ražených portálů dosahuje mocnosti cca 8,0 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel U obory*

ŽKM	Délka [m]	Technologie
50,100 - 50,148	48	Hloubený
50,148 – 50,854	706	Ražený
50,854 – 50,950	108	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U obory*

Začátek úseku	Konec úseku	Směrový prvek
50,100	50,950	Přímá

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U obory*

Začátek úseku	Konec úseku	Podélný sklon [‰]
50,100	50,950	3,0 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel U obory je řešen jako *dva jednokolejné tunely* se dvěma propojkami pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Křemení

Tunel Jemniště má délku **2400 m** (ŽKM 51,900 – ŽKM 54,300). Nachází se blízko obce Křemení. Tunel je navržen jako ražený s hloubenými úseky u vjezdových portálů (dl. 36 m a 456 m) a zhruba v polovině tunelu je hloubený úsek délky 192 m. Maximální nadloží je 40,4 m. Nadloží u vjezdového portálu má mocnost 2,6 m, u výjezdového dosahuje cca 6,1 m.

Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Křemení

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
51,900 – 52,256	456	Hloubený
52,256 – 53,283	927	Ražený
53,283 – 53,475	192	Hloubený
53,475 – 54,264	789	Ražený
54,264 – 54,300	36	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křemení*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
51,900	52,951	Oblouk, R=6 130 m
52,951	53,435	Přechodnice
53,435	53,919	Přechodnice
53,919	54,300	Oblouk, R=6 100 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křemení*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
51,900	53,406	-3,0 klesá
53,406	54,300	-20,0 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Křemení je v celé délce řešen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenými úseky u obou vjezdových portálů (dl. 36 m a 456 m) a zhruba v polovině tunelu je hloubený úsek délky 192 m, pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Onšovice

Tunel Onšovice má délku **2100 m** (ŽKM 56,200 - ŽKM 58,300) a je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenými úseky u obou portálů. Maximální nadloží činí cca 30,8 m. Hloubené, příportálové úseky mají délku 324 m (vjezdový portál) a 288 m (výjezdový portál). Nadloží u vjezdového portálu má cca 9,3 m, u výjezdového pak 2,3 m.

Celý tunel se nachází poblíž obcí Onšovice a Radošovice.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Hůra*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
56,200 – 56,524	324	Hloubený
56,524 – 58,012	1488	Ražený
58,012 – 58,300	288	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hůra*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
56,200	54,406	Oblouk, R=6 100 m
54,406	56,866	Přechodnice
56,866	57,452	Přímá
57,452	57,502	Přechodnice
57,502	58,068	Přímá
58,068	58,118	Přechodnice
58,118	58,300	Přímá

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Onšovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [%]</b>
56,200	58,300	10,0 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Onšovice je v celé délce řešen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenými úseky u obou vjezdových portálů (dl. 324 m a 88 m) uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Pavlovice

Tunel U dubin má délku **500 m** (ŽKM 63,000 - ŽKM 63,500) a je navržen jako dvoukolejný ražený s hloubeným úsekem u portálu (180 m). Maximální nadloží nad tunelem dosahuje 8,9 m, u vjezdového portálu 0 m u výjezdového 8,1 m.

Tunel leží pod obcí Pavlovice u Vlašimi.

Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Pavlovice

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
63 000 – 63 320	320	Ražený
63 320 – 63 500	180	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Pavlovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
63,000	63,500	Přímá

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Pavlovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
63,000	63,500	10 Stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel U dubin je řešen jako *dvoukolejný* ražený tunel s hloubenými příportálovým úsekem (180 m) pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Ve Chmelích

Tunel Ve Chmelích má délku **2 400 m** (ŽKM 65,600 – ŽKM 66,900), nachází se severně od obce Rataje a podchází komunikaci pod úhlem cca 70°. Tunel je navržen jako ražený s hloubenými úseky u obou portálů. Maximální nadloží dosahuje 33,9 m. Nadloží u portálů má mocnost 6,9 m a 0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Ve Chmelích*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
64,500 – 64,512	12	Hloubený
64,512– 66,648	2 136	Ražený
66,648– 66,900	252	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Ve Chmelích*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
64,500	65,530	Přímá
65,530	65,990	Přechodnice
65,990	66,900	Přímá

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Ve Chmelích*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
64,500	66,900	10 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Ve Chmelích je řešen jako *dva jednokolejné ražené tunely* s hloubenými příportálovými úseky (12 m a 252 m) pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Zdislavice

Tunel Zdislavice má délku **700 m** (ŽKM 67,500 – ŽKM 68,200), nachází se nedaleko obce Zdislavice a podchází komunikaci. Tunel je navržen jako ražený s hloubenými úseky u

vjezdového i výjezdového portálu. Maximální nadloží dosahuje 12 m. Nadloží u portálů má mocnost 0 m a 12 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Zdislavice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
67,500 – 67,608	108	Hloubený
67,608 – 68,116	508	Ražený
68,116 – 68,200	84	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Ve Chmelích*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
67,500	67,928	Přímá
67,928	68,200	Přechodnice

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Zdislavice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [%]</b>
67,500	68,200	3 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Zdislavice je řešen jako *dva jednokolejné ražené tunely* s jednou tunelovou propojkou pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Stračí vrch

Tunel Stračí vrch má délku **355 m** (ŽKM 75,700 – ŽKM 76,200). Trasa prochází východně od obce Otročice. Jižní výjezdový portál tunelu se nachází na křížení s komunikací 11220, která bude muset pravděpodobně být trvale přeložena. Tunel je navržen jako *dvoukolejný* ražený s hloubeným příportálovým úsekem. Maximální nadloží tunelu je 12,4 m, výška nadloží u vjezdového portálu je 8 m u výjezdového pak 6,2 m. Ražené portály mají nadloží 7,9 resp. 8,2 m.

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
74,900 – 75,231	331	Ražený
75,231– 75,255	24	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Stračí vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
74,900	74,906	Přímá

74,906	75,255	Přechodnice
--------	--------	-------------

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Stračí vrch*

Začátek úseku	Konec úseku	Podélný sklon [%]
74,900	75,255	20,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Stračí vrch je řešen jako *dvoukolejný*, ražený tunel na návrhovou rychlost 350 km/h. Předpokládá se ražba pomocí NRTM, příportálový úsek jsou navrženy *dvoukolejný* hloubený. Realizace tunelu pravděpodobně bude znamenat trvalé přeložení komunikace 11220.

Tunel Křivsoudov

Tunel Křivsoudov má délku **390 m** (ŽKM 77,610 – ŽKM 78,000). Je navržen jako ražený s hloubenými úseky při portálech. Prvních 200 m je hloubených, následuje ražený úsek délky 144 m, posledních 36 m je opět hloubených. Nadloží v místě ražených portálů se pohybuje okolo 8,1. Maximální nadloží v ražené části tunelu je přes 13,8 m. Vjezdový portál má nadloží 0,6 m a výjezdový 2,8 m. Výjezdový portál je umístěn u křížení VRT s komunikací 11224, která proto bude muset být trvale přeložena.

Jelikož délka tunelu nepřesahuje 1000 m, není třeba řešit zvlášť nouzové východy.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Křivsoudov*

ŽKM	Délka [m]	Technologie
77,610 – 77,754	72	Hloubený
77,754 – 77,964	356	Ražený
77,964 – 78,000	36	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křivsoudov*

Začátek úseku	Konec úseku	Směrový prvek
77,610	78,000	Oblouk, R=6 106 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Křivsoudov*

Začátek úseku	Konec úseku	Podélný sklon [%]
78,400	78,900	20,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Křivsoudov je řešen jako *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h. Předpokládá se ražba pomocí NRTM, příportálové úseky jsou navrženy *dvoukolejně* hloubené.

#### Tunel Děkanovice

Tunel Děkanovice začíná v ŽKM 82,200 - ŽKM 82,400 a měří **200 m**. Účelem tunelu je podchod dálnice D1. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení dálničního tělesa. Pro zachování alespoň omezené silniční dopravy je vhodné rozdělit výstavbu hloubeného tunelu osou dálnice na 2 etapy a dopravu svést vždy do 1 jízdního pásu, nebo pro podejití dálničního tělesa využít technologie ražeb s kontrolou deformací nadloží. Maximální nadloží činí cca 7,0 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 7,0 m a 2,8 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Děkanovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
82,200 – 82,400	200	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Děkanovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
82,200	82,400	Oblouk, R=-30 000 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Děkanovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [%]</b>
82,200	82,400	-10 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Děkanovice je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Vítonice

Tunel Vítonice má délku **400 m** a začíná v ŽKM 85,000 - ŽKM 85,400. Tunel leží nedaleko obce Vítonice. Je navržen jako *dvojkolejný* ražený tunel s hloubeným portálovým úsekem. Maximální nadloží činí 29,3 m. Nadloží u tunelových portálů má 6,4 m (východní) a 8,3 m (západní). Ražené portály mají nadloží 8,1 resp. 8,3 m.

Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Vítonice

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
85,000 – 85,024	24	Hloubený



85,024– 85,400	376	Ražený
----------------	-----	--------

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vítonice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
85,000	85,208	Přechodnice
85,208	85,400	Přechodnice

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vítonice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [%]</b>
85,000	85,400	-10 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Vítonice je řešen jako dva tunely ražené dvoukolejné pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h s hloubenými příportálovým úsekem.

Tunel Vranice

Tunel Vranice prochází severně od obce Vranice. Délka tunelu je **1100 m**, je navržen jako *dvoukolejný ražený* tunel s hloubenými příportálovými úseky. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 87,100, výjezdový portál v ŽKM 88,200. Nejvyšší nadloží tunelu je cca 17,3 m. Při portálech se mocnost nadloží pohybuje okolo 1,0 m resp. 12,3 m. V tunelu je uvažováno s jednou únikovou chodbou na povrch prostřednictvím systému štol a šachty (18,0 m).

Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Vranice

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
87,100 – 87,364	264	Hloubený
87,364 – 87,936	572	Ražený
87,936– 88,200	264	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vranice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
87,100	88,200	Oblouk R=6 100 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vranice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
87,100	88,200	-2,5 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Vranice je řešen jako jeden dvoukolejný ražený tunel s hloubenými úseky u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Koberovice

Tunel Koberovice je navržen jako *dvoukolejný* tunel, který podchází komunikaci a leží poblíž obce Na Občinách. Délka činí **850 m**. Tunel je tvořen hloubenými portálovými úseky a hlavní raženou částí. Délky hloubených a ražených částí, jsou uvedeny v tabulce níže. Vjezdový portál je umístěn ve staničení ŽKM 90,950, výjezdový portál je umístěn v ŽKM 91,800. Ražené úseky začínají v místě, kde nadloží tunelu dosahuje cca 8 m, maximální nadloží tunelu je cca 10,5 m.

Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Koberovice

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
90,950 – 91,274	324	Hloubený
91,274 – 91,704	430	Ražený
91,704 – 91,800	96	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Koberovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
90,950	91,402	Přechodnice
91,402	91,800	Oblouk R=6 106 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Koberovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
90,950	91,800	-20,0 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Koberovice je řešen jako dvoukolejný ražený tunel s hloubenými úseky u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Obecní les

Tunel Obecní les je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely jejichž délka činí **4 000 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 94,000, výjezdový portál v ŽKM 98,000. Maximální nadloží tunelu činí cca 62,7 m. Portály mají nadloží 13,6 a 8,3 m. Tunel leží poblíž obcí Holušice a Horní Rapotice, podchází pod dvěma komunikacemi.

Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Obecní les

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
94,000 – 98,000	4 000	Ražený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Obecní les*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
94,000	96,598	Oblouk R=-6 106 m
96,598	97,040	Přechodnice
97,040	98,000	Přímá

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Obecní les*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
94,000	95,063	20,0 Stoupá
95,063	98,000	0,52 Stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Obecní les je řešen jako dva ražené dvoukolejné tunely se třinácti propojkami pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Kopec

Tunel Kopec je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely jehož délka činí **4950 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 102,550 výjezdový portál v ŽKM 107,500. Maximální nadloží tunelu činí cca 131,4 m. Portály mají nadloží 9,2 a 9,5 m. Tunel prochází pod stejnojmenným kopcem „Kopec“ (657m.n.m) a podchází komunikací nedaleko obce Jedouchov.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Kopec*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
102,550 – 107,500	4950	Ražený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kopec*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
102,550	104,488	Přímá
104,488	104,948	Přechodnice
104,948	107,500	Oblouk R= -6 100 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kopec*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
102,550	106,186	0,52 Stoupá
106,186	107,500	1,07 Klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Kopec je řešen jako dva jednokolejné tunely na návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Radňov

Tunel Radňov se nachází jižně od stejnojmenné obce. Je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **1000 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 109,700 výjezdový portál v ŽKM 110,700. Maximální nadloží tunelu činí cca 22,4 m. Portály mají nadloží 0 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky okolo 8 m. Tunel leží nedaleko obce Radňova podchází komunikaci.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Radňov*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
109,700 – 109,832	132	Hloubený
109,832 – 110,604	772	Ražený
110,604 – 110,700	96	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Radňov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
109,700	110,700	Oblouk R= -6 100 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Radňov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
109,700	110,700	1,97 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Radňov je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálu na návrhovou rychlost 350 km/h. Zároveň jsou navrženy tři tunelové propojky (jako únikové cesty) ve vzájemné vzdálenosti ne větší než 600 m.

### Tunel Turkův kopec

Tunel Turkův kopec je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **1700 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 112,300 výjezdový portál v ŽKM 114,000. Maximální nadloží tunelu činí cca 49,7 m. Portály mají nadloží 0 a 4,5 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky okolo 8 m. Tunel Turkův kopec prochází pod stejnojmenným kopcem „Turkův kopec“ (599m.n.m) a pod komunikací.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Turkův kopec*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
112,300 – 112,408	108	Hloubený
112,408– 113,964	1556	Ražený
113,964– 114,000	36	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Turkův kopec*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
112,300	112,448	Přechodnice
112,448	114,000	Oblouk R= -6 100 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Turkův kopec*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
112,300	114,000	0,87 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Turkův kopec je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálu na návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Petrovice

Tunel Petrovice je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **1100 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 116,700 výjezdový portál v ŽKM 117,692. Maximální nadloží tunelu činí cca 53,1 m. Portály mají nadloží 4,8 a 2,6 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky okolo 8 m. Tunel leží nedaleko obce Petrovice a podchází pod dvěma pozemními komunikacemi.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Petrovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
116,700 – 116,724	24	Hloubený
116,724 – 117,692	968	Ražený
117,692– 117,800	108	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Petrovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
116,700	117,800	Oblouk R=6 100 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Petrovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
116,700	117,800	0,87 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Petrovice je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel U Serpentinky

Tunel U Serpentinky se nachází pod kopcem Serpentinky (630 m.n.m). Je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **1400 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 119,763 výjezdový portál v ŽKM 121,163. Maximální nadloží tunelu činí cca 34,1 m. Portály mají nadloží 13,6 a 7,9 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky okolo 8,0m.

Vzhledem k délce tunelu jsou nutné únikové cesty. Byly navrženy čtyři propojky tak, aby vzdálenost mezi nimi byla max. 600 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel U Serpentinky*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
119,763 – 119,811	48	Hloubený
119,811– 121,067	1256	Ražený
121,067– 121,163	96	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U Serpentinky*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
119,763	120,783	Oblouk R= -6 100 m
120,783	120,903	Přechodnice
120,903	121,163	Oblouk R= -4 000 m

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel U Serpentyňky*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
119,763	120,329	0,30 Stoupá
120,329	121,163	2,00 Stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel U Serpentyňky je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálu na návrhovou rychlost 350 km/h. Zároveň jsou navrženy čtyři tunelové propojky jako únikové cesty).

Tunel Jihlava

Tunel Jihlava začíná v ŽKM 127,547 - ŽKM 128,247 a měří **700 m**. Účelem tunelu je podchod silnice č. 38 (E59). Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení silničního tělesa. Maximální nadloží činí cca 14,1 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 0,5 m, resp. 0,2 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Jihlava*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
127,547 – 128,247	700	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jihlava*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
127,547	127,642	Přechodnice
127,642	127,881	Přímá
127,881	127,966	Přechodnice
127,966	128,247	Oblouk, R=-1 214 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Jihlava*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
127,547	128,247	-13,57 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Jihlava je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 120 km/h.

Tunel (bezejmenný – výjezd z Benešova na VRT)

Tunel (bezejmenný – výjezd z Benešova na VRT) začíná v ŽKM 1,347 - ŽKM 1,524 a měří **177 m**. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Během výstavby bude třeba zavést

mimořádná opatření v rámci podcházení silničního tělesa. Maximální nadloží činí cca 6,7 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 2,8 m, resp. 3,8 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel bezejmenný - výjezd z Benešova*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
1,347 – 1,524	177	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel bezejmenný - výjezd z Benešova*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
1,347	1,524	Oblouk, R=-554 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel bezejmenný - výjezd z Benešova*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
1,347	1,418	-19,81 klesá
1,418	1,524	-1,99 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel bezejmenný - výjezd z Benešova je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 110 km/h.

#### Tunel Serpentinky

Tunel U Serpentinky se nachází pod kopcem Serpentinky (630 m.n.m). Je navržen jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů, jehož délka činí **1100 m**. Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 119,700 vjezdový portál v ŽKM 120,300. Maximální nadloží tunelu činí cca 14 m. Portály mají nadloží 0 a 2,5 m, s tím, že v místě obou ražených portálů je nadloží výšky okolo 8,0m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Serpentinky*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
119,700 – 119,916	216	Hloubený
119,916 – 122,352	264	Ražený
122,352 – 120,300	120	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Serpentinky*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
119,700	120,300	Oblouk R= -6 500 m



Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Serpentina*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
119,763	120,329	-3,00 Klesá
120,329	121,163	-20,00 Klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Serpentina je řešen jako dva jednokolejné tunely s hloubenou částí u obou portálů na návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Na stráni

Tunel Na stráni začíná v ŽKM 121,950 - ŽKM 122,400 a měří **450 m**. Je navržen v celé délce jako *dva jednokolejné tunely*. Maximální nadloží činí cca 18,2 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 5,4 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Na stráni*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
121,950 – 121,986	36	Hloubený
121,986 – 122,352	366	Ražený
122,352 – 122,400	48	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Na stráni*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
121,950	122,400	Oblouk R= -6 500 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Na stráni*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
121,950	122,400	-20,00 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Na stráni je řešen jako dva hloubené jednokolejné tunely pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Kopeček

Tunel Kopeček začíná v ŽKM 137,743 - ŽKM 138,643 a měří **900 m**. Účelem tunelu je podchod dálnice D1. Během výstavby bude třeba zavést mimořádná opatření v rámci podcházení

dálničního tělesa. Pro zachování alespoň omezené silniční dopravy je vhodné rozdělit výstavbu hloubeného tunelu osou dálnice na 2 etapy a dopravu svést vždy do 1 jízdního pásu, nebo pro podejití dálničního tělesa využít technologie ražeb s kontrolou deformací nadloží. Je navržen v celé délce jako *dvoukolejný* hloubený. Maximální nadloží činí cca 14,8 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 3,8 m, resp. 1,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Kopeček*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
137,743 – 138,643	900	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kopeček*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
137,743	138,244	Přímá
138,244	138,643	Přechodnice

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kopeček*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
137,743	138,643	-13,46 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Kopeček je řešen jako hloubený *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### 3.2.4 Varianta N16 - popis vedení trasy z hlediska tunelů

V této části územně technické studie jsou popsány tunely na vysokorychlostní trati Benešov – Jihlava, Jihlava – Velké Meziříčí. Jedná se celkem o 13 tunelů (Hořice, Hroznětice, Zaječí vrch, Holý, Vršek, Hněvkovice, Holý Vrch, Stráž, Kalhov, Roháč, Hybrálec, Roháč a Vysoký Kámen). Návrhová rychlost tunelů je většinou 350 km/h, pouze tunel Hybrálec má návrhovou rychlost 100 km/h. Celková délka v hlavní trase (Benešov – Jihlava) dosahuje max. **16 738 m** a v trase Jihlava – Velké Meziříčí max. **7 000 m**.

*Přehled řešených tunelů v hlavní trase*

<b>Tunel</b>	<b>Rychlost [km/h]</b>	<b>Začátek úseku [ŽKM]</b>	<b>Konec úseku [ŽKM]</b>	<b>Celková délka [m]</b>
<b>Úsek Benešov – Jihlava</b>				
<i>Hořice</i>	350	86,800	87,700	900
<i>Hroznětice</i>	350	88,950	89,550	600
<i>Zaječí Vrch</i>	350	90,000	91,800	1800
<i>Holý</i>	350	92,100	92,720	620
<i>Vršek</i>	350	95,500	97,500	2000
<i>Hněvkovice</i>	350	99,000	100,900	1900
<i>Holý Vrch</i>	350	105,432	106,200	768
<i>Stráž</i>	350	108,100	108,700	600
<i>Kalhov</i>	350	110,600	113,200	2600
<i>Roháč</i>	350	115,200	119,350	4150
<i>Hybrálec</i>	100	121,400	122,200	800
<b>Úsek Jihlava – Velké Meziříčí</b>				
<i>Roháč</i>	350	115,200	119,150	3950
<i>Vysoký Kámen</i>	350	120,150	123,200	3050

*Tabulka 3.4 – Přehled tunelů v trase N16*

#### Tunel Hořice

Tunel Hořice je dlouhý **900 m** (ŽKM 86,800 – ŽKM 87,700). Tunel těsně míjí dálnici D1 a podchází obec Rachyně. Tunel Hořice je uvažován jako dva jednokolejné ražené tunely. Nadloží se pohybuje v maximální mocnosti okolo 21,4 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Hořice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
86,800 – 86,872	72	Hloubený
86,872 – 87,616	744	Ražený
87,616 – 87,700	84	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hořice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
86,800	87,700	Oblouk, R=6 100 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hořice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
86,800	87,700	-8,98 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Hořice je v celé délce jednotně uvažován jako dva *jednokolejné* ražené s hloubenou částí u obou portálu (72 m u vjezdového tunelu a 84 m u výjezdového portálu). Návrhová rychlost je 350 km/h. Těmto kritériím odpovídá vzorový příčný řez.

#### Tunel Hroznětice

Tunel Hroznětice začíná v ŽKM 88,950 a končí v ŽKM 89,550. Jeho celková délka je **600 m**. Vzhledem k malé délce tunelu nejsou řešeny samostatné únikové cesty. Nejvyšší nadloží tunelu se pohybuje okolo 29,3 m, při portálech dosahuje nadloží cca 3,3 a 8 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Hroznětice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
88,950 - 88,986	36	Hloubený
88,986 - 89,502	516	Ražený
89,502 - 89,550	48	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hroznětice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
88,950	89,550	Oblouk, R=6 100 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hroznětice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
88,950	89,550	-8,98 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Hroznětice je řešen jako dva *jednokolejné*, ražené s hloubenou částí u obou portálu (36 m u vjezdového tunelu a 48 m u výjezdového portálu). Uvažovaná návrhová rychlost je 350 km/h.

### Tunel Zaječí vrch

Vjezdový portál je umístěn v ŽKM 90,000. Celková délka tunelu činí **1800 m**, jeho výjezdový portál je tedy umístěn v ŽKM 91,800. Tunel Zaječí vrch je uvažován jako dva jednokolejné ražené tunely s hloubenou částí u obou portálů (72 m u vjezdového tunelu a 120 m u výjezdového portálu). Nouzové úniky jsou řešeny tunelovými propojkami ve vzájemných vzdálenostech 300 m. Maximální nadloží tunelu dosahuje cca 47,9 m. V případě vjezdového portálu na západě se nadloží pohybuje okolo 3,0 m. Nadloží při východní části tunelu dosahuje cca 0,5 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Zaječí vrch*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
90,000 - 90,072	72	Hloubený
90,072 - 91,680	1608	Ražený
91,680 - 91,800	120	Hloubený

### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Zaječí vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
90,000	91,306	Oblouk, R=6 100 m
91,306	91,766	Přechodnice
91,766	91,800	Přímá

### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

#### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Zaječí vrch*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
90,000	91,800	5,0 stoupá

### Vzorový příčný řez

Tunel Zaječí vrch je řešen jako dva *jednokolejné tunely*, ražené s hloubenými úseky u obou portálů (72 m u vjezdového tunelu a 120 m u výjezdového portálu) pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

### Tunel Holý

Tunel Holý na trase Benešov - Brno je dlouhý **620 m**. Vzhledem k výšce nadloží je navržen jako ražený s hloubenými úseky u obou portálů (48 m u vjezdového tunelu a 204 m u výjezdového portálu). Maximální nadloží dosahuje cca 16,0 m.

#### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – Tunel Holý*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
92,100 – 92,148	48	Hloubený

92,148 – 92,516	368	Ražený
92,516 – 92,720	204	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – Tunel Holý*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
92,100	92,161	Přímá
92,161	92,621	Přechodnice
92,621	92,720	Oblouk, R=6 130 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – Tunel Holý*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
92,100	92,720	15,86 stoupá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Holý je v celé délce řešen jako dva *jednokolejné* ražené tunely s hloubenými úseky u obou portálů (48 m u vjezdového tunelu a 204 m u výjezdového portálu) pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Vršek

Tunel Vršek má délku **2000 m** (ŽKM 95,500 - ŽKM 97,500) a je navržen jako ražený s hloubeným úsekem u vjezdového a výjezdového portálu, jednokolejný tunel. Maximální nadloží činí cca 46,6 m v ražené části tunelu. Hloubené úseky se nachází u vjezdového portálu s délkou 96 m a výjezdového portálu s délkou 36 m. Nadloží v případě vjezdového portálu má mocnost 1,0 m, v případě výjezdového portálu je nadloží nad tunelem mocné 3,0 m. Nadloží u obou ražených portálů dosahuje mocnosti cca 8,0 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Vršek*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
95,500 - 95,596	96	Hloubený
95,596 – 97,464	1868	Ražený
97,464 – 97,500	36	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vršek*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
95,500	97,500	Oblouk, R=6 130 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vršek*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
95,500	97,500	5,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Vršek je řešen jako dva *jednokolejné tunely ražené* s hloubenými úseky u obou portálů (96 m u vjezdového tunelu a 36 m u výjezdového portálu) pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Hněvkovice

Tunel Hněvkovice má délku **1900 m** (ŽKM 99,000 – ŽKM 100,9005). Tunel je navržen jako ražený s hloubenými úseky u vjezdového portálu (dl. 60 m) a u výjezdového portálu (dl. 168 m) a ve střední části tunelu (dl. 180 m). Maximální nadloží je 27,5 m. Nadloží u vjezdového portálu má mocnost 1,0 m, u výjezdového dosahuje cca 1,0 m. Ražený portál má výšku nadloží cca 8,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Hněvkovice*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
99,000 – 99,060	60	Hloubený
99,060 – 100,164	1104	Ražený
100,164 – 100,344	180	Hloubený
100,344 – 100,732	388	Ražený
100,732 – 100,900	168	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hněvkovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
99,000	100,157	Oblouk, R=6 130 m
100,157	100,617	Přechodnice
100,617	100,900	Přímá

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hněvkovice*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
99,000	100,900	20,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Hněvkovice je v celé délce řešen jako dva *jednokolejné* ražené tunely s hloubenými úseky u vjezdového portálu (dl. 60 m) a výjezdového portálu (dl. 168 m), pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Holý Vrch

Tunel Holý Vrch má délku **768 m** (ŽKM 105,432 - ŽKM 106,200) a je navržen jako *dvoukolejný* ražený tunel. Maximální nadloží činí cca 13,5 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Holý Vrch*

ŽKM	Délka [m]	Technologie
105,432 – 106,200	768	Ražený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Holý Vrch*

Začátek úseku	Konec úseku	Směrový prvek
105,432	106,200	Oblouk, R=8 457,11 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Holý Vrch*

Začátek úseku	Konec úseku	Podélný sklon [‰]
105,432	105,868	6,95 stoupá
105,868	106,200	-3,0 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Holý Vrch je řešen jako *dvoukolejný* ražený tunel pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Stráž

Tunel Stráž má délku **600 m** a je navržen jako dvoukolejný ražený s hloubenými příportálovými úseky. Maximální nadloží nad tunelem dosahuje 14,0 m, u vjezdového portálu 1,5 m u výjezdového 1,5 m. Ražené portály mají nadloží cca 8,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Stráž*

ŽKM	Délka [m]	Technologie
108,100 – 108,160	60	Hloubený
108,160 – 108,460	300	Ražený
108,460 – 108,700	240	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:



*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Stráž*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
108,100	108,700	Oblouk R=8 457,11 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Stráž*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
108,100	108,700	3,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Stráž je řešen jako *dvoukolejný* ražený tunel s hloubenými příportálovými úseky pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

Tunel Kalhov

Tunel Kalhov má délku **2600 m** (ŽKM 110,600 – ŽKM 113,200), Tunel je navržen jako ražený s hloubenými úseky u obou portálů. Maximální nadloží dosahuje 41,0m. Nadloží u portálů má mocnost 4 a 2 m, u ražených portálů 8 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Kalhov*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
110,600 – 110,648	48	Hloubený
110,648 – 113,092	2444	Ražený
113,092 – 113,200	108	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kalhov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
110,600	112,117	Přímá
112,117	112,557	Přechodnice
112,557	113,200	Oblouk, R=7 500 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Kalhov*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
110,600	113,200	3,0 stoupá

Vzorový příčný řez

Tunel Kalhov je řešen jako dva *jednokolejné ražené* tunely s hloubenými příportálovými portály pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Roháč (odbočka na Jihlavu)

Tunel Roháč má délku **4150 m** (ŽKM 115,200 – ŽKM 119,350). Tunel je navržen jako dva *jednokolejné ražené* s hloubenými příportálovými úseky (dl. 132 m a dl. 156 m) a úsekem ve střední části tunelu (dl. 252 m). Maximální nadloží tunelu je 82,0 m, výška nadloží u vjezdového portálu je 0,0 m u výjezdového pak 0,0 m. Ražené portály mají nadloží 8,0 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Roháč*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
115,200 – 115,332	132	Hloubený
115,332 – 115,732	400	Ražený
115,732 – 115,984	252	Hloubený
115,984 – 119,194	3210	Ražený
119,194 – 119,350	156	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Roháč*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
115,200	117,595	Oblouk R=7 500 m
117,595	118,035	Přechodnice
118,035	118,059	Přímá
118,059	119,350	Oblouk R=1 200 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Roháč*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
115,200	119,350	-15,57 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Roháč je řešen jako dva *jednokolejné*, ražené tunely s hloubenými příportálovými portály a hloubenou střední částí, pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Hybrálec

Tunel Hybrálec má délku **800 m** (ŽKM 121,400 – ŽKM 122,200). Je navržen jako ražený s hloubenými úseky při portálech. Prvních 72 m je hloubených, následuje ražený úsek délky 512 m, posledních 216 m je opět hloubených. Nadloží v místě ražených portálů se pohybuje okolo 8,0 m. Maximální nadloží v ražené části tunelu je přes 15,0 m. Vjezdový portál má nadloží 5,0 m a výjezdový 5,0 m.

Jelikož délka tunelu nepřesahuje 1000 m, není třeba řešit zvlášť nouzové východy.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Hybrálec*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
121,400 – 121,472	72	Hloubený
121,472 – 121,984	512	Ražený
121,984 – 122,200	216	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hybrálec*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
121,400	121,519	Přechodnice
121,519	121,842	Přímá
121,842	121,962	Přechodnice
121,962	122,200	Oblouk, R=1 500 m

Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Hybrálec*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
121,400	122,200	-15,57 klesá

Vzorový příčný řez

Tunel Hybrálec je řešen jako *dvoukolejný* pro uvažovanou návrhovou rychlost 100 km/h. Příportálové úseky jsou navrženy *dvoukolejné* hloubené.

Tunel Roháč (pokračování v trase směr Brno)

Tunel Roháč začíná v ŽKM 115,200 - ŽKM 119,150 a měří **3950 m**. Je navržen v celé délce jako dva *jednokolejné* ražené s příportálovými hloubenými úseky a hloubenou střední částí. Maximální nadloží činí cca 82,0 m. Nadloží u tunelových portálů má cca 8,0 m.

*Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Roháč*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
115,200 – 115,332	132	Hloubený
115,332 – 115,732	400	Ražený
115,732 – 115,984	252	Hloubený
115,984 – 119,102	3118	Ražený
119,102 – 119,150	48	Hloubený

Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

*Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Roháč*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
115,200	117,595	Oblouk, R=7 500 m
117,595	118,035	Přechodnice
118,035	119,150	Přímá

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Roháč*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
115,200	119,150	-15,57 klesá

#### Vzorový příčný řez

Tunel Roháč je řešen jako dva ražené *jednokolejné* s hloubenými úseky u vjezdového portálu (dl. 132 m) a výjezdového portálu (dl. 48 m) a hloubenou střední částí (dl. 252 m), pro uvažovanou návrhovou rychlost 350 km/h.

#### Tunel Vysoký Kámen

Tunel Vysoký Kámen leží na trati Jihlava – Velké Meziříčí, má délku **3050 m** a začíná v ŽKM 120,150 - ŽKM 123,200. Je navržen jako dva *jednokolejné* ražené tunely s hloubenými portálovými úseky. Maximální nadloží činí 78,0 m. Nadloží u tunelových portálů má 2,0 m (východní) a 2,0 m (západní). Ražené portály mají nadloží 8,0 m.

##### *Předpokládané délky hloubených a ražených částí – tunel Vysoký Kámen*

<b>ŽKM</b>	<b>Délka [m]</b>	<b>Technologie</b>
120,150 – 120,198	48	Hloubený
120,198 – 123,128	2930	Ražený
123,128 – 123,200	72	Hloubený

#### Směrové řešení

Směrové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Směrové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vysoký Kámen*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Směrový prvek</b>
120,150	122,207	Přímá
122,207	122,667	Přechodnice
122,667	123,200	Oblouk R=6 100 m

#### Výškové řešení

Výškové vedení trasy v tunelu je řešeno následovně:

##### *Výškové poměry trasy VRT v tunelu – tunel Vysoký Kámen*

<b>Začátek úseku</b>	<b>Konec úseku</b>	<b>Podélný sklon [‰]</b>
120,150	123,200	-15,57 klesá

### Vzorový příčný řez

Tunel Vysoký Kámen je řešen dva ražené *jednokolejné* s hloubenými úseky u vjezdového portálu (dl. 48 m) a výjezdového portálu (dl. 72 m).

### **3.3 Závěr**

Trasování vysokorychlostní tratí si lze bez tunelů obtížně představit. Při návrhu směrového i výškového vedení trasy je prioritní dopravní hledisko. Pokud to však místní poměry dovolí, mělo by být konzultováno s geotechnikem, neboť trasa vedená ve složitých geotechnických podmínkách, nebo situování tunelů do oblastí s nevhodným řešením portálových úseků může stavbu výrazně prodražit. Mimořádnou pozornost je nutno věnovat výběru tunelovací metody a s ní související volbě dvoukolejné varianty, nebo varianty paralelně ražených dvou jednokolejných tunelů. Rozhodnutí by mělo být provedeno s ohledem na náklady spojené s vlastní ražbou tunelu i s investicemi vyvolanými požadavky na zajištění bezpečnosti provozu po dobu užívání tunelu. Jedná se zejména o únikové šachty a štoly, tunelové propojky, nástupní plochy IZS a přístupové komunikace složek IZS jak k portálům, tak k únikovým východům z tunelu. Při návrhu požárně bezpečnostního řešení je nutno zohlednit pravděpodobnost vzniku mimořádné situace v tunelu a striktně dodržovat požadavky předpisu TSI SRT. Zkušenosti z již navrhovaných a realizovaných tunelů ukazují, že jsou tunely mnohdy vybavovány nadstandardně, což by v případě tunelů na VRT vedlo k enormnímu zvýšení investičních nákladů se všemi důsledky, které z toho vyplývají.

Tunelovací metody umožňují reagovat na skutečně zastižené geotechnické podmínky a nasadit pouze taková opatření, která povedou k ekonomicky příznivému a přitom bezpečnému provedení díla. Pomocí doprovodných opatření lze eliminovat negativní účinky ražby. Tato opatření je třeba nasazovat s rozmyslem a pouze v takových případech, kdy to lokální situace v daném prostředí vyžaduje. Jedná se o opatření omezující snižování hladiny podzemní vody v průběhu výstavby i po uvedení tunelu do provozu, opatření eliminující prašnost, zvýšenou hladinu hluku při výstavbě i při provozování tunelu. Zvláštním případem jsou opatření vedoucí ke snížení případných vibrací přenášených ze železničního svršku ostěním do horninového masivu a do objektů v nadloží. Opatření je nutno nasazovat vždy pro konkrétní podmínky v dané lokalitě.

Výše investičních nákladů je přímo úměrná velikosti profilu tunelu a složitosti geotechnických podmínek, ve kterých je tunel prováděn. Kritériem při rozhodování, zda vést trasu v tunelu, na mostě nebo v širé trati by neměly být pouze investiční náklady spojené s vlastní výstavbou tunelu, ale i s provozními náklady po dobu životnosti tunelů, která je podle normy uvažována 100 let.

## 4 Dílčí komentáře ostatních technických profesí

### 4.1 Mosty na vysokorychlostních tratích

Konstrukční návrh mostů pro VRT se od „klasických“ železničních mostů liší v několika zásadních bodech. Vzhledem k vysoké návrhové rychlosti na železniční trati (až 300 km/h) jsou kladeny striktní požadavky na udržení geometrické polohy koleje, komfortu jízdy a dynamických charakteristik konstrukce, což ve výsledku znamená, že deformace a kmitání mostní konstrukce musí být výrazně omezeny. Toho je docíleno zvýšením celkové tuhosti spodní stavby a nosné konstrukce.

Už při samotném plánování trasy je nutné pečlivě promyslet umístění jednotlivých mostních konstrukcí. Významným prvkem, který ovlivňuje jejich návrh, je druh požitého kolejového svršku – kolejové lože nebo pevná jízdní dráha. Kolejové lože je možno použít pro rychlosti  $V < 250$  (280) km/h a pevnou jízdní dráhu pro rychlosti  $V \geq 250$  (280) km/h. Návrhová rychlost, na výše zmíněných kolejových svršcích, závisí velkou měrou na volbě vlakové soupravy!

Výhody konstrukcí s kolejovým ložem jsou následující – nižší počáteční náklady (výstavba); začátek i konec mostu může být v půdorysu zakřivený (oblouk, přechodnice) a zároveň i v podélném sklonu; lze se jednodušeji vyhnout použití kolejnicového dilatačního zařízení (KDZ) a je možná rektifikace kolejového svršku a úprava návrhové rychlosti v trati. Nevýhodou je nižší provozní rychlost na železniční trati a vzhledem k menší životnosti, celkově vyšší náklady následnou údržbu trati.

Při použití pevné jízdní dráhy jsou výhody následující – umožňuje vyšší provozní rychlost na železniční trati; zaručuje polohu i vyšší životnost kolejového svršku a výsledné náklady na údržbu jsou v porovnání s životností, nižší než u kolejového lože. Nevýhodami jsou – vyšší počáteční náklady; komplikované technické řešení jak samotné PJD, tak i mostních konstrukcí a přechodů mezi konstrukcemi (železniční trať – most nebo most – most); velice obtížná rektifikace; velká pravděpodobnost použití KDZ a jejich následná údržba; možná dispoziční omezení mostních konstrukcí (nejlépe v oblouku o konstantním poloměru a bez podélného sklonu nebo v přímé s podélným sklonem – kvůli možnému KDZ).

Když dodatečné napětí v kolejnicích bezстыkové koleje překročí normou stanovené limity nebo když je celková dilatační délka větší než 90 m (pro betonové a spřažené mosty) nebo 60 m (pro ocelové mosty), tak musí být do bezстыkové koleje vloženo kolejnicové dilatační zařízení (KDZ), pokud nepřichází v úvahu jiné technické řešení.

- 1) KDZ jsou relativně dlouhé (až 30 m) a musí být umístěny na stabilním podkladu.
- 2) KDZ může být umístěno pouze v půdorysně přímé nebo konstantně zakřivené trati.
- 3) Při umístění KDZ v půdorysně zakřivení nesmí být niveleta tratě zároveň v podélném sklonu.
- 4) Největší KDZ jsou schopné zvládnout dilatační úseky dlouhé až 450 m (Francie).

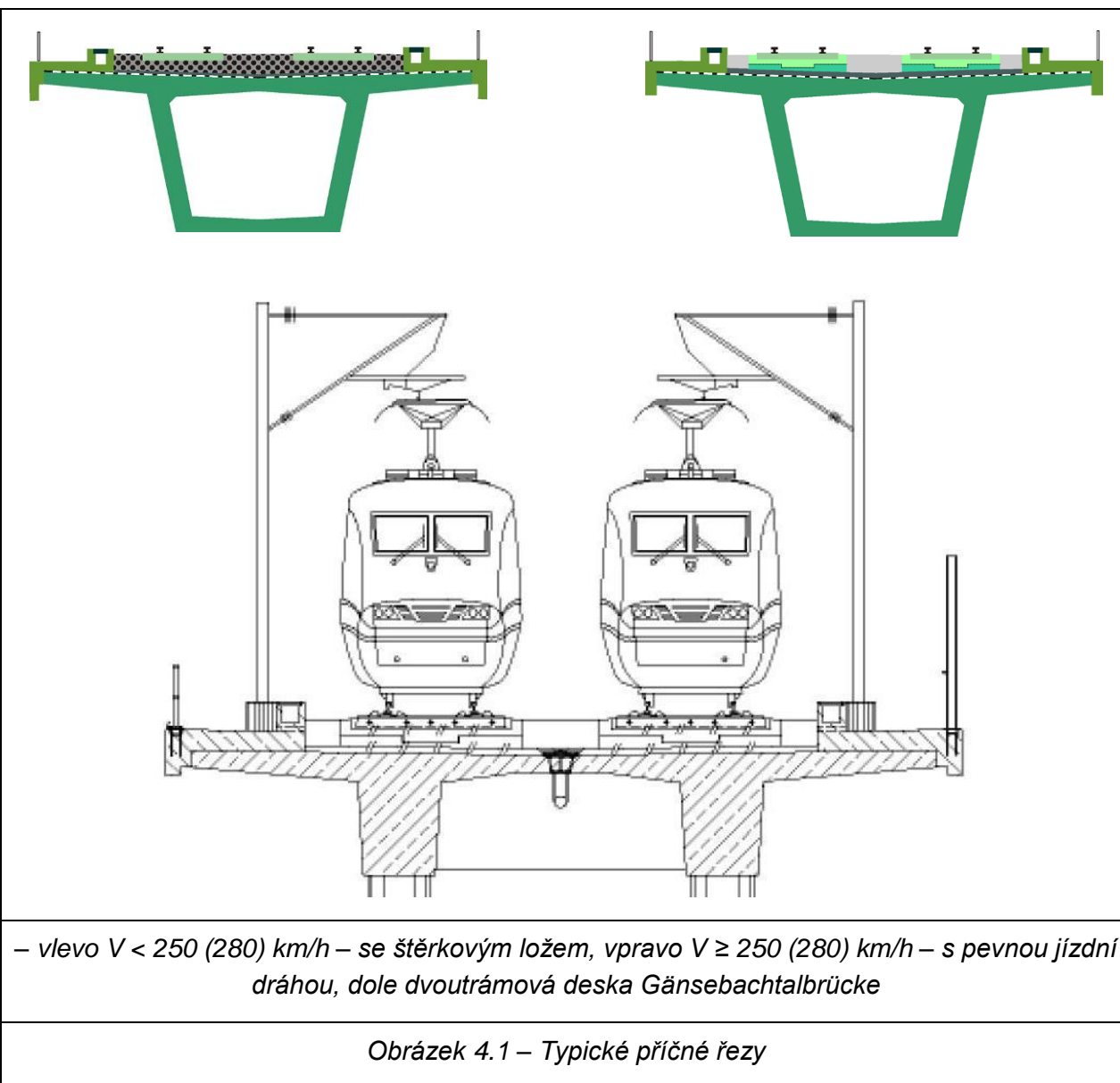
Pokud je mostní konstrukce delší než 450 m, pak se KDZ umístí na vnitřní vložené pole, které je uloženo pouze na pevných ložiskách. Druhým řešením je rozdělení nosné konstrukce na prostá pole nebo soustavu spojitých nosníků, jejichž délka nepřekročí normou stanovené limity (u prostých polí se rozpětí obvykle pohybuje mezi 30 až 40m).

Jelikož jsou v ČR vysokorychlostní železniční tratě (VRT) i konstrukce mostů pro VRT relativně neznámou záležitostí, tak z toho důvodu musíme hledat inspiraci v jiných evropských zemích. Obzvláště v Německu a Francii, ve kterých je síť VRT na velmi vysoké úrovni. Dalšími zeměmi, které mají rozvinutou síť VRT, jsou Španělsko, Itálie, Belgie, Nizozemí i Velká Británie.

#### 4.1.1 Německo

Z hlediska statického působení mostních konstrukcí se jedná o prosté nosníky, spojitě nosníky, integrální a semi-integrální mosty. Z použitých materiálů převažují v Německu mosty z předpjatého betonu před mosty ocelovými nebo spřaženými. Nejčastějším tvarem příčného řezu je komorový nosník, dále pak deskové konstrukce (jednotrám, dvoutrám).

Konstrukční výška příčných řezů je závislá na typu použité konstrukce a na rozpětí jednotlivých polí. Šířka příčného řezu se pohybuje mezi 13,9 m a 14,5 m. Příčná vzdálenost kolejí bývá 4,5 m.



### Nürnberg - Erfurt (ve výstavbě)

Návrhová rychlost – 300 km/h

#### Příklady realizovaných mostů



Materiál	Předpjatý beton
Konstrukční systém	Soustava prostých nosníků (Einfeldtrager)
Příčný řez	Komorový nosník
Konstrukční výška a šířka příčného řezu	4,5 m; 14,3 m
Stavební výška	?
Rozpětí polí	58 m, 53 m, 19*44 m, 3*58 m
Celková délka	1121 m
Železniční svršek	?
Výška nad terénem	cca 18 m
Celkové náklady	25 mil.€
Rok realizace/ uvedení do provozu	2001 / 2017
Obrázek 4.2 – Geratalbrücke Lichtenhausen	





Materiál	Předpjatý beton
Konstrukční systém	Soustava prostých nosníků (Einfeldträger)
Příčný řez	Komorový nosník
Konstrukční výška a šířka příčného řezu	4 m; 14 m
Stavební výška	
Rozpětí polí	43 m, 11*44 m, 43 m
Celková délka	570 m
Železniční svršek	
Výška nad terénem	45 m
Celkové náklady	12 mil.€
Rok realizace/ uvedení do provozu	2005 / 2017
Obrázek 4.3 – Wümbachtalbrücke	



Materiál	Předpjatý beton
Konstrukční systém	8 x Prostý nosník, Rámový most, 2 x Pros.nos.
Příčný řez	Komorový nosník
Konstrukční výška a šířka příčného řezu	4,0 (5,0) m; 14,3 m
Stavební výška	
Rozpětí polí	43 m, 7*44 m, 50 +76 +50 m, 44 m, 43m
Celková délka	614 m
Železniční svršek	Plánovaná PJD bez KDZ (Schneienauzüge)
Výška nad terénem	40 m
Celkové náklady	11 mil.€
Rok realizace/ uvedení do provozu	2011 / 2017

Obrázek 4.4 – Talbrücke-Weissenbrunn



Materiál	Předpjatý beton
Konstrukční systém	10 sekcí oddělených klouby
Příčný řez	Dvoutrámová deska (Plattenbalkenbrücke)
Konstrukční výška a šířka příčného řezu	2,08 m; 13,83 m
Stavební výška	3,0 m
Rozpětí polí	52,5 m + 8*112 m + 52,5 m 112 m – 1,5 + 2*24,75 + 10 + 2*24,75 + 1,5 m
Celková délka	1001 m
Železniční svršek	Plánovaná PJD
Výška nad terénem	25 m
Rok realizace/ uvedení do provozu	2012 / 2015
Obrázek 4.5 – Gänsebachtalbrücke	



Materiál	Předpjatý beton
Konstrukční systém	Integrální most (6 sekcí ze spojitých nosníků)
Příčný řez	Komorový nosník
Konstrukční výška a šířka příčného řezu	4,75 m; 13,95 m
Stavební výška	5,69 m (s PJD)
Rozpětí polí	46*58 m
Celková délka	2668 m
Železniční svršek	Plánovaná PJD
Výška nad terénem	49 m
Celkové náklady	60 mil. €
Rok realizace/ uvedení do provozu	2011 / 2015
Obrázek 4.6 – Unstruttalbrücke	





Materiál	Předpjatý beton
Konstrukční systém	Integrální most zespojitéchnosníků spojených klouby
Příčný řez	Dvoutrámová deska (Plattenbalkenbrücke)
Konstrukční výška a šířka příčného řezu	1,95 m; 13,72 m
Stavební výška	
Rozpětí polí	22 + 24 + 22 m, 2*24 m + 6,5 m + 2*24 m, 2*24 m + 6,5 m + 2*24 m; 22 + 24 + 22 m
Celková délka	297 m
Železniční svršek	Plánovaná PJD
Výška nad terénem	14 m
Rok realizace/ uvedení do provozu	2010 / 2015
Obrázek 4.7 – Stöbnitztalbrücke	

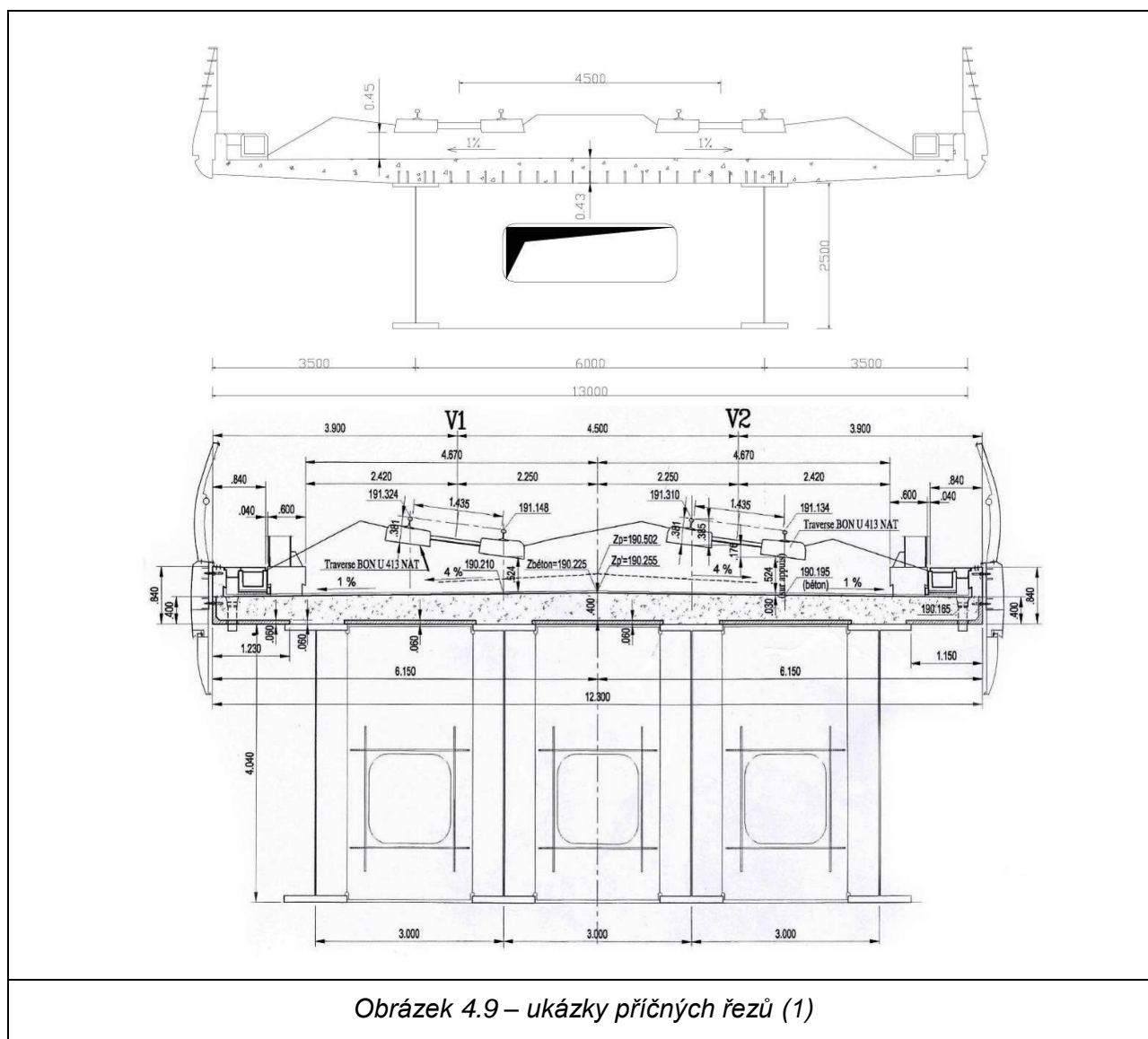


Materiál	Předpjatý beton
Konstrukční systém	Spojité nosník o 8-mi polích vyztužený obloukem
Příčný řez	Komorový nosník
Konstrukční výška a šířka příčného řezu	4,75 m; 13,78 m
Stavební výška	
Rozpětí polí	33 m, 4*58 m, 53,85 m
Celková délka	437,85 m
Železniční svršek	PJD (KDZ na jižní opěře)
Výška nad terénem	50 m
Rok realizace/ uvedení do provozu	2001 / 2002
Obrázek 4.8 – Lahntalbrücke	

#### 4.1.2 Francie

Francie, na rozdíl od Německa, je zemí, ve které je pro stavbu mostních konstrukcí v hojné míře využívána ocel. Kolem 80 % všech mostů o středním rozpětí je spřažených - ocelobetonových. Dále jsou také využívány Langerovy trámy, příhradové nosníky, dvojité ocelové komory, zabetonované nosníky i trámové mosty s dolními, příčně vyztuženými mostovkami. Statickým působením se jedná o prosté a spojitě nosníky. Mosty integrální a semi-integrální nejsou tak rozšířené jako v sousedním Německu.

V příčném řezu se jedná převážně o 2 nebo 4 ocelové nosníky spřažené s železobetonovou horní deskou. Kvůli již zmíněným dynamickým vlastnostem, které jsou po mostních konstrukcích na VRT požadovány, bývají doplněny i o dolní železobetonovou desku nebo ocelovými ztužidly.











*Obrázek 4.11 – Příklady realizovaných mostů - AibreTremonsViaductsteelbeams*



*Obrázek 4.12 – Příklady realizovaných mostů - TGV BridgeatBonpas*





Obrázek 4.13 – Příklad realizovaných mostů - Jaulny Viaduct

## **4.2 Dopravny na vysokorychlostní trati**

Na navrhované vysokorychlostní trati se předpokládá rozmístění několika dopraven různého účelu a rozsahu. V první řadě jsou to železniční stanice, umožňující předjíždění vlaků, případně i nástup a výstup cestujících (dopravní terminály) a nebo napojení areálu údržby. Dále jsou to odbočky

### **4.2.1 Železniční stanice**

Železniční stanice jsou rozmístěny tak, aby jejich situování korespondovalo s možným využitím nejenom v případě mimořádných událostí, ale i v běžném provozu. Na navazujícím úseku tratě mezi Prahou a Benešovem je navržena žst. Buková Lhota (km 38,8). Ideální rozmístění po cca 40 km (km 80, km 120 – Jihlava, km 160 – Velké Meziříčí, km 200 – Brno) není v návrhu jednotlivých variant dodrženo právě v oblasti km 80 (odb. Studený), kde je navrženo pouze kolejové propojení, neboť okolní oblast je velmi řídko osídlena a pravidelné provozní využití by bylo zanedbatelné. Nicméně přesto přímý úsek (cca 2 km) ve sklonu 10 ‰ umožňuje umístění železniční stanice v případě, že se její nezbytnost v budoucnu ukáže.

Umístění železniční stanice s potenciálem pro obsluhu území v oblasti Havlíčkův Brod – Humpolec se ukázalo vzhledem k reliéfu terénu jako velmi obtížné. Železniční stanice, nahrazující km 80,0, jsou navrženy ve variantě N13 (žst. Březinka v km 111,9 v místě sjezdu do Havlíčkova Brodu) a N17 (žst. Humpolec VRT v km 103,0).

Zvláštním případem je oblast Jihlavy, kde jsou mezi odbočkami z vysokorychlostní tratě (pro oba směry do uzlu Jihlava) umístěny předjízdny koleje tak, aby odbočné výhybky neležely v hlavní trati, ale ve sjezdech. U těchto předjízdných kolejí lze umístit nástupiště pro zastavení mezinárodních vlaků Ex v oblasti Jihlavska (bez zajištění do uzlu).

### **4.2.2 Odbočky (napojení do konvenční sítě)**

Odbočky jsou umístěny v místech, kde se předpokládá pravidelný (a smysluplný) přechod vlaků z vysokorychlostní tratě do konvenční sítě. Jedná se o obsluhu oblasti Benešovska, Humpolecka, Havlíčkobrodska, Jihlavy a Žďáru nad Sázavou. Realizace odboček je závislá na zvolené variantě, provozním konceptu a v neposlední řadě na ekonomické efektivitě. Odbočky jsou navrhovány mimoúrovňově (vyjma odb. Brno-Vídeňská, která je ale prakticky již mimo technicky řešený úsek).

### **4.2.3 Kolejová propojení**

Z důvodu zajištění provozu při rozsáhlejší údržbě či opravách nebo mimořádných událostech jsou na trati navržena kolejová propojení, a to zhruba po 20 km. Umístění kolejových propojení je limitováno možností návrhu přímého úseku trasy v přiměřeném sklonu (pokud možno do 10 ‰).

#### 4.2.4 Seznam dopraven na vysokorychlostní trati Benešov – Brno

V následujících tabulkách je uveden seznam dopraven (železničních stanic, odboček a kolejových propojení) pro sledované varianty N13 až N17.

Staničení	Dopravna	Poznámka
49,995	odb. Dobříčkov	alternativa - mimoúrovňové odbočení směr Benešov
59,019	odb. Radošovice	kolejové propojení
80,841	odb. Studený	kolejové propojení
111,932	<b>žst. Březinka</b>	železniční stanice, možnost umístění nástupišť
130,343	odb. Dobronín	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
132,395	<b>žst. Jihlava VRT</b>	alternativa - předjízdne koleje s nástupišti
134,679	odb. Měšín	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
146,727	odb. Meziříčko	kolejové propojení
166,388	<b>žst. Velké Meziříčí VRT</b>	železniční stanice s nástupišti
177,500	odb. Velká Bíteš	kolejové propojení
192,700	odb. Veverské Knínice	kolejové propojení
211,764	odb. Brno – Vídeňská	kolejové propojení, pouze ve var. jižního napojení do ŽUB
<i>Tabulka 4.1 – Seznam dopraven, varianta N13</i>		

Staničení	Dopravna	Poznámka
49,995	odb. Dobříčkov	alternativa - mimoúrovňové odbočení směr Benešov
61,200	odb. Polánka	kolejové propojení
81,660	odb. Studený	kolejové propojení
102,537	odb. Vysrkov	kolejové propojení
120,709	odb. Antonínův Důl	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
125,293	<b>žst. Jihlava VRT</b>	alternativa - předjízdne koleje s nástupišti
126,947	odb. Měšín	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
140,575	odb. Meziříčko	kolejové propojení
160,236	<b>žst. Velké Meziříčí VRT</b>	železniční stanice s nástupišti
171,348	odb. Velká Bíteš	kolejové propojení
186,548	odb. Veverské Knínice	kolejové propojení
205,612	odb. Brno – Vídeňská	kolejové propojení, pouze ve var. jižního napojení do ŽUB
<i>Tabulka 4.2 – Seznam dopraven, varianta N14</i>		

Staničení	Dopravna	Poznámka
49,995	odb. Dobříčkov	alternativa - mimoúrovňové odbočení směr Benešov
59,019	odb. Radošovice	kolejové propojení
80,841	odb. Studený	kolejové propojení
99,000	odb. Světlice	kolejové propojení
118,971	odb. Štoky	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
125,985	<b>žst. Jihlava VRT</b>	alternativa - předjízdne koleje s nástupišti
127,641	odb. Měšín	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
141,269	odb. Meziříčko	kolejové propojení
160,930	<b>žst. Velké Meziříčí VRT</b>	
172,042	odb. Velká Bíteš	kolejové propojení
187,242	odb. Veverské Knínice	kolejové propojení
206,306	odb. Brno – Vídeňská	kolejové propojení, pouze ve var. jižního napojení do ŽUB
<i>Tabulka 4.3 – Seznam dopraven, varianta N15</i>		

Staničení	Dopravna	Poznámka
49,995	odb. Dobříčkov	alternativa - mimoúrovňové odbočení směr Benešov
61,200	odb. Polánka	kolejové propojení
81,660	odb. Studený	kolejové propojení
118,059	odb. Smrčná	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
125,720	<b>žst. Jihlava VRT</b>	alternativa - předjízdne koleje s nástupišti
127,374	odb. Měšín	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
141,002	odb. Meziříčko	kolejové propojení
160,663	<b>žst. Velké Meziříčí VRT</b>	železniční stanice s nástupišti
171,775	odb. Velká Bíteš	kolejové propojení
186,975	odb. Veverské Knínice	kolejové propojení
206,039	odb. Brno – Vídeňská	kolejové propojení, pouze ve var. jižního napojení do ŽUB
<i>Tabulka 4.4 – Seznam dopraven, varianta N16</i>		

Staničení	Dopravna	Poznámka
49,995	odb. Dobříčkov	alternativa - mimoúrovňové odbočení směr Benešov
59,019	odb. Radošovice	kolejové propojení
80,841	odb. Studený	kolejové propojení
102,988	<b>žst. Humpolec VRT</b>	železniční stanice s nástupišti (alternativně zastávka)
104,785	odb. Čerňák	kolejové propojení
120,563	odb. Antonínův Důl	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
125,036	<b>žst. Jihlava VRT</b>	alternativa - předjízdne koleje s nástupišti
126,692	odb. Měšín	mimoúrovňové odbočení směr Jihlava
138,740	odb. Meziříčko	kolejové propojení
158,401	<b>žst. Velké Meziříčí VRT</b>	železniční stanice s nástupišti
169,513	odb. Velká Bíteš	kolejové propojení
184,713	odb. Veverské Knínice	kolejové propojení
203,777	odb. Brno – Vídeňská	kolejové propojení, pouze ve var. jižního napojení do ŽUB
<i>Tabulka 4.5 – Seznam dopraven, varianta N17</i>		

Kromě výše uvedených dopraven byla prověřena možnost umístění dalších železničních stanic, umožňujících kromě řízení sledu vlaků i nástup a výstup cestujících. Jedná se o železniční stanice Vlašim sever (var. N13, N15, N17), Vlašim jih (var. N14, N16), Vysočina (var. N15) a Velká Bíteš (var. N13, N14, N15, N16, N17). Situace jsou doloženy ve výkresové části. Tyto čtyři železniční stanice nejsou zahrnuty do propočtu investiční náročnosti.

### 4.3 Trakční práce

V rámci výpočtu jízdních dob byla ve vybraných variantách orientačně spočtena i trakční práce, spotřebovaná pro jízdu vlaku mezi žst. Praha hl.n. a Brno hl.n.

Varianta			N13	N14	N15	N16	N17
Délka trasy		[km]	211,400	205,248	205,942	205,675	204,994
Trakční práce (součet tam a zpět)	Ex, 350 km/h	[kWh]	9 832	9 604	odpovídá var. N14		9 501
	Ex, 300 km/h	[kWh]	8 445	8 290	odpovídá var. N14		8 348
Tabulka 4.6 – Trakční práce							

Trakční práce se liší jednak díky délce trasy a jednak částečně díky sklonovým poměrům a poloze míst zastavení (rozjezd ze spádu / do stoupání). Proto je odlišná pro směry z Prahy a do Prahy (ve směru Brno – Praha je o cca 1 až 8 % vyšší dle varianty trasy a kategorie vlaku – v tabulce je uveden součet za oba směry).

Rozdíl až o cca 15 % představuje zvýšení maximální rychlosti ze 300 na 350 km/h.

### 4.4 Trakční vedení

Trakční vedení a napájení TV na nové vysokorychlostní trati (VRT) lze v ČR navrhnout a realizovat jen na základě teoretických podkladů, technických norem, TSI pro VRT a zahraničních zkušeností. Střídavá trakční soustava AC pro VRT je dnes již stanovena normou ČSN EN 50163 ed.2 a TSI. Elektrizace trakční proudovou soustavou stejnosměrnou DC 3 kV na trati pro rychlost větší než 200 km/hod není vhodná z důvodu náročného přenosu elektrické energie do trakčního vozidla a pro ekonomicky nepřijatelné provozní náklady vynaložené na údržbu sběračů trakčních vysokorychlostních vozidel (viz zkušenosti z Itálie).

#### 4.4.1 Požadavky pro návrh TV

- 1) Návrh parametrů sestavy TV pomocí ČSN EN 50318 v souladu s předpisy TSI pro VRT.
- 2) Trakční proudová soustava AC 25kV 50Hz, případně 2x25kV 50Hz. Systém napájení TV 2x25kV by bylo vhodné uvažovat jen v případě, že by nebylo možné nalézt ekonomicky vhodné připojení trakční napájecí stanice na energetické rozvody 110kV.
- 3) Konstrukční a rozměrové řešení systému trolejového vedení VRT, určení napínacích tahů ve vodičích včetně výměnných polí.
- 4) Vzorové řešení sjízdnosti trolejů na výhybkách pro spojky a odbočení z koleje VRT.

- 5) Řešení a vhodné umístění styku soustavy DC 3kV na AC 25kV 50Hz. Na stávající trati Praha –Benešov je trakční proudová soustava stejnosměrná DC 3 kV. Napájení nové tratě trakční soustavu střídavou AC 25 kV 50Hz se předpokládá z nové TNS Zahradní Město a to v místech předpokládaných napojení na novou trať u Stránčic a Benešova přináší komplikace s umístěním stykových míst mezi soustavami DC/AC.
- 6) Řešení neutrálních polí v místě styku rozdílných fází u soustavy AC v místech napájecích (TNS) a spínacích stanic (SpS).
- 7) Stanovení rozsahu provozních teplot vzduchu v nově navrhovaných tunelech.
- 8) Stanovení velikosti hodnot zatížení vzduchem při vjezdu do tunelu a jízdě vozidla tunelem při
  - a. aerodynamickém tvaru souprav (ICE) jedoucích rychlostí větší než 200 km/hod, 350 km/hod,
  - b. lokomotivním vlaku jedoucím rychlostí do 200 km/hod-v místě na sběrači vozidel a na trolejovém vedení, na upevňovacích konstrukcích a otočných konzolách závěsů TV. V návrhu trolejového vedení je doporučeno navrhovat ověřená řešení. Důsledky neověřeného návrhu by mohly mít vliv na součinnost trolejového vedení a sběračů vozidel v místech portálů tunelu nebo v tunelu a s tím spojené zvýšené provozní náklady na jízdu a údržbu trakčních vozidel.
- 9) Stanovit technické parametry sběračů, které budou certifikovány pro tratě VRT s ohledem na normu ČSN EN 50367. V současné době dopravci provozují vozidla se sběrači pro rychlost do 160km/h o délce hlavy sběrače 1950 mm. V momentu realizace a zapojení VRT do stávající infrastruktury je nutné, aby stávající tratě splňovaly TSI a to zejména v ověření schopnosti trolejového vedení s ohledem na délku hlavy sběrače 1600 mm. Pro rychlost jízdy 250 km/hod a vyšší jsou požadovány sběrače s délkou hlavy 1600mm a tak provoz těchto vozidel musí být umožněn i pro jízdu na stávající infrastrukturu.
- 10) Řešení napájení a uspořádání trakčních vedení pomocí ČSN. Dalším rozhodujícím podkladem pro návrh TV jsou energetické výpočty. Tyto výpočty se provádějí standardně pro stávající tratě v klasickém uspořádání trolejového vedení nad kolejí a z toho vyplývající impedance vedení pro takto definovaný trakční obvod. S ohledem na železniční spodek a svršek a přenos vysokých výkonů na nová trakční vozidla se nabízí otázka, zda by bylo ekonomicky výhodné řešit snížení energetických ztrát v přenosu elektrické energie v trakčním obvodu za cenu investice do trakčního vedení. Pro zlepšení proudů v trakčním obvodu např. na stožáry TV přidat zavěšený vodič zpětného vedení propojeného s kolejí (se zemí) po určených vzdálenostech apod.
- 11) Návrh koncepce trakčního vedení, teoretické podklady a jejich ověření. Projektant doporučuje objednateli (budoucímu provozovateli) trati vytvoření jednotné koncepce trakčního vedení, což uvádí norma ČSN EN 50119ed.2 včetně architektonického návrhu podpěr TV. Teoretickými výpočty doložit vhodnost návrhu řešení, které bude prakticky ověřeno na prvním realizovaném úseku trati VRT.



#### 4.4.2 Předpokládaný návrh koncepce trakčního vedení pro tratě VRT

Trakční vedení pro uvažované tratě je navrženo v koncepci dvojkolejné trati s dopravními schopné provozu stanovenou rychlostí. Na hlavních a předjízdových kolejkách musí být navrženo nové vedení odpovídající koncepci pro vysokorychlostní tratě (VRT). Na základě zjištění z provozovaných tratí v Německu a Francii projektant sestavil základní parametry TV:

##### Základní technické parametry sestavy TV pro VRT:

<b>Elektrická trakční soustava</b>	AC 25 000 V, 50 Hz
limitní hodnoty	podle ČSN EN 50163, ČSN EN 50160, ČSN EN 50388
<b>Geometrie trolejového vedení</b>	
Konstrukce trakčního vedení	svislé, řetězovkové, plně kompenzované
Maximální průjezdná rychlost	300-350 km/h
Základní výška trolejového drátu nad TK	5300 mm v souladu s ČSN 34 1530ed.2
Minimální výška trolejového drátu nad TK	5270 $^{+0}_{-5}$ mm uprostřed rozpětí při předprůhybu troleje 0,05% z délky rozpětí.

Maximální konstrukční zdvih vedení v místě závěsu troleje 200 mm.

Maximální horizontální výchylka trolejového drátu 400 mm podle ČSN EN 50367.

Sestavy, materiály, průřezy a proudová kapacita vodičů trolejového vedení musí vyhovět proudovému zatížení včetně zkratových proudů podle energetických výpočtů a ČSN EN 50119 ed.2:

- trolejový drát hlavních kolejí podle ČSN EN 50149 150 mm<sup>2</sup>CuAg 0,1 /20kN\*/
- nosné lano hlavních kolejí 70 mm<sup>2</sup> Bz /17kN\*/
- maximální rozpětí podélných polí trolejového vedení je 62 m (předpokládané hodnoty lze změnit po provedení výpočtů (simulace) pro provozní a maximální rychlost vozidel viz. požadavky pro návrh TV)
- kotvení trolejového drátu a nosného lana pohyblivé, oddělené
- rozsah kompenzace teplotní roztažnosti trolejového vedení - 30°C až +70°C
- výška systému trolejového vedení v závěsech
  - na otočných konzolách 1,5 m
  - na nosných bránách 1,5 ÷ 2,0 m
- minimální výška sestavy trolejového vedení 500 mm
- klikatost trolejového drátu
  - v přímé +/- 200 mm
  - v oblouku 0 - 300 mm

Výměnná pole trolejových vedení se navrhují v 5-ti polích.

### **Ostatní trakční vedení**

Pro připojení napájecích stanic na trolejové vedení se navrhuje napájecí a zpětné vedení.. V případě použití systému 2x25kV by bylo lano napájecího vedení zavěšeno na trakčních stožárech pro propojení TNS a autotransfornátorů, umístěných na trati po cca 10km.

Pro zlepšení přenosu trakčních proudů (viz. Požadavky bod 10) je vhodné počítat také s umístěním zpětného vzdušného vedení na trakční stožáry. Pro takový nový návrh uspořádání trakčního vedení se musí zpracovat samostatné výpočty, které by prokázaly nejen vhodnost umístění vodiče, četnost připojení na kolej, ale i efektivnost tohoto návrhu.

Obcházecí vedení se bude navrhovat jen v případě tunelu, jehož délka je více než 5000m. V případě, kdy zabezpečovací zařízení umožní vjezd dvou vlaků na jednu kolej tunelu, je požadováno podle TSI „Bezpečnost v železničních tunelech“ rozdělit trolejové vedení tunelu na samostatně napájené úseky.

### **Parametry prostředí :**

- Rozsah teploty okolního prostředí -30°C až +40°C podle ČSN EN 50119
- Definice námrazových oblastí a stanovení zatížení námrazou na jednotku délky vodiče uvádí ČSN EN50341-3/Z2. Na území ČR je nutné uvažovat se 2 námrazovými oblastmi a to N1 a N2. Pro námrazovou oblast označenou "N1" je vzorově počítáno s hmotností námrazy 1,196kg/m na tyči Ø 30 mm, pro oblast "N2" 2,39 kg/m na tyči Ø 30mm, při objemové hustotě námrazy 500kg/m<sup>3</sup>.
- Zatížení trakčních vedení větrem – objednatel projektu musí pro konkrétní úsek trati poskytnout údaje o rychlosti větru podle národních nebo místních podmínek nebo potvrdit základní rychlost větru podle mapy větrných oblastí (viz. ČSN EN 1991-1-1:2007) pro ČR. Na rozdíl od norem ČSN, kde se vycházelo z tzv. statického tlaku větru pro max. rychlost větru s návratností 80 let dané větrné oblasti se podle ČSN EN 1991-1-4 vychází z tzv. dynamického tlaku větru odvozeného od desetiminutových průměrů rychlosti větru v otevřeném terénu s 50ti letou návratností. Charakteristická hodnota dynamického tlaku větru  $q_k$  je odvozena od základní rychlosti větru ( $v_R$ ) zvýšené o příspěvky od středních a krátkodobých fluktuací rychlosti větru.
- Výchozí základní rychlost větru pro území ČR je 25 m/s, zvýšená 27,5 m/s a vysoká (pouze ve vybraných horských oblastech) 30m/s – viz mapu větrných oblastí na území ČR ČSN EN 1991-1-4:2007.

### **Uspořádání elektrického oddělení úseků, napájených z různých fází, délka neutrálního pole a průjezd polem**

Neutrální pole pro oddělení úseků trakčního vedení podle ČSN EN 50367, ČSN EN 50388 a ČSN EN 50119ed.2 budou zřízena v místech připojení trakčních napájecích stanic a spínacích stanic. Průjezd těchto neutrálních polí se v současné době provozuje při vypnutí trakčního odběru. V případě, že by nebylo provozně vhodné takto omezovat trakční provoz vozidel, je technicky možné neutrální pole vybavit zařízením, které by umožnilo stálý trakční odběr i v těchto místech neutrálních polí.

**Délka neutrálního pole 250-300m** je minimálně daná konstrukčním uspořádáním pomocí výměnných polí a velikostí rozpětí podpěr.

### **Uspořádání elektrického oddělení úseků styku soustavy DC 3kV a AC 25kV 50Hz**

Pro tento případ je neutrální pole konstruováno minimálně ze tří úseků, prostřední je ukolejněn. Při průjezdu dochází k přepínání trakčního odběru na vozidle. Konstrukce a tím délka neutrálního pole je v zásadě odvozena od rychlosti jízdy v daném místě. Pro rychlost do 200km/hod se dá řešit neutrální pole pomocí výměnných polí v délce 240m. V místě s nižší rychlostí jízdy je možné neutrální pole řešit pomocí děličů TV a tak dosáhnout zkrácení jeho délky. Snahou je zkrátit délku neutrálního pole a proto je vhodné umístit styk soustav DC/AC nedaleko místa napojení na stávající trať. V místech styku soustav nebo v místech souběhu nové soustavy AC se stávající tratí DC soustavy je nutné, aby kabelová vedení zabezpečovacího zařízení vyhověla pro trakční soustavu AC.

### **Křížení trolejového vedení se vzdušnými vedeními**

Křížení vzdušných vedení nízkého napětí s trakčním vedením není dovoleno. Vedení nn se musí uložit jako kabelové zemní vedení. Křížovatky vedení vn a vvn musí splňovat minimální vzdálenosti od trolejového vedení předepsané normami ČSN EN 50423-3 (33 3301) a ČSN EN 50341-1 (33 3300) a ČSN 34 1530 ed.2. Nevyhovující křížení venkovních nedrážních vedení je nutné řešit úpravou nebo přeložením.

### **Požadavky na návrh železničního svršku**

Pro součinnost sběrače s trolejovým vedením je důležité i dodržení projektovaných parametrů koleje. Návrh dostatečně velkých zakružovacích oblouků v místech změn sklonů koleje je nutný nejen z důvodu pohody pro cestující, ale i pro dodržení změny velikosti dynamické síly sběrače na trolejové vedení. Tyto dynamické síly spolu s působením tlaku vzduchu na sběrač mohou nepříznivě působit na výslednou součinnost sběrače s trolejovým vedením. Změny ve velikosti působení tlaku vzduchu vznikají od nárazového tlaku větru, od změn železničního profilu trati na náspu, mostu nebo v zářezu a při vjezdu vozidla do tunelu. Také vlastní řešení portálu tunelu ovlivní velikost změn přítlaků sil sběrače na trolejové vedení. Sběrač s kompenzací přítlaků sil je důležitý nástroj k vymezení rozsahu působení sil, ale vlastní součinnost sběrače s trolejovým vedením nezlepší. Pokud četnost narušení součinnosti sběrače s trolejovým vedením překročí povolenou mez, zvyšuje se nebezpečí poruchy a tím i zkrácení intervalů oprav sběračů trakčních vozidel. Úpravy stavebního řešení na straně vzniku nepříznivých vlivů mají efekt zlepšení nejen pro funkci sběrače, ale i na chování vlakové soupravy. Problematika tvaru a rozměrů tunelů a jejich portálů je velmi důležitá při řešení TV. Vztah velikosti průřezu tunelu a velikosti a tvaru drážních vozidel určuje velikost jízdních odporů (provozních nákladů), obdobně jako sklon koleje.

### **Požadavky pro zajištění kvalitní montáže a údržby trakčního vedení**

Pro realizaci trakčního vedení tratí VRT je nutné zpřesnit technické a kvalitativní podmínky (TKP), stanovit způsob měření a ověření požadovaných parametrů. Pro provozovatele je nutné vytvořit vhodné podmínky technické a personální pro zajištění měření, pro zkoušky, jejich vyhodnocení pro uvádění do provozu, ale následně i diagnostiku a vyhodnocení stavu TV pro plánování údržby a oprav.

### **Upozornění pro bezpečnost údržby**

V případech souběhu TV koleje DC a AC je nutné při práci na TV systému DC postupovat při zajištění pracoviště stejně jako u střídavé soustavy AC podle technických norem národních železnic. Konkrétní místo souběhu bude v oblasti Zahradního Města, kde je navrženo umístit TNS pro AC soustavu 25kV 50Hz.

### **Požadavky na zajištění bezpečného provozu dráhy**

Vycházejí ze zákona o drahách 266/94Sb. Projektant stanovil požadavek na odstranění a úpravu porostů při realizaci staveb na tělese dráhy minimálně na vzdálenost 8 metrů od osy koleje pro TV a zabezpečovací zařízení a minimálně 7 metrů od vodičů napájecích nebo zesilovacích vedení (stejně je stanoveno v zákoně pro energetická vedení vysokých napětí). V ochranném pásmu dráhy je nutné počítat s úpravou porostů s ohledem na jejich pádovou vzdálenost podle ČSN 34 1530 ed.2 tak, aby nedošlo k ohrožení dopravy ve smyslu zákona o drahách č. 266/94 Sb. Pro jednotný postup při projednání úprav porostů by bylo vhodné konkretizovat tento požadavek např. ve směrnici k zákonu. Cílem je umožnit v ochranném pásmu dráhy nejen bezproblémové kácení lesních nebo mimolesních porostů, podle jejich výšky v závislosti na vzdálenosti od koleje, ale i určit vhodné druhy porostů tak, aby nebyl ohrožen průjezdný prostor koleje při optimálních nákladech na údržbu. V ochranném pásmu dráhy je nutné dát majitelům pozemků jasné podmínky pro pěstování nebo údržbu porostů a stanovit sankce v případě jejich neplnění.

#### **4.4.3 Závěr**

K uvedeným otázkám v této části studie projektant požaduje zpracovat teoretické podklady, které by vedly ke kvalitnímu návrhu a prokázaly by efektivnost řešení. Základem realizace trakčního vedení TV pro VRT je zpracování vzorové dokumentace systému TV v souladu s ČSN EN 50119ed.2 a to za použití kvalitních materiálů, ověřených součástí a při přesné a kvalitní montáži. Následně je nutné umět parametry TV a koleje měřit, vyhodnotit a zajistit jejich dodržení při převzetí díla a v provozu.

### **4.5 Napájení a silnoproudá technologie**

Pro všechny varianty tras v této studii platí z hlediska problematiky trakčního vedení požadavek řešit napájení trolejových vedení pomocí nových trakčních napájecích stanic.

Pro napájení TV nových tratí je nutné dodržet následující požadavky:

- pro tratě VRT nebo pro tratě s rychlostí nad 200km/h se navrhuje střídavá trakční soustava AC,
- minimalizovat délku úseku jednostranného napájení TV,
- zastupitelnost napájecích stanic,
- možnost připojení na energetickou síť a silniční komunikaci.

Přesnější umístění styku trakčních soustav DC/AC bude možné stanovit až podle rozmístění napájecích stanic a energetických výpočtů konkrétní přijaté varianty a zejména s ohledem na

polohy napájecích stanic. S ohledem na optimální rozložení trakčních napájecích a spínacích stanic je v rámci studie uvažováno s následujícím umístěním:

- km 50,0 – spínací stanice
- km 72,0 – trakční napájecí stanice (linka 110 kV vzdálena cca 7 km)
- km 100,0 – spínací stanice
- km 125,0 – trakční napájecí stanice (linka 110 kV vzdálena cca 1 km)
- km 150,0 – spínací stanice
- km 172,0 – trakční napájecí stanice (linka 110 kV v místě)
- km 200,0 – spínací stanice

Silnoproudá technologická zařízení tvoří obecně v přípravě staveb na železničních drahách celostátních a regionálních následující oblasti:

- technologie rozvodu VVN/VN (energetika)
- silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic (měníren, trakčních transformoven)
- silnoproudá technologie trakčních spínacích stanic
- technologie transformačních stanic vn/nn
- silnoproudá technologie elektrických stanic 6 kV, 50 Hz pro napájení zabezpečovacího zařízení (NTS, STS, TTS)
- provozní rozvod silnoproudu
- napájení zabezpečovacích a sdělovacích zařízení z trakčního vedení
- elektrické předtápěcí zařízení (EPZ)

V rámci řešené územně technické studie je dle rozsahu stavby a variant sledována problematika oblastí:

- silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic (měníren, trakčních transformoven)
- silnoproudá technologie trakčních spínacích stanic
- technologie transformačních stanic vn/nn
- silnoproudá technologie elektrických stanic 6 kV, 50 Hz pro napájení zabezpečovacího zařízení (NTS, STS, TTS)
- napájení zabezpečovacích a sdělovacích zařízení z trakčního vedení

Zajištění napájecích bodů na úrovni 110 kV pro trakční napájecí stanice je důležitou součástí návrhu situování trakčních napájecích stanic. Situování trakčních napájecích a spínacích stanic vychází z dosud zpracovaných energetických výpočtů a výsledná pozice napájecí stanice bude dále upřesňována dle možností vhodných pozemků a zejména možností připojení na energetickou distribuční soustavu. S energetickými společnostmi je nutné jednat ve fázi přípravy

(stupeň přípravná dokumentace) s jasným časovým horizontem realizace stavby a možností financování připojovacího poplatku v rámci smlouvy o připojení již ve fázi PD.

#### **4.6 Sdělovací a zabezpečovací zařízení**

Zabezpečovací zařízení je uvažováno elektronické 3.kategorie, s aplikací evropského vlakového zabezpečovače ETCS druhé úrovně (level 2), kde je trať rozdělena na prostorové oddíly. Odstup od předchozího vlaku je systémem automaticky udržován tak, aby vlak stihl bezpečně zastavit i v případě, kdyby předchozí vlak náhle zůstal stát, což by mohlo přicházet v úvahu zejména při neočekávané události. Zásadním rozdílem oproti běžným tratím nevybavených ETCS je to, že není definována zábrzdna vzdálenost a prostorové oddíly mohou být podle potřeby i výrazně kratší než je běžné.

Sdělovací zařízení pro všechny varianty je možné rozdělit na zařízení v celé délce řešené trati a zařízení zajišťující provoz v tunelu. V tunelu se navrhuje zařízení, které je specifické pro provoz tunelu, jako je radiové pokrytí tunelu signálem pro složky IZS a protipožární řešení v tunelech.

##### **Zařízení v celé délce řešené trati**

Jde o standardní sdělovací zařízení, které je navrhované v rámci modernizací nebo optimalizací. Jedná se o následující zařízení:

- dálkový optický (diagnostický) kabel (DOK) a traťový kabel
- místní kabelizace
- přenosový systém SDH
- ve stanicích - telefonní zapojovače (TZ), elektrická požární signalizace (EPS) nebo autonomní samočinný hasící systém (ASHS) a elektrická zabezpečovací signalizace (EVS)
- informační systémy - vizuální inf. systém (IS), rozhlasová zařízení (RZ) a kamerový systém (KS)
- traťový radiový systém – GSM-R

Dálkové optické kabely splňují požadavek na použití jak v souběhu se stejnosměrnou trakcí, tak i se střídavou trakcí 25kV/50Hz. Při použití metalických kabelů (traťových nebo místních) musí být dodržovány zásady dle použité trakční soustavy. Kabely DOK a TK slouží nejen pro připojení sdělovací technologie, ale i zabezpečovacího zařízení.

Dohled a ovládání sdělovacího zařízení se předpokládá z centrálního dispečinku.

##### **Zařízení pro zajištění provozu v tunelech**

Sdělovací zařízení v tunelových objektech se navrhuje následující:

- kabelové propojení v tunelech
- datové sítě v tunelech
- kamerový systém

- hlasová komunikace v tunelech (IP telefonie, rozhlasové zařízení)
- protipožární řešení v tunelech
- radiové řešení v tunelech pomocí vyzařovacího kabelu
- elektrické zabezpečení tunelových objektů
- indikátory horkoběžnosti a plochých kol

Z výše uvedeného zařízení za pozornost stojí zařízení, které je specifické pro tunely. Jde především o radiové pokrytí tunelu, kde bude pokrytí nejen signálem pro železniční provoz (GSM-R), ale i pro záchranné složky IZS. Pokrytí tunelů radiovým signálem se navrhuje pomocí vyzařovacích kabelů. Dále musí být všechny vlakové soupravy zkontrolované před vjezdem do dlouhých a velmi dlouhých tunelů indikátory horkých ložisek, obručí kol a brzd, případně plochých kol.

Druh zařízení	Sdělovací zařízení	Kategorie tunelů				Poznámka
		do 1km	>1km<5km	>5km<20km	>20km	
Kabelové připojení	Kabelové propojení místním optickými kabely (MOK)	-	✓	✓	✓	
	Kabelové připojení na infrastrukturu pomocí diagnostického optického kabelu (DOK)	-	✓	✓	✓	
Datové sítě	Datová síť IP pro kamerový systém, telefonní zař. rozhlas, ZPDP, ASHS	○ /1/	✓	✓	✓	/1/ Pouze v případě technolog.míst.
	Datová síť pro ovládání technologie tunelu (vzduchotechnika, osvětlení, voda)	○ /1/	✓	✓	✓	/1/ Pouze v případě technolog.míst.
	Datová síť pro EPS	○ /1/	✓	✓	✓	V případě požadavku na přenos do KOPIS HZS, /1/ v příp. tech.m.
Kamerový systém	Kamerový systém u portálů	○ /1/	✓	✓	✓	/1/ Pouze v případě technolog.míst.
	Kamerový systém u portálů a únikových šachet a technologických objektů mimo tunel	○ /1/	✓	✓	✓	/1/ Pouze v případě technolog.míst.
Telefonní spojení	Hlasová komunikace u portálů	✓	✓	✓	✓	
	Hlasová komunikace u portálů a únikových šachet	✓	✓	✓	✓	
	Hlasová komunikace z technolog. místností	✓	✓	✓	✓	
Rozhl. Zař.	Rozhlasové zařízení u portálů	-	✓	✓	✓	
	Rozhlasové zařízení u únikových šachet	-	○	✓	✓	
PBR	Stabilní hasicí systém ASHS	○ /1/	✓	✓	✓	/1/ Pouze v případě technolog.míst.
	Zařízení pro detekci požáru (ZPDP)	○ /1/	✓	✓	✓	/1/ Pouze v případě technolog.míst.
	Elektrická požární signalizace EPS	○ /1/	✓	✓	✓	Pouze při požadavku HZS a /1/ tech.m.
	Připojení EPS na KOPIS HZS	○ /1/	✓	✓	✓	Pouze při požadavku HZS a /1/ tech.m.
	Klíčový trezor a OPPO	○ /1/	✓	✓	✓	U všech objektů s EPS, ZPDP a /1/
Radiové pokrytí	Radiové pokrytí pomocí vyzařovacího kabelu	-	✓	✓	✓	
	Radiové pokrytí sítě GSM-R	✓	✓	✓	✓	pouze vnější anténou
	Radiové pokrytí sítě TRS a SOE	✓	✓	✓	✓	pouze vnější anténou
	Radiové pokrytí sítě Pegas a analog.v pásmu 160MHz	✓	✓	✓	✓	a) podle místních podmínek opakovači a anténami směřovanými do tunelu b) v krajním případě vyzařovacím kab.pak včetně GSM-R, TRS a SOE
EI.zabe zpečení	Elektrické zabezpečení objektů pomocí EZS	✓	✓	✓	✓	
	Elektrické zabezpečení pomocí dveřních kontaktů zapojených na tunelový systém	✓	✓	✓	✓	pouze u místostí v propojovacích štolách mezi tubusy tunelů

VYSVĚTLIVKY  
✓ Požaduje se  
○ doporučuje se na základě jednání

Tabulka 4.7 – Sdělovací zařízení v tunelech



## 4.7 Pozemní komunikace

Součástí technického řešení je i návrh na způsob řešení kolizních míst křížení s pozemními komunikacemi. Křížené komunikace jsou navrženy k přeložení. Výjimečně je navrženo zrušení místních komunikací v místech, kde lze spojnicí nahradit jiným způsobem (sloučení s jinou komunikací). Navrhovaná opatření na síti pozemních komunikací jsou shrnuta v tabulkové formě.

Součástí stavby vysokorychlostní stavby bude dále obslužná komunikace podél tratě (např. jako součást zemního tělesa), sloužící pro potřeby správce a eventuálně složek IZS v případě cvičení nebo mimořádné události. Po obslužné komunikaci budou zároveň napojeny portály jednotlivých tunelů, případně další zařízení na trati (trakční měnírny, jednotlivé dopravní, zázemí pro údržbu atd).

Varianta N13 (červená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
48,934	II/111	malý mostní objekt	posun do km 49,000
49,481	železnice	zrušena - přeložena	
50,000	železnice	zrušena - přeložena	
50,510	cesta	tunel	
50,610	cesta	tunel	
50,764	cesta	tunel	
50,932	vodoteč	tunel	
51,215	zpeněná cesta	nadjezd	
51,680	el.vedení	x	---
51,764	vodoteč	malý mostní objekt	
52,204	III	tunel	
52,440	cesta	tunel	
53,097	cesta	tunel	
53,735	III	tunel	
54,347	zpeněná cesta	tunel	posun do km 54,289
54,393	III	most	posun do km 54,590
55,211	zpeněná cesta	nadjezd	
55,385	cesta	zrušena - přeložena	
55,510	cesta	zrušena - přeložena	
55,740	vodoteč	most	
55,767	vodoteč	most	
55,955	cesta	most	
55,985	cesta	most	
56,400	cesta	tunel	
56,660	III	tunel	
57,128	zpeněná cesta	tunel	
57,160	cesta	tunel	
57,345	zpeněná cesta	tunel	
57,360	cesta	tunel	
57,730	cesta	tunel	
58,720	II/113	nadjezd	posun do km 58,915
58,875	vodoteč	propust	nutno zahloubit
59,915	cesta	nadjezd	alt. posun do km 59,781
60,505	cesta	x	posun do km 59,915
60,655	III	x	posun do km 59,915
61,021	cesta	x	posun do km 61,440
61,050	cesta	x	posun do km 61,440
61,195	cesta	x	posun do km 61,440
61,440	cesta	most	
61,490	cesta	most	
61,542	vodoteč	most	60,51-60,575
61,625	zpeněná cesta	most	

Varianta N13 (červená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
61,795	cesta	most	
62,630	II/125	nadjezd	
63,275	III	tunel	
64,250	vodoteč	malý mostní objekt	
65,235	cesta	tunel	
66,310	III	tunel	
66,890	cesta	tunel	
66,915	cesta	tunel	posun do km 66,890
67,157	železnice	most	
67,280	cesta	most	
67,740	II/127	tunel	
68,190	cesta	tunel	posun do km 67,975
68,585	vodoteč	propust	v situaci neznačeno
68,985	zpeněná cesta	most	posun do km 69,275
69,278	cesta	most	
69,285	vodoteč	most	
69,290	cesta	most	
69,380	cesta	most	posun do km 69,275
69,515	vodoteč	most	
69,697	zpeněná cesta	most	posun do km 69,525
70,013	cesta	nadjezd	posun do km 70,200
70,045	zpeněná cesta	nadjezd	posun do km 70,200
70,095	cesta	nadjezd	posun do km 70,200
70,165	cesta	nadjezd	posun do km 70,200
70,280	cesta	nadjezd	posun do km 70,200
70,303	cesta	nadjezd	posun do km 70,200
70,400	cesta	nadjezd	posun do km 70,200
70,768	cesta	zrušena - přeložena	
70,960	bažina	malý mostní objekt	
71,195	cesta	nadjezd	posun do km 70,665
71,407	cesta	nadjezd	posun do km 70,665
71,665	III	nadjezd	
71,737	cesta	zrušena - přeložena	71,665-71,809
73,145	cesta	nadjezd	
73,564	cesta	most	posun do km 74,112
73,799	cesta	most	posun do km 74,112
74,112	vodoteč	most	
74,139	cesta	most	
74,234	cesta	zrušena - přeložena	
74,451	cesta	zrušena - přeložena	
75,415	III	tunel	posun do km 75,220
76,265	vodoteč	most	
76,322	cesta	most	
76,650	III	most	posun do km 76,819
76,919	vodoteč	most	
76,935	cesta	most	
77,080	II/150	most	
77,140	cesta	zrušena - přeložena	
77,194	cesta	zrušena - přeložena	
78,094	III	tunel	posun do km 77,985
78,930	zpeněná cesta	nadjezd	
79,405	cesta	zrušena - přeložena	
79,665	cesta	nadjezd	posun do km 79,725
80,121	cesta	zrušena - přeložena	
80,144	III	nadjezd	
80,935	III	nadjezd	
81,853	cesta	tunel	posun do km 82,220
82,295	D1	tunel	
82,339	cesta	tunel	
82,590	cesta	nadjezd	posun do km 82,820
82,706	cesta	nadjezd	posun do km 82,820
82,800	cesta	nadjezd	posun do km 82,820
82,855	III	nadjezd	posun do km 82,820

Varianta N13 (červená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
83,038	zpeněná cesta	zrušena - přeložena	
84,305	cesta	most	
84,329	vodoteč	most	
84,616	cesta	tunel	posun do km 85,040
84,766	cesta	tunel	posun do km 85,040
85,165	cesta	tunel	
85,315	cesta	tunel	
85,405	cesta	tunel	
85,620	cesta	most	posun do km 85,760
85,728	vodoteč	most	
85,810	cesta	most	
85,935	III	nadjezd	
86,050	cesta	zrušena - přeložena	
86,385	cesta	nadjezd	
86,790	vodoteč	most	
86,940	vodoteč	most	
87,000	cesta	zrušena - přeložena	
87,133	cesta	tunel	
87,380	zpeněná cesta	tunel	
87,900	cesta	tunel	
88,165	III	tunel	
89,190	cesta	most	
89,302	vodoteč	most	
89,761	zpeněná cesta	nadjezd	posun do km 89,910
90,710	zpeněná cesta	malý mostní objekt	
91,110	III	tunel	
91,817	zpeněná cesta	tunel	
91,940	vodoteč	malý mostní objekt	
92,430	cesta	most	posun do km 92,570
92,630	vodoteč	most	
92,815	II/130	most	
93,530	III	tunel	posun do km 94,040
93,787	III	tunel	posun do km 94,040
93,813	cesta	tunel	posun do km 94,040
93,975	cesta	tunel	posun do km 94,040
94,570	cesta	tunel	
94,830	III	tunel	
94,930	cesta	tunel	
95,495	cesta	tunel	
95,764	cesta	tunel	
95,865	cesta	tunel	
95,930	cesta	tunel	
96,108	cesta	tunel	
96,179	vodoteč	tunel	posun do km 95,870
96,742	zpeněná cesta	tunel	
96,865	vodoteč	tunel	
97,025	cesta	tunel	
97,075	III	tunel	
98,075	zpeněná cesta	tunel	98-98,150
98,285	cesta	malý mostní objekt	posun do km 98,385
98,385	vodoteč	malý mostní objekt	
98,250	cesta	malý mostní objekt	posun do km 98,385
98,665	cesta	malý mostní objekt	posun do km 98,385
99,170	cesta	most	posun do km 99,325
99,390	cesta	most	posun do km 99,325
99,800	III	tunel	
100,070	cesta	tunel	
100,515	cesta	most	posun do km 100,800
100,740	cesta	most	posun do km 100,800
100,767	vodoteč	most	
100,895	cesta	most	posun do km 100,800
100,970	cesta	zrušena - přeložena	
102,058	zpeněná cesta	tunel	

Varianta N13 (červená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
102,565	II/347	malý mostní objekt	
102,975	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 103,370
103,013	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 103,370
103,370	cesta	most	
103,475	vodoteč	most	
103,550	vodoteč	most	
103,910	vodoteč	malý mostní objekt	
103,955	bažina	malý mostní objekt	103,91-104,01
104,250	zpeněná cesta	nadjezd	posun do km 104,340
104,800	zpeněná cesta	nadjezd	
105,187	cesta	tunel	
105,360	zpeněná cesta	tunel	
105,870	cesta	nadjezd	
106,338	cesta	zrušena - přeložena	
106,350	cesta	zrušena - přeložena	
106,660	vodoteč	zrušena - přeložena	posun do km 106,920
106,880	vodoteč	zrušena - přeložena	posun do km 106,920
107,155	vodoteč	zrušena - přeložena	
107,210	vodoteč	propust	zatrubnění
107,270	cesta	malý mostní objekt	
107,457	vodoteč	malý mostní objekt	posun do km 107,270
107,725	cesta	tunel	
107,915	cesta	tunel	
108,198	zpeněná cesta	tunel	
108,795	III	most	
109,330	vodoteč	most	
109,492	vodoteč	most	
109,733	cesta	nadjezd	posun do km 109,860
109,860	cesta	nadjezd	posun do km 109,860
109,960	cesta	nadjezd	
110,400	III	tunel	posun do km 110,525
111,325	vodoteč	most	
111,997	III	nadjezd	
112,515	vodoteč	most	
112,535	vodoteč	most	
112,535	cesta	most	
112,560	vodoteč	most	
112,726	cesta	most	posun do km 112,560
112,890	cesta		posun do km 113,220
113,237	zpeněná cesta	tunel / nadjezd	posun do km 113,220
113,589	zpeněná cesta	tunel / nadjezd	posun do km 113,220
113,713	cesta	tunel	posun do km 114,155
114,938	I/34	nadjezd	posun do km 114,725
114,975	cesta	zrušena - přeložena	
116,125	železnice	malý mostní objekt	
116,140	cesta	most	
116,320	vodoteč	most	
116,480	cesta	malý mostní objekt	
116,963	cesta	tunel	
117,295	cesta	tunel	
117,325	I/38	tunel	
117,790	cesta	most	posun do km 117,925
117,925	vodoteč	most	
117,970	vodoteč	most	117,947-117,990
118,499	cesta	tunel	posun do km 118,970
118,605	III	tunel	posun do km 118,970
118,880	cesta	tunel	posun do km 118,970
119,020	cesta	tunel	
119,305	III	zrušena - přeložena	
119,505	cesta	tunel	
120,371	cesta	nadjezd	
120,740	vodoteč	malý mostní objekt	
120,790	cesta	nadjezd	posun do km 121,065

Varianta N13 (červená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
121,025	cesta	nadjezd	posun do km 121,065
121,190	cesta	nadjezd	posun do km 121,065
122,035	vodoteč	most	
122,300	vodoteč	most	
123,055	vodoteč	malý mostní objekt	
123,130	cesta	malý mostní objekt	posun do km 123,160
123,160	vodoteč	malý mostní objekt	
123,765	cesta	nadjezd	posun do km 123,845
123,865	III	nadjezd	posun do km 123,845
124,530	vodoteč	malý mostní objekt	
125,025	II/350	malý mostní objekt	
125,220	vodoteč	malý mostní objekt	
126,275	vodoteč	malý mostní objekt	
126,344	cesta	nadjezd	posun do km 126,555
126,440	cesta	nadjezd	posun do km 126,555
126,654	zpeněná cesta	nadjezd	posun do km 126,555
126,800	cesta	nadjezd	posun do km 126,555
126,870	cesta	zrušena - přeložena	
126,960	cesta	nadjezd	posun do km 127,050
127,050	zpeněná cesta	nadjezd	
127,220	cesta	nadjezd	posun do km 127,050
127,700	cesta	zrušena - přeložena	
127,810	cesta	zrušena - přeložena	
128,185	II/348	nadjezd	
129,414	vodoteč	malý mostní objekt	
129,450	cesta	malý mostní objekt	posun do km 129,414
130,030	III	most	posun do km 130,110
130,055	zpeněná cesta	most	
130,118	železnice	most	
130,142	železnice	most	
130,200	vodoteč	most	
130,880	III	nadjezd	posun do km 130,830
131,730	cesta	malý mostní objekt	posun do km 132,380
132,070	III	malý mostní objekt	posun do km 132,380
132,145	cesta	malý mostní objekt	posun do km 132,380
133,877	II/352	nadjezd	
135,765	cesta	zrušena - přeložena	
136,095	cesta	zrušena - přeložena	
136,257	zpeněná cesta	nadjezd	
136,975	II/353	nadjezd	
137,080	cesta	zrušena - přeložena	
137,200	cesta	zrušena - přeložena	
137,360	vodoteč	most	
137,675	III	malý mostní objekt	posun do km 137,500
137,770	cesta	malý mostní objekt	posun do km 137,500
138,525	cesta	most	posun do km 138,920
138,705	cesta	most	posun do km 138,920
138,920	vodoteč	most	
138,980	cesta	most	posun do km 138,920
139,035	cesta	most	posun do km 138,920
139,700	cesta	nadjezd	posun do km 139,600
140,360	cesta	nadjezd	posun do km 140,250
141,000	cesta	nadjezd	posun do km 141,220
141,105	cesta	nadjezd	posun do km 141,220
141,220	II/351	nadjezd	
141,595	cesta	malý mostní objekt	posun do km 141,675
141,675	vodoteč	malý mostní objekt	
141,900	zpeněná cesta	nadjezd	posun do km 141,930
143,695	D1	tunel	
144,547	cesta	malý mostní objekt	
145,305	vodoteč	most	
145,325	vodoteč	most	
145,532	zpeněná cesta	most	posun do km 145,325

Varianta N13 (červená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
145,775	cesta	nadjezd	
148,560	III	most	posun do km 149,030
149,074	vodoteč	most	
149,280	D1	most	
149,565	cesta	most	posun do km 149,420
149,875	cesta	most	posun do km 149,960
149,980	cesta	most	
150,015	vodoteč	most	
150,950	II/348	malý mostní objekt	posun do km 151,130
151,139	vodoteč	malý mostní objekt	
152,485	III	nadjezd	posun do km 152,350
153,395	cesta	most	
153,445	cesta	most	
153,500	vodoteč	most	
154,150	vodoteč	malý mostní objekt	
154,490	vodoteč	malý mostní objekt	
155,490	III	malý mostní objekt	
156,790	II/354	malý mostní objekt	
157,557	III	malý mostní objekt	
159,055	cesta	nadjezd	posun do km 159,200
159,375	cesta	nadjezd	posun do km 159,200
159,850	zpeněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 159,640
160,607	cesta	malý mostní objekt	posun do km 160,915
160,970	cesta	zrušena - přeložena	
161,057	cesta	zrušena - přeložena	
161,555	cesta	most	
161,662	vodoteč	most	
161,755	III	most	
161,772	vodoteč	most	
161,794	II/360	most	
162,175	železnice	most	
162,445	cesta	most	posun do km 162,205
163,160	cesta	nadjezd	posun do km 163,275
164,015	zpeněná cesta	nadjezd	
164,085	zpeněná cesta	nadjezd	posun do km 164,015
164,507	cesta	nadjezd	posun do km 164,600
164,567	cesta	nadjezd	posun do km 164,600
165,085	vodoteč	most	
165,455	III	most	posun do km 165,510
165,585	vodoteč	most	
165,730	cesta	most	posun do km 165,615
166,120	cesta	malý mostní objekt	
166,165	vodoteč	malý mostní objekt	166,145-166,185
166,388	III	nadjezd	posun do km 166,500
167,865	zpeněná cesta	nadjezd	posun do km 168,000
168,729	zpeněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 168,820
169,162	vodoteč	most	
169,365	vodoteč	most	
169,393	cesta	most	
169,825	II/602	nadjezd	posun do km 169,870
170,370	cesta	most	posun do km 170,815
170,833	vodoteč	most	
171,410	vodoteč	propust	
171,546	II/390	nadjezd	
172,578	zpeněná cesta	most	
172,640	D1	most	
172,915	cesta	most	posun do km 172,670
173,588	cesta	most	
173,612	vodoteč	most	
174,315	zpeněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 174,570
175,230	cesta	most	posun do km 175,750
175,677	cesta	most	posun do km 175,750
175,740	vodoteč	most	

Varianta N13 (červená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
176,006	cesta	zrušena - přeložena	
176,100	III	nadjezd	
176,519	cesta	malý mostní objekt	posun do km 176,250
176,979	vodoteč	malý mostní objekt	
177,655	vodoteč	malý mostní objekt	
177,680	cesta	malý mostní objekt	
177,763	vodoteč	opěrná teď	rybník
178,070	zpeněná cesta	malý mostní objekt	
178,770	III	malý mostní objekt	
178,885	vodoteč	malý mostní objekt	
180,325	II/399	malý mostní objekt	
181,115	II/395	malý mostní objekt	
181,769	cesta	malý mostní objekt	posun do km 181,875
181,840	cesta	malý mostní objekt	posun do km 181,875
182,033	cesta	malý mostní objekt	posun do km 181,875
182,130	zpeněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 181,875
182,156	cesta	malý mostní objekt	posun do km 181,875
182,795	cesta	tunel	
182,950	D1	tunel	
183,320	zpeněná cesta	tunel	posun do km 183,155
183,630	zpeněná cesta	zrušena - přeložena	
184,170	II/602	nadjezd	
184,315	cesta	zrušena - přeložena	
184,583	cesta	zrušena - přeložena	
184,805	zpeněná cesta	most	
184,880	cesta	zrušena - přeložena	
184,929	cesta	zrušena - přeložena	
185,295	cesta	nadjezd	posun do km 185,408
185,408	zpeněná cesta	nadjezd	
185,552	cesta	zrušena - přeložena	
185,716	cesta	zrušena - přeložena	
185,865	vodoteč		zatrubnění
185,870	cesta	tunel	posun do km 185,920
186,010	cesta	tunel	
186,304	cesta	malý mostní objekt	
186,340	vodoteč	malý mostní objekt	
186,845	cesta	tunel	
187,543	cesta	zrušena - přeložena	
187,816	vodoteč	most	
187,915	cesta	most	
188,273	cesta	zrušena - přeložena	
188,313	cesta	zrušena - přeložena	
188,465	cesta	zrušena - přeložena	
188,699	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 188,815
189,175	cesta	tunel	
189,415	zpeněná cesta	tunel	
190,323	III	tunel	
191,205	zpeněná cesta	tunel	posun do km 190,540
192,439	cesta	nadjezd	posun do km 192,560
193,082	cesta	zrušena - přeložena	
193,178	vodoteč	malý mostní objekt	
193,235	cesta	malý mostní objekt	posun do km 193,185
193,763	cesta	malý mostní objekt	posun do km 193,900
193,810	cesta	malý mostní objekt	posun do km 193,900
193,885	vodoteč	malý mostní objekt	
193,913	cesta	malý mostní objekt	posun do km 193,900
194,040	cesta	tunel	
194,357	cesta	tunel	
194,668	zpeněná cesta	tunel	
195,420	vodoteč	most	
195,460	zpeněná cesta	most	
196,117	II/386	malý mostní objekt	
197,000	cesta	zrušena - přeložena	

Varianta N13 (červená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
197,820	cesta	tunel	
198,000	III	tunel	
198,222	vodoteč	tunel	
198,498	cesta	tunel	
198,625	cesta	tunel	
198,895	cesta	tunel	
199,013	cesta	tunel	
199,027	cesta	tunel	
199,765	cesta	tunel	
200,100	cesta	tunel	
200,490	II/602	tunel	
200,595	cesta	tunel	
201,020	cesta	tunel	
201,545	D1	tunel	
201,670	cesta	tunel	
201,875	cesta	tunel	
203,375	III	most	
203,549	III	most	
204,410	vodoteč	malý mostní objekt	
204,522	III	most	
204,955	III	tunel	
206,000	III	tunel	
206,941	železnice	tunel	
207,490	železnice	zrušena - přeložena	
207,568	cesta	most	
207,775	zpeněná cesta	most	
208,052	vodoteč	most	
208,431	III	most	
208,477	vodoteč	most	
208,662	III	zrušeno	
208,774	železnice	zrušeno	
209,109	D1	tunel	
209,241	zpeněná cesta	zrušena - přeložena	
210,266	III	nadjezd	
210,841	cesta	zrušena - přeložena	
211,796	vodoteč	malý mostní objekt	211,697-211,895
211,697	I/52	nadjezd	
211,787	I/52	nadjezd	
212,394	železnice	most	

Varianta N14 (šedomodrá) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
50,510	cesta	tunel	
50,600	cesta	tunel	
50,745	cesta	tunel	
50,958	vodoteč	úprava koryta	
51,325	zpevněná cesta	nadjezd	
51,605	II/112	nadjezd	posun do km 51,480
51,745	cesta	zrušena - přeložena	
51,964	vodoteč	malý mostní objekt	
52,035	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	
52,129	cesta	zrušena - přeložena	
52,383	III	malý mostní objekt	posun do km 52,330
52,832	cesta	tunel	posun do km 53,050
53,028	cesta	tunel	
53,665	cesta	tunel	
53,761	vodoteč	malý mostní objekt	
53,786	cesta	malý mostní objekt	



Varianta N14 (šedomodrá) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
53,929	cesta	zrušena - přeložena	
54,064	cesta	zrušena - přeložena	
54,241	cesta	most	
54,320	cesta	most	
54,335	vodoteč	most	54,32-54,351
54,351	vodoteč	most	
54,468	železnice	malý mostní objekt	
54,888	cesta	tunel	
55,056	cesta	nadjezd	
55,460	železnice	zrušena - přeložena	
55,460	cesta	malý mostní objekt	
55,656	vodoteč	malý mostní objekt	posun do km 55,665
55,923	cesta	most	
55,955	vodoteč	most	55,935-55,975
56,000	cesta	most	
56,769	železnice	zrušena - přeložena	
56,960	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	
57,017	III	tunel	posun do km 57,250
57,106	cesta	zrušena - přeložena	
57,131	cesta	zrušena - přeložena	
57,627	cesta	tunel	
58,490	cesta	malý mostní objekt	
58,730	vodoteč	most	
58,891	III	most	
58,926	vodoteč	most	
59,000	vodoteč	most	
59,091	cesta	most	
59,117	vodoteč	most	
59,168	zpevněná cesta	most	posun do km 59,175
59,183	cesta	zrušena - přeložena	
59,807	cesta	malý mostní objekt	posun do km 59,870
59,875	vodoteč	malý mostní objekt	
60,342	cesta	most	
60,391	vodoteč	most	
61,045	III	malý mostní objekt	
61,157	III	malý mostní objekt	
62,105	cesta	nadjezd	posun do km 62,185
62,410	cesta	nadjezd	posun do km 62,185
62,493	vodoteč	malý mostní objekt	
62,518	cesta	malý mostní objekt	
62,780	II/125	zrušena - přeložena	
62,950	cesta	zrušena - přeložena	
63,072	cesta	zrušena - přeložena	
63,477	cesta	malý mostní objekt	posun do km 63,485
63,715	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 63,485
63,855	zpevněná cesta	most	posun do km 63,920
63,955	cesta	most	
64,105	zpevněná cesta	most	
64,710	cesta	malý mostní objekt	posun do km 65,000
65,850	III	tunel	
65,903	cesta	tunel	
66,465	zpevněná cesta	tunel	
66,529	zpevněná cesta	tunel	
67,100	cesta	nadjezd	posun do km 67,230
67,243	cesta	nadjezd	posun do km 67,230
68,180	II/112	malý mostní objekt	
68,477	vodoteč	most	
68,958	II/127	nadjezd	
69,673	zpevněná cesta	nadjezd	
70,413	vodoteč	malý mostní objekt	
70,565	cesta	malý mostní objekt	posun do km 70,425
70,894	cesta	malý mostní objekt	posun do km 70,955
70,960	vodoteč	malý mostní objekt	

Varianta N14 (šedomodrá) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
71,125	cesta	malý mostní objekt	posun do km 70,965
71,565	cesta	malý mostní objekt	posun do km 71,760
71,765	vodoteč	malý mostní objekt	
72,042	cesta	zrušena - přeložena	
72,486	III	nadjezd	
72,555	cesta	zrušena - přeložena	72,486-72,625
73,967	cesta	nadjezd	shodné s variantou N13 (staničení N13=N14-0,821)
74,384	cesta	most	
74,620	cesta	most	
74,931	vodoteč	most	
74,959	cesta	most	
75,055	cesta	zrušena - přeložena	
75,273	cesta	zrušena - přeložena	
76,235	III	tunel	
77,085	vodoteč	most	
77,470	III	most	
77,740	vodoteč	most	
77,909	II/150	most	
77,959	cesta	zrušena - přeložena	
78,012	cesta	zrušena - přeložena	
78,915	III	tunel	
79,750	zpevněná cesta	nadjezd	
80,485	cesta	zrušena - přeložena	
80,940	cesta	zrušena - přeložena	
80,965	III	nadjezd	
81,755	III	nadjezd	
82,689	cesta	tunel	
83,140	D1	tunel	
83,185	cesta	tunel	
83,425	cesta	tunel	
83,597	III	nadjezd	
83,905	zpevněná cesta	nadjezd	posun do km 83,600
84,310	cesta	zrušena - přeložena	
85,200	cesta	zrušena - přeložena	
85,550	cesta	malý mostní objekt	posun do km 85,800
85,827	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 85,800
85,905	cesta	zrušena - přeložena	
85,980	vodoteč	most	
86,440	vodoteč	malý mostní objekt	
86,470	vodoteč	malý mostní objekt	
86,533	cesta	tunel	posun do km 86,820
86,735	cesta	tunel	posun do km 86,820
86,770	cesta	tunel	posun do km 86,820
87,100	III	tunel	
87,310	III	tunel	
87,980	vodoteč	most	87,87-88,1
88,205	III	most	
88,315	D1	most	
88,360	vodoteč	most	
88,440	vodoteč	most	
89,442	zpevněná cesta	tunel	
89,551	cesta	tunel	posun do km 89,442
89,570	cesta	tunel	posun do km 89,442
89,687	vodoteč	most	
89,725	cesta	most	
89,932	cesta	tunel	posun do km 90,340
90,114	cesta	tunel	
90,340	cesta	tunel	
90,450	cesta	tunel	
90,600	cesta	tunel	
90,719	cesta	tunel	

Varianta N14 (šedomodrá) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
90,775	cesta	tunel	
91,055	zpevněná cesta	tunel	
91,550	cesta	tunel	
91,850	cesta	malý mostní objekt	posun do km 91,965
91,965	II/130	malý mostní objekt	
92,040	cesta	tunel	posun do km 92,170
92,130	cesta	tunel	posun do km 92,170
92,165	cesta	tunel	posun do km 92,170
92,885	zpevněná cesta	tunel	posun do km 92,570
93,194	cesta	most	posun do km 93,315
93,419	cesta	most	
93,595	cesta	most	
93,705	cesta	most	
93,784	vodoteč	most	
93,859	cesta	most	
93,995	cesta	nadjezd	posun do km 94,030
94,535	III	nadjezd	
95,089	cesta	zrušena - přeložena	
95,132	cesta	zrušena - přeložena	
95,303	vodoteč	malý mostní objekt	
95,339	cesta	malý mostní objekt	posun do km 95,315
95,929	III	tunel	
96,335	II/129	tunel	
96,780	cesta	tunel	
96,796	cesta	tunel	
96,855	cesta	tunel	
97,350	cesta	tunel	
97,640	cesta	malý mostní objekt	posun do km 97,715
97,730	vodoteč	malý mostní objekt	
97,960	cesta	malý mostní objekt	posun do km 97,930
97,977	cesta	malý mostní objekt	posun do km 97,930
97,994	cesta	malý mostní objekt	posun do km 97,930
98,225	zpevněná cesta	most	
98,235	vodoteč	most	
98,815	cesta	most	posun do km 98,490
98,920	zpevněná cesta	tunel	posun do km 99,025
99,220	cesta	tunel	
99,460	cesta	tunel	
99,635	cesta	tunel	
99,740	III	tunel	
100,145	cesta	tunel	
100,217	vodoteč	tunel	
101,160	vodoteč	malý mostní objekt	
101,342	cesta	malý mostní objekt	
101,378	vodoteč	malý mostní objekt	
102,125	cesta	nadjezd	posun do km 102,405
102,405	cesta	nadjezd	
102,941	I/34	silniční nadjezd	
103,072	cesta	zrušena - přeložena	
103,325	zpevněná cesta	tunel	
103,759	cesta	tunel	
104,000	cesta	tunel	
104,040	cesta	tunel	
104,460	III	tunel	
104,665	zpevněná cesta	tunel	
104,716	cesta	tunel	posun do km 104,665
104,865	cesta	tunel	posun do km 104,665
105,038	vodoteč	tunel	posun do km 104,665
105,058	cesta	malý mostní objekt	
105,575	cesta	tunel	
105,592	cesta	tunel	
106,205	cesta	tunel	
106,350	vodoteč	tunel	

Varianta N14 (šedomodrá) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
106,490	zpevněná cesta	tunel	
106,525	II/523	tunel	
106,830	cesta	tunel	
107,115	III	tunel	
107,437	cesta	malý mostní objekt	posun do km 107,530
107,577	cesta	malý mostní objekt	posun do km 107,530
107,870	cesta	tunel	
108,749	cesta	tunel	
108,940	cesta	tunel	
109,470	cesta	tunel	
109,545	cesta	tunel	
109,840	vodoteč	malý mostní objekt	
109,975	cesta	malý mostní objekt	posun do km 109,850
110,167	vodoteč	malý mostní objekt	
110,410	cesta	malý mostní objekt	posun do km 110,545
110,545	III	malý mostní objekt	
110,900	cesta	tunel	
111,120	cesta	tunel	
111,275	cesta	tunel	
111,350	cesta	tunel	
111,605	cesta	tunel	
111,615	cesta	tunel	
111,660	cesta	tunel	
111,750	cesta	zrušena - přeložena	
111,761	cesta	zrušena - přeložena	
111,927	vodoteč	malý mostní objekt	
112,155	cesta	zrušena - přeložena	
112,175	cesta	zrušena - přeložena	
112,260	vodoteč	malý mostní objekt	
112,330	III	malý mostní objekt	
112,894	cesta	most	
113,080	D1	most	
113,590	cesta	most	přeložena do km 113,140
113,695	cesta	most	přeložena do km 113,140
113,938	vodoteč	malý mostní objekt	
114,092	cesta	malý mostní objekt	posun do km 113,945
114,350	cesta	malý mostní objekt	posun do km 114,510
114,515	vodoteč	malý mostní objekt	
114,765	vodoteč	úprava koryta	
114,895	cesta	zrušena - přeložena	
114,930	cesta	zrušena - přeložena	
114,975	III	tunel	posun do km 115,070
115,220	cesta	tunel	
115,620	II/161	tunel	
115,675	cesta	tunel	
115,835	cesta	tunel	
115,955	cesta	tunel	
116,630	cesta	malý mostní objekt	posun do km 116,405
117,167	vodoteč	most	
117,262	cesta	most	
118,245	III	tunel	
118,325	cesta	tunel	
118,633	cesta	tunel	
118,774	zpevněná cesta	tunel	
118,854	cesta	tunel	
119,155	zpevněná cesta	tunel	posun do km 119,080
119,350	cesta	zrušena - přeložena	
119,985	vodoteč	úprava koryta	zatrubnění
120,090	zpevněná cesta	nadjezd	posun do km 120,265
120,240	cesta	nadjezd	posun do km 120,265
120,390	zpevněná cesta	nadjezd	posun do km 120,265
120,418	cesta	nadjezd	posun do km 120,265
120,515	cesta	malý mostní objekt	posun do km 120,800

Varianta N14 (šedomodrá) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
120,663	cesta	malý mostní objekt	posun do km 120,800
120,684	cesta	malý mostní objekt	posun do km 120,800
120,780	vodoteč	malý mostní objekt	
120,805	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 120,800
120,822	vodoteč	malý mostní objekt	
120,848	cesta	malý mostní objekt	posun do km 120,800
121,205	cesta	tunel	posun do km 121,540
121,540	cesta	tunel	
121,710	zpevněná cesta	tunel	
121,790	cesta	tunel	
121,915	cesta	zrušena - přeložena	
121,975	cesta	zrušena - přeložena	
122,047	vodoteč	malý mostní objekt	
122,072	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 122,055
122,232	cesta	zrušena - přeložena	
122,382	cesta	zrušena - přeložena	
122,545	cesta	zrušena - přeložena	
122,758	cesta	zrušena - přeložena	
122,855	cesta	zrušena - přeložena	
122,900	cesta	zrušena - přeložena	
123,085	D1	most	
123,405	III	malý mostní objekt	
123,475	cesta	zrušena - přeložena	
123,744	vodoteč	úprava koryta	
123,782	zpevněná cesta	malý mostní objekt	
123,783	vodoteč	úprava koryta	
123,992	cesta	zrušena - přeložena	
124,137	I/35	most	
124,200	cesta	most	
124,430	železnice	most	
124,526	vodoteč	malý mostní objekt	
124,629	zpevněná cesta	malý mostní objekt	
124,770	vodoteč	malý mostní objekt	
125,030	vodoteč	malý mostní objekt	
125,180	vodoteč	malý mostní objekt	
127,165	II/352	silniční nadjezd	
127,630	vodoteč	malý mostní objekt	
128,034	zpevněná cesta	přeložena	
128,370	vodoteč	malý mostní objekt	
128,655	zpevněná cesta	přeložena	
128,700	vodoteč	opěrná zeď	128,677-128,730
129,120	zpevněná cesta	přeložena	
130,360	II/353	most	
130,490	vodoteč	malý mostní objekt	
131,108	vodoteč	malý mostní objekt	
131,253	vodoteč	most	
131,345	D1	most	
131,545	III	malý mostní objekt	
132,332	cesta	malý mostní objekt	posun do km 132,700
132,582	cesta	malý mostní objekt	posun do km 132,700
132,709	vodoteč	malý mostní objekt	
132,818	cesta	malý mostní objekt	
132,917	cesta	malý mostní objekt	posun do km 132,818
133,576	cesta	malý mostní objekt	posun do km 133,500
134,220	cesta		
Dále shodné s variantou N13 (staničení N13=N14+6,151)			

Varianta N16 (zelená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
85,200	cesta	zrušena - přeložena	
85,550	cesta	malý mostní objekt	posun do km 85,800
85,827	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 85,800
85,905	cesta	zrušena - přeložena	
85,980	vodoteč	most	
86,440	vodoteč	malý mostní objekt	
86,470	vodoteč	malý mostní objekt	
86,533	cesta	tunel	posun do km 86,820
86,735	cesta	tunel	posun do km 86,820
86,770	cesta	tunel	posun do km 86,820
87,100	III	tunel	
87,310	III	tunel	
87,980	vodoteč	most	87,87-88,1
88,205	III	most	
88,315	D1	most	
88,360	vodoteč	most	
88,440	vodoteč	most	
89,442	zpevněná cesta	tunel	
89,551	cesta	tunel	posun do km 89,442
89,570	cesta	tunel	posun do km 89,442
89,687	vodoteč	most	
89,725	cesta	most	
89,932	cesta	tunel	posun do km 90,340
90,114	cesta	tunel	
90,340	cesta	tunel	
90,450	cesta	tunel	
90,600	cesta	tunel	
90,719	cesta	tunel	
90,775	cesta	tunel	
91,055	zpevněná cesta	tunel	
91,550	cesta	tunel	
91,850	cesta	malý mostní objekt	posun do km 91,965
91,965	II/130	malý mostní objekt	
92,040	cesta	tunel	posun do km 92,170
92,130	cesta	tunel	posun do km 92,170
92,165	cesta	tunel	posun do km 92,170
92,885	zpevněná cesta	tunel	posun do km 92,570
93,194	cesta	most	posun do km 93,315
93,419	cesta	most	
93,595	cesta	most	
93,705	cesta	most	
93,784	vodoteč	most	
93,859	cesta	most	
93,995	cesta	nadjezd	posun do km 94,030
94,535	III	nadjezd	
95,089	cesta	zrušena - přeložena	
95,132	cesta	zrušena - přeložena	
95,303	vodoteč	malý mostní objekt	
95,339	cesta	malý mostní objekt	posun do km 95,315
95,929	III	tunel	
96,335	II/129	tunel	
96,780	cesta	tunel	
96,796	cesta	tunel	
96,855	cesta	tunel	
97,350	cesta	tunel	
97,640	cesta	malý mostní objekt	posun do km 97,715
97,730	vodoteč	malý mostní objekt	
97,960	cesta	malý mostní objekt	posun do km 97,930
97,977	cesta	malý mostní objekt	posun do km 97,930
97,994	cesta	malý mostní objekt	posun do km 97,930
98,098	cesta	most	
98,228	zpevněná cesta	most	
98,238	vodoteč	most	

Varianta N16 (zelená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
98,540	cesta	most	
98,890	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 98,820
98,935	cesta	zrušena - přeložena	
99,320	cesta	tunel	
99,374	cesta	tunel	
99,580	cesta	tunel	
99,679	zpevněná cesta	tunel	
99,820	III	tunel	
100,245	vodoteč	tunel	
100,389	cesta	tunel	
101,004	cesta	malý mostní objekt	
101,060	vodoteč	malý mostní objekt	rybník - přesun
101,527	cesta	most	posun do km 101,615
101,740	vodoteč	most	
102,495	cesta	malý mostní objekt	
102,970	I/34	malý mostní objekt	
103,090	I/34 sjezd D1	přesun	přestavba sjezdu
103,155	I/34 sjezd D1	přesun	přestavba sjezdu
103,435	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	
103,555	zpevněná cesta	nadjezd	posun do km 103,920
103,920	cesta	nadjezd	
104,365	III	nadjezd	
104,595	cesta	zrušena - přeložena	
104,910	cesta	most	
104,980	cesta	most	
105,135	zpevněná cesta	most	posun do km 15,090
105,335	cesta	zrušena - přeložena	
105,855	cesta	tunel	
105,909	II/523	tunel	
106,300	cesta	tunel	posun do km 106,165
106,600	cesta	nadjezd	posun do km 107,080
106,895	cesta	nadjezd	posun do km 107,080
107,250	III	nadjezd	posun do km 107,080
107,600	cesta	most	
107,660	vodoteč	most	
107,740	cesta	most	
108,027	cesta	tunel	posun do km 108,115
109,190	cesta	most	
109,242	vodoteč	most	
109,390	cesta	most	posun do km 109,285
109,665	zpevněná cesta	most	posun do km 110,020
109,790	cesta	most	posun do km 110,020
109,935	cesta	most	posun do km 110,020
109,993	cesta	most	posun do km 110,020
110,365	cesta	most	posun do km 110,020
111,825	III	tunel	
112,350	cesta	tunel	
112,510	cesta	tunel	
112,950	II/523	tunel	
113,050	cesta	tunel	
113,365	II/131	tunel	posun do km 113,050
113,365	vodoteč	propust	
114,243	vodoteč	most	
114,320	vodoteč	most	
114,665	cesta	nadjezd	posun do km 114,700
115,140	vodoteč	malý mostní objekt	
115,175	cesta	tunel	rybník - přesun
115,325	zpevněná cesta	tunel	
115,720	cesta	tunel	
116,100	cesta	tunel	
116,185	cesta	tunel	
116,460	II/523	tunel	
116,980	cesta	tunel	

Varianta N16 (zelená) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
117,305	zpevněná cesta	tunel	
118,095	cesta	tunel	
118,260	cesta	tunel	
118,560	cesta	tunel	
118,670	cesta	tunel	
118,740	cesta	tunel	
119,090	zpevněná cesta	tunel	
119,215	zpevněná cesta	most	posun do km 119,405
119,413	vodoteč	most	
119,440	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,405
119,470	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,405
119,675	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,405
119,765	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,405
119,790	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,405
119,935	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,405
120,300	cesta	tunel	
120,449	cesta	tunel	
120,675	III	tunel	
120,905	vodoteč	tunel	
121,110	cesta	tunel	
121,190	zpevněná cesta	tunel	
121,295	zpevněná cesta	tunel	
121,645	cesta	tunel	
121,705	cesta	tunel	
121,875	cesta	tunel	
121,985	cesta	tunel	
122,240	cesta	tunel	
122,280	cesta	tunel	
122,337	cesta	tunel	
122,460	cesta	tunel	
122,505	cesta	tunel	
122,535	cesta	tunel	
122,790	zpevněná cesta	tunel	
123,055	cesta	tunel	
123,305	zpevněná cesta	tunel	posun do km 123,165
123,395	cesta	zrušena - přeložena	
123,419	cesta	zrušena - přeložena	
123,690	vodoteč	malý mostní objekt	
123,775	vodoteč	malý mostní objekt	rybník - úprava plochy
123,847	III	malý mostní objekt	
124,213	zpevněná cesta	malý mostní objekt	
124,345	cesta	zrušena - přeložena	
124,500	I/38 sjezd D1	most	
124,540	I/38	most	
124,565	I/38 sjezd D1	most	
124,892	železnice	most	
125,032	cesta	malý mostní objekt	posun do km 125,060
125,067	vodoteč	malý mostní objekt	
125,118	vodoteč	malý mostní objekt	
127,590	II/352	silniční nadjezd	
128,055	vodoteč	propust	
Dále navazuje na variantu N14			



Varianta N15 (hnědá) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
94,570	cesta	tunel	
94,830	III	tunel	
94,930	cesta	tunel	
95,495	cesta	tunel	
95,764	cesta	tunel	
95,865	cesta	tunel	
95,930	cesta	tunel	
96,108	cesta	tunel	
96,179	vodoteč	tunel	
96,742	zpevněná cesta	tunel	
96,865	vodoteč	tunel	
97,025	cesta	tunel	
97,075	III	tunel	
98,365	zpevněná cesta	nadjezd	posun do km 98,330
98,910	cesta	malý mostní objekt	
99,685	vodoteč	malý mostní objekt	
99,725	III	malý mostní objekt	posun do km 99,630
99,795	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	
99,805	cesta	zrušena - přeložena	
100,400	III	malý mostní objekt	
100,442	vodoteč	malý mostní objekt	
100,906	vodoteč	malý mostní objekt	
100,982	cesta	malý mostní objekt	
101,520	II/347	malý mostní objekt	
102,170	vodoteč	malý mostní objekt	
102,555	cesta	tunel	
102,710	cesta	tunel	
103,125	zpevněná cesta	tunel	
103,370	cesta	tunel	
103,615	cesta	tunel	
103,785	cesta	tunel	
103,850	cesta	tunel	
104,037	zpevněná cesta	tunel	
104,085	cesta	tunel	
104,545	cesta	tunel	
104,652	zpevněná cesta	tunel	
104,839	vodoteč	tunel	
104,970	cesta	tunel	
105,095	cesta	tunel	
105,505	zpevněná cesta	tunel	
105,840	vodoteč	tunel	
105,992	zpevněná cesta	tunel	
106,042	cesta	tunel	
106,220	cesta	tunel	
106,586	vodoteč	tunel	
107,055	III	tunel	
107,895	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 108,075
108,010	III	nadjezd	posun do km 108,075
108,305	I/34	nadjezd	posun do km 108,075
109,237	vodoteč	most	
109,813	zpevněná cesta	tunel	
110,260	III	tunel	
110,575	cesta	tunel	
111,105	cesta	malý mostní objekt	
111,276	vodoteč	most	
111,294	zpevněná cesta	most	
111,363	železnice	most	
111,585	cesta	malý mostní objekt	
111,695	vodoteč	most	
111,790	cesta	malý mostní objekt	posun do km 111,820
111,830	vodoteč	malý mostní objekt	
112,000	cesta	malý mostní objekt	

Varianta N15 (hnědá) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
112,102	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 112,000
112,540	III	tunel	
112,965	cesta	tunel	
113,460	cesta	tunel	
113,510	cesta	tunel	
114,240	vodoteč	malý mostní objekt	
114,630	III	malý mostní objekt	
114,830	vodoteč	úprava koryta	
114,910	vodoteč	malý mostní objekt	
115,360	cesta	most	
115,379	cesta	most	posun do km 115,415
115,575	vodoteč	most	posun do km 115,415
116,164	cesta	most	posun do km 116,235
116,410	vodoteč	most	
116,515	cesta	most	
116,865	II/348	tunel	
117,180	II/131	tunel	
117,590	cesta	tunel	
118,125	vodoteč	most	
118,530	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 118,620
118,620	III	nadjezd	
119,017	cesta	zrušena - přeložena	
119,065	cesta	zrušena - přeložena	
119,147	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 119,165
119,172	vodoteč	malý mostní objekt	
119,310	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,860
119,410	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,860
119,460	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,860
119,664	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,860
119,705	cesta	tunel	
119,795	cesta	tunel	
119,860	cesta	tunel	
120,035	zpevněná cesta	tunel	
120,140	cesta	tunel	
120,255	cesta	tunel	
120,455	cesta	zrušena - přeložena	
120,855	cesta	zrušena - přeložena	
121,065	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 121,385
121,080	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 121,385
121,195	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 121,385
121,299	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 121,385
121,377	vodoteč	malý mostní objekt	
121,390	zpevněná cesta	malý mostní objekt	
121,400	vodoteč	malý mostní objekt	
121,487	cesta	zrušena - přeložena	
121,565	cesta	zrušena - přeložena	
122,090	cesta	tunel	
122,275	zpevněná cesta	tunel	
122,365	cesta	tunel	
122,420	cesta	zrušena - přeložena	
122,606	vodoteč	zrušena - přeložena	
122,644	cesta	zrušena - přeložena	
122,965	cesta	zrušena - přeložena	
123,050	cesta	zrušena - přeložena	
123,594	cesta	přeložena	
123,670	D1	nadjezd	ve variantách
123,795	cesta	zrušena - přeložena	
123,954	vodoteč	malý mostní objekt	
124,112	III	most	posun do km 124,575
124,470	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	
124,370	vodoteč	úprava koryta	
124,505	vodoteč	úprava koryta	

Varianta N15 (hnědá) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
124,691	cesta	zrušena - přeložena	
124,835	I/38	most	
124,895	cesta	most	
125,124	železnice	most	
125,215	vodoteč	malý mostní objekt	
125,325	zpevněná cesta	přeložena	
125,459	vodoteč	malý mostní objekt	
127,857	II/352	nadjezd	
128,330	vodoteč	malý mostní objekt	
Dále navazuje na variantu N14			

Varianta N17 (fialová) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
90,710	zpevněná cesta	most	
91,105	III	tunel	
91,835	zpevněná cesta	tunel	
91,944	vodoteč	most	
92,520	cesta	most	
92,555	cesta	most	
92,965	vodoteč	most	
92,940	II/130	nadjezd	posun do km 92,820
93,100	III	malý mostní objekt	
93,767	vodoteč	most	
94,457	zpevněná cesta	nadjezd	posun do km 94,415
94,540	vodoteč	most	
95,165	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	
95,210	budova	nahrazena jinde	
95,236	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	
95,625	budova	nahrazena jinde	
95,660	vodoteč	malý mostní objekt	
95,775	cesta	zrušena - přeložena	
96,355	III	komunikace III přesunuta do km 96,423	
97,200	III	souběžná přeložka komunikace	96,850-98,480
97,000	III	komunikace III přesunuta do km 97,201	
97,250	vodoteč	most	
98,830	vodní plocha	most	
98,220	vodoteč	most	
99,685	II/129	nadjezd	
100,155	zpevněná cesta	ČS PHM přesunuta do km 99,850	
100,250	čerpací stanice	ČS PHM přesunuta do km 99,850	100,155-100,315
100,315	zpevněná cesta	ČS PHM přesunuta do km 99,850	
100,615	III	nadjezd	
100,915	cesta	zrušena - přeložena	
101,989	I/34	most	
102,065	I/34 sjezd D1	most	
102,130	I/34 sjezd D1	most	
102,707	cesta	zrušena - přeložena	
102,790	cesta	zrušena - přeložena	
102,850	cesta	zrušena - přeložena	
103,215	III	nadjezd	
103,558	cesta	zrušena - přeložena	
103,640	cesta	zrušena - přeložena	
103,742	cesta	zrušena - přeložena	
103,800	II/523	malý mostní objekt	posun do km 103,732
104,035	III	zrušena - přeložena	

Varianta N17 (fialová) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
104,320	cesta	malý mostní objekt	posun do km 104,480
104,830	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 104,480
104,845	cesta	malý mostní objekt	posun do km 104,480
105,075	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 104,480
105,290	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 104,480
105,420	vodoteč	propust	
105,699	vodoteč	propust	
105,785	cesta	tunel	
106,040	cesta	tunel	
106,155	zpevněná cesta	tunel	
106,290	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 106,422
106,395	zpevněná cesta	malý mostní objekt	posun do km 106,422
106,438	vodoteč	malý mostní objekt	
106,789	cesta	zrušena - přeložena	
106,904	cesta	zrušena - přeložena	
107,135	cesta	nadjezd	posun do km 107,222
107,613	cesta	zrušena - přeložena	
107,790	cesta	malý mostní objekt	posun do km 108,925
107,965	cesta	malý mostní objekt	posun do km 108,925
108,680	cesta	malý mostní objekt	posun do km 108,925
108,933	vodoteč	malý mostní objekt	
108,942	cesta	malý mostní objekt	posun do km 108,925
109,495	zpevněná cesta	most	
109,504	vodoteč	most	
109,775	vodoteč	most	
109,775	III	most	
110,190	cesta	most	
110,383	vodní plocha	most	podél vodní plochy cca do km 110,715
110,715	vodoteč	most	
112,075	III	most	
112,100	vodoteč	most	
112,783	cesta	most	
113,260	cesta	malý mostní objekt	posun do km 113,716
113,545	cesta	malý mostní objekt	posun do km 113,716
113,684	cesta	malý mostní objekt	posun do km 113,716
113,718	vodoteč	malý mostní objekt	
113,735	cesta	malý mostní objekt	posun do km 113,716
113,887	cesta	malý mostní objekt	posun do km 113,716
114,275	cesta	most	
114,317	vodoteč	most	
114,450	vodoteč	úprava koryta	
114,535	cesta	most	
114,623	vodoteč	úprava koryta	
114,895	vodoteč	úprava koryta	
115,030	cesta	zrušena - přeložena	
115,110	cesta	zrušena - přeložena	
115,147	II/131	nadjezd	
115,335	II/131 sjezd D1	nadjezd	
115,360	II/131 sjezd D1	nadjezd	
115,482	zpevněná cesta	nadjezd	
115,930	cesta	zrušena - přeložena	
116,042	cesta	zrušena - přeložena	
116,265	cesta	most	posun do km 116,720
116,570	cesta	most	posun do km 116,720
117,820	III	komunikace III přeložena do 117,940	
118,200	cesta	tunel	
118,355	cesta	tunel	
118,497	zpevněná cesta	tunel	
118,625	cesta	zrušena - přeložena	
118,845	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	
119,055	cesta	zrušena - přeložena	
119,405	cesta	zrušena - přeložena	posun do km 119,800

Varianta N17 (fialová) jen hlavní trasa			
staničení	třída/číslo	návrh křížení	poznámka
119,700	vodoteč	most	
119,895	vodoteč	most	
119,985	zpevněná cesta	most	posun do km 119,800
120,145	cesta	most	posun do km 120,285
120,290	zpevněná cesta	most	
120,385	zpevněná cesta	most	
120,405	vodoteč	most	
120,435	cesta	most	
120,520	cesta	zrušena - přeložena	
120,630	cesta	zrušena - přeložena	
121,142	cesta	tunel	
121,320	zpevněná cesta	tunel	
121,412	cesta	tunel	posun do km 121,385
121,466	cesta	tunel	posun do km 121,385
121,650	vodoteč	malý mostní objekt	posun do km 122,720
121,680	zpevněná cesta	zrušena - přeložena	
122,007	cesta	tunel	
122,096	cesta	tunel	
122,630	cesta	zrušena - přeložena	
122,740	D1	tunel	
122,840	cesta	tunel	
122,995	vodoteč	úprava koryta	
123,148	III	komunikace III přeložena do 123,580	
123,200	cesta	most	posun do km 123,570
123,526	zpevněná cesta	most	
123,680	cesta	most	
123,835	I/38 sjezd D1	most	
123,863	I/38	most	
123,880	I/38 sjezd D1	most	
123,892	cesta	most	
124,137	železnice	most	
124,350	zpevněná cesta	most	
124,372	vodoteč	most	
124,450	vodoteč	most	
126,905	II/352	silniční nadjezd	
127,375	vodoteč	malý mostní objekt	
127,775	zpevněná cesta	přeložena	
128,114	vodoteč	malý mostní objekt	
128,399	zpevněná cesta	přeložena	
128,440	vodní plocha	128,419-128,471	
128,866	zpevněná cesta	přeložena	
130,105	II/353	most	
130,233	vodoteč	most	
130,850	vodoteč	úprava koryta	
131,000	vodoteč	most	
131,087	D1	most	
131,290	zpevněná cesta	malý mostní objekt	
132,075	cesta	malý mostní objekt	posun do km 132,445
132,329	cesta	malý mostní objekt	posun do km 132,445
132,456	vodoteč	malý mostní objekt	
132,565	cesta	malý mostní objekt	
132,663	cesta	malý mostní objekt	posun do km 132,565
133,315	cesta	malý mostní objekt	(viz var. N14, km 133,576)
133,965	cesta	nadjezd	posun do km 133,860
Dále shodné s variantou N13 (staničení N13=N17+6,408)			

## **5 Přílohová část**

### **P.1 Přehled rozhodujících mostních objektů**