

Název zakázky :	Brno - Rapotice, průzkum PS
Číslo zakázky :	2008 - 040
Objednatel :	SUDOP Brno, spol. s r.o.
Odpovědný řešitel :	Ing. Jan Hrabánek
Pořadové číslo na zakázce :	2

ELEKTRIZACE TRATI VČ. PEÚ
BRNO - RAPOTICE (MIMO)

ČÁST D
ZDVOUKOLEJNĚNÍ

**GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM
PRO AKTUALIZACI
PŘÍPRAVNÉ DOKUMENTACI STAVBY**

září 2008

2008 - 040

Výtisk č. :

OBSAH :

1. ÚVOD.....	3
2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	4
3. VÝSLEDKY PRŮZKUMU	5
3.1. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
3.2. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN	6
3.2.1. Rozdělení zemin do geotechnických typů	6
3.2.2. Charakteristika zemin z hlediska vhodnosti a využitelnosti do zemního tělesa	8
3.2.3. Charakteristika zemin z hlediska základových půd	11
3.3. ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ZKOUŠEK.....	13
3.4. TĚŽITELNOST ZEMIN A HORNIN.....	13
4. GEOTECHNICKÉ POMĚRY V TRASE ZDVOUKOLEJNĚNÍ TRATI.....	14
4.1. ÚSEK KM 0,000 - 0,885, ZÁŘEZ MAX. HLOUBKY 15 - 20 M.....	15
4.2. ÚSEK KM 0,885 - 1,500, NÁSEP A PŘÍSYP VÝŠKY 8 - 14 M.....	18
4.3. ÚSEK KM 1,500 - 1,740, ODŘEZ HLOUBKY 5 - 7 M.....	21
4.4. ÚSEK KM 1,740 - 1,850, ÚROVEŇ TERÉNU A NÍZKÝ PŘÍSYP	23
4.5. ÚSEK KM 1,850 - 2,290, NÁSEP VÝŠKY 4 - 8 M	25
4.6. ÚSEK KM 2,290 - 2,960, ODŘEZ A LEVOSTRANNÝ PŘÍSYP DO 3 M	27
4.7. ÚSEK KM 2,960 - 3,230, LEVOSTRANNÝ PŘÍSYP (NÁSEP) DO 6 M.....	29
4.8. ÚSEK KM 3,230 - 3,900, NÁSEP A PŘÍSYP VÝŠKY 5 - 10 M.....	31
4.9. ÚSEK KM 3,900 - 4,100, ZÁŘEZ HLOUBKY CCA 5 M	34
4.10. ÚSEK KM 4,100 - 4,600, NÁSEP VÝŠKY 2 - 4 M	36
4.11. ÚSEK KM 4,600 - 4,750, TERÉN A LEVOSTRANNÝ ODŘEZ DO 2 M	38
4.12. ÚSEK KM 4,750 - 5,170, NÁSEP VÝŠKY DO 2,5 M.....	40
4.13. ÚSEK KM 5,170 - 5,400, TERÉN A PRAVOSTRANNÝ ODŘEZ DO 1,5 M	42
4.14. ÚSEK KM 5,400 - 6,430, NÁSEP VÝŠKY 1 - 3 M	44
4.15. ÚSEK KM 7,200 - 8,120, NÁSEP VÝŠKY 2 - 4 M	46
4.16. ÚSEK KM 8,120 - 8,760, LEVOSTRANNÝ ODŘEZ A PŘÍSYP DO 3 M	48
4.17. ÚSEK KM 8,760 - 9,000, NÁSEP VÝŠKY DO 3 M.....	50
4.18. ÚSEK KM 9,000 - 9,570, ODŘEZ HLOUBKY DO 7 M	52
4.19. ÚSEK KM 9,570 - 10,200, NÁSEP VÝŠKY 3 - 4 M	54
5. ZDROJE ZEMNÍCH MATERIÁLŮ	56
6. ZÁVĚR	56

TABULKY ZA TEXTEM :

Tabulka č.1 : Využité sondy - hloubky a hladiny podzemní vody

Tabulka č.2 : Sondy převzaté z geotechnického průzkumu pro pražcové podloží v jednotlivých traťových úsecích

Tabulka č.3 : Souhrnné výsledky laboratorních zkoušek zemin

Tabulka č.4 : Soupis potenciálních zdrojů zemních materiálů

PŘÍLOHY:

Příloha č.1 : Přehledná situace

Příloha č.2 : Situace sond, měřítko 1 : 2 000

Příloha č.3 : Podélný geotechnický profil, měřítko 1 : 1 000 / 200

Příloha č.4 : Příčné geotechnické profily ve vybraných místech

Příloha č.5 : Mapa s potenciálními zdroji zemních materiálů

Příloha č.6 : Dokumentace sond

Příloha č.7 : Výsledky laboratorních zkoušek

Příloha č.8 : Geofyzikální průzkum

Příloha č.9 : Protokoly výpočtů stability

1. ÚVOD

Objednatel : SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26, 611 36 Brno

Zhotovitel : GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele : Brno - Rapotice, průzkum PS

Zakázkové číslo zhotovitele : 2008 040

Předmět : Provedení geotechnického průzkumu v trase zdvoukolejné tratě v úseku Střelice - Zastávka (v km cca 0,000 - 10,200), které je součástí stavby elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Rapotice (mimo).

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumu byl v souladu s nabídkou prací odsouhlasenou investorem, a byl zaměřen na získání informací o geotechnických poměrech v trase projektovaného zdvoukolejnění trati. Účelem bylo ověřit skladbu stávajících násypů a přísypů a jejich podloží, a dále ověřit materiálové složení svahů v zářezových úsecích.

Průzkumné práce spočívaly ve studiu archivních podkladů, v provedení průzkumných sond (inženýrskogeologických vrtů, dynamických penetrací a kopaných sond), dokumentaci skalních výchozů a následně odběru vzorků zemin a hornin. Metodiky a přehled provedených průzkumných prací jsou uvedeny v samostatné části závěrečné zprávy - „část A - Souhrnná zpráva“.

Sondy pro zdvoukolejnění byly většinou realizovány v těch místech, kam byla posunuta osa nové trasy. Pouze ve výjimečných případech byly sondy přesunuty do přístupnějších míst a výsledky byly následně interpretovány pro projektovanou trasu. Z celé zkoumané trasy nebyl hodnocen pouze úsek v žst. Tetčice, který bude řešen v rámci návrhu pražcového podloží.

Ve zkoumaných úsecích bylo pro vyhodnocení zdvoukolejnění tratě nově provedeno 34 ks inženýrskogeologických vrtů v souhrnné metráži 146,0 m a celkem 39 ks dynamických penetračních zkoušek v souhrnné metráži 172,4 m. Dále bylo provedeno 40 ks kopaných sond a zdokumentováno 6 ks dokumentačních bodů na skalních výchozech. Všechny realizované inženýrskogeologické vrty, penetrační zkoušky a kopané sondy byly geodeticky polohově a výškově zaměřeny.

Pro vyhodnocení inženýrskogeologických poměrů byly dále využity i sondy hloubené pro jiné účely (umělé stavby, pražcové podloží...) a též archivní sondy z předchozí etapy průzkumu a sondy z archivních průzkumů prováděných pro jiné účely (Geofond).

Dokumentace všech výše uvedených sond je v příloze č.6. Sondy jsou řazeny podle rostoucího staničení (vyjma archivních sond z Geofondu a sond pro průzkum pražcového podloží) a to bez ohledu na účel, za jakým byly provedeny. Sondy jsou za lomítkem značeny staničením, ve kterém byly provedeny (např. J3/0,550), nebo staničením příslušného objektu, pro který byly realizovány (např. DP4/1,440). Sondy z pražcového podloží byly pro zjednodušení označeny signaturou PP a staničením, ve kterém byly provedeny (např. PP/1,800). Sondy, které byly provedeny v předchozí etapě průzkumu, mají před označením doplněno písmeno „A“ (např. A_DP2/0,450), archivní sondy z Geofondu mají za lomítkem číslo posudku (J86/P62216).

Z vrtných jader byly odebírány porušené, poloporušené, neporušené, technologické vzorky a vzorky hornin. Vzhledem ke geologickým poměrům (resp. charakteru základových půd) se neporušené vzorky nepodařilo odebrat ve všech zamýšlených sondách. Výsledky všech laboratorních zkoušek (včetně rozborů vzorků odebraných z ostatních sond) jsou uvedeny za textem zprávy, v tabulce č.3 „Souhrnné výsledky laboratorních zkoušek zemin“. Zpracovány jsou pak v kapitole č. 3.4 „Vyhodnocení laboratorních zkoušek“. V příloze č.7 jsou uvedeny výsledky všech laboratorních zkoušek provedených na vzorcích odebraných z vrtů pro zdvoukolejnění a sumární tabulky ze vzorků odebraných pro průzkum umělých staveb a jiné účely.

Pro upřesnění inženýrskogeologických poměrů bylo ve svazích v zářezových úsecích provedeno geofyzikální měření. Užita byla metoda mělké refrakční seismiky (MRS), na základě které lze určit stupeň zvětrání, resp. porušení masivu. Měření byla provedena celkem ve 12 profilech. Při vyhodnocování pak byly využity i výsledky geofyzikálního

průzkumu z předchozí etapy průzkumu. Dílčí zpráva o geofyzikálním průzkumu je součástí přílohy č.8.

Další částí úkolu byl i průzkum samotných skalních svahů v zářezových úsecích. Při průzkumu byly v prostoru od paty svahu ke kolejišti prováděny kopané rýhy a následně byla provedena dokumentace skalních výchozů. Cílem bylo posoudit stabilitu svahů a zhodnotit prognózu vývoje alterace hornin. Horniny jsme pak podle rychlosti zvětrávání (degradace) rozdělili do 2 skupin :

- pomalu zvětrávající
- rychle zvětrávající.

Pomalou zvětrávající horniny jsou takové, které při svém obnažení v „dlouhodobém“ časovém horizontu (řádově 100 až 1000 let) odolávají fyzikálnímu, chemickému i biologickému zvětrávání (týká se hornin : zdravé a navětralé granity, ruly a prachovce, pískovce s pevnými tmely).

U rychle zvětrávajících hornin naopak dochází při jejich obnažení v „krátkém“ časovém horizontu (nejpozději řádově do 100 let) vlivem procesů zvětrávání k významným fyzikálním a chemickým změnám (uvolňování a opadávání fragmentů, jejich kumulace u paty svahu, resp. vyplavování tmelů z pískovců a rozpad silně zvětralých hornin na zeminy) (týká se hornin : granity a ruly již dnes silně a zcela zvětralé, jílovce, prachovce s větším podílem jílovité složky).

Skalní svahy byly dokumentovány v následujících úsecích :

v km cca 1,500 - 1,600 - v současné době je svah vzdálen od koleje cca 5 - 10 m. V projektu se uvažuje s posunem os kolejí až cca 15 m, takže svah bude z části odtěžen,

v km cca 2,700 - 2,950 - v úseku se uvažuje s rozšířením tělesa vpravo i vlevo od stávajícího kolejiště, přičemž vpravo bude částečně odtěžena pata svahu,

v km cca 3,900 - 4,100 - původně se uvažovalo s posunutím koleje vlevo, v současnosti se zvažuje posun vpravo. V obou případech však dojde k částečnému odtěžení svahu stávajícího zářezu,

v km cca 9,100 - 9,600 - v projektu se uvažuje s posunem a rozšířením cca 1 - 3 m vlevo od stávajícího kolejiště, takže stávající svahy budou částečně odtěženy,

Jako objektivní hodnocení kvality horninového masívu byla použita klasifikace SMR. S ohledem na stáří odřezů byly do výpočtu uvažovány svahy jako *přírozené*. Popis jednotlivých dílčích úseků zkoumaných skalních svahů je detailně hodnocen v kapitole č.4, a to v příslušném úseku trati.

Pro případ nedostatku stavebního (zemního) materiálu, byly v archivu Geofondu vyhledány lokality s potenciálními zdroji vhodných materiálů do násypových těles. Seznam vytipovaných lokalit (lomy, zemníky, pískovny, štěrkovny) je uveden za textem zprávy, v tabulce č.4 „Soupis potenciálních zdrojů zemních materiálů“.

3. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

3.1. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologické poměry

Celkový přehled o geologických, morfologických a hydrogeologických poměrech zájmového území a informace o poddolování, jsou přehledně zpracovány a uvedeny

v samostatné zprávě - Část A - Souhrnná zpráva. Podrobněji je pak geologie popsána u každého úseku zvlášť, v části 4. „Geotechnické poměry v trase zdvoukolejnění trati“.

Podzemní voda

Podzemní voda byla zastižena převážně v sondách prováděných v prostoru údolní nivy řeky Bobravy, avšak zastižena byla i v žst. Střelice, tj. v málo propustném prostředí eolických zemin.

V prostoru fluviálních sedimentů údolní nivy je podzemní voda vázána na propustné polohy písčitých a štěrkovitých zemin. Jedná se o zvodeň s průlinovou propustností, s volnou až mírně napjatou hladinou, jejíž úroveň kolísá jednak v závislosti na hladině vody ve vodoteči a též na atmosférických srážkách, které infiltrují do propustných poloh.

Podzemní voda zastižená ve Střelících je pravděpodobně mělká zavěšená kapilární zvodeň, zadržaná v porézní struktuře sedimentu. Při narušení této struktury pak dochází k uvolnění vody. V případě, že se v sedimentu nevyskytují propustnější písčité polohy, které by mohly být zvodněné, je vydatnost takového kolektoru vcelku nevýznamná.

V poruchovém systému hornin lze očekávat puklinovou zvodeň, která však obvykle přímo komunikuje se zvodněním v nadložních sedimentech kvartéru. Vydatnost tohoto zvodnění je taktéž vcelku bezvýznamná, význam mají však mrazové jevy projevující se na odkrytých výhozech hornin (např. v zářezích), které vznikají v zimním období.

3.2. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN

Zdvoukolejnění trati je střídavě vedeno vpravo nebo vlevo od stávající trasy (v náspech a zářezích). Hodnocení geotechnických charakteristik zastižených zemin a hornin je proto zaměřeno jednak na vlastnosti zemin a hornin jako základových půd a současně podle vhodnosti pro použití v zemním tělese.

3.2.1. Rozdělení zemin do geotechnických typů

Z hlediska účelu průzkumu byly zeminy a horniny, zastižené průzkumnými sondami, rozděleny do geotechnických typů (G typů). Protože v době zpracování nebyla osa a niveleta trasy definitivně situována, byl podélný profil umístěn v ose trasy uvedené v „příloze č.2 - Situace sond“ a okolní sondy byly do profilu promítnuty. Rozdělení do G typů bylo provedeno podle následujícího klíče :

- základní rozdělení bylo provedeno podle stratigrafie do čtyř základních skupin (Q - kvartérní zeminy, T – zeminy terciéru, C - horniny paleozoika/ permokarbonu a Pr – horniny prekambria)
- další rozdělení do geotechnických typů bylo provedeno takto :
 - kvartérní zeminy (Q) byly rozděleny podle jejich vlastností daných zejména zrnitostním složením, kde základním určujícím prvkem pro rozdělení byl obsah jemnozrnné frakce (“f”). U jemnozrnných zemin pak byla zohledněna i jejich konzistence (pevná – p, tuhá – t, měkká – m), která blíže specifikuje vyčleněný geotechnický typ. Podíl jemné frakce v převážné míře ovlivňuje fyzikální a technologické vlastnosti zemin (např. namrzavost, kapilární vztlínavost, zhutnitelnost, únosnost a vhodnost pro stabilizace).

- zeminy terciéru jsou oproti zeminám kvartéru mírně kvalitativně odlišnější, jsou proto jako skupina vyčleněny zvlášť. Jejich výskyt byl zaznamenán v první části úseku, v žst. Střelice a pak sporadicky dále až do km cca 1,100.
- horniny permokarbonu a prekambria byly rozděleny na základě intenzity a charakteru zvětrání. S ohledem na heterogenitu (obzvlášť u hornin permokarbonu) nebylo vždy možné při vyčleňování G typů zohlednit litologii jednotlivých typů zastižených hornin.
- navážky se v trase vyskytují hlavně v tělesech náspů trati a dále pak v terénních úpravách poblíž. V náspech jsou uloženy převážně vytěžené zeminy a horniny z odřezů a zářezů ještě ze stavby dráhy. Jsou tvořeny jednak jemnozrnnými jílovitými a hlinitými zeminami, ale také pískem, štěrky a vytěženým horninovým materiálem.
- navážky okolních úprav jsou obvykle heterogenní a můžou lokálně obsahovat i cizorodé příměsi - stavební suť, organický materiál a teoreticky i odpad. Pro tento typ materiálů nelze stanovit jednoznačné geotechnické vlastnosti. Místně je pouze možné se přiklonit k obdobnému typu charakterizovanému mezi zeminami kvartéru.

Celkem byly vyčleněny 3 G typy navážek, 5 G typů kvartérních zemin, 1 G typ terciérních zemin a 6 G typů hornin (paleozoikum, prekambrium) :

Recent (navážky) :

- Nav.1 - převážně soudržné zeminy jílovitého a hlinitého charakteru (F1Y, F2Y, F3Y, F4Y až F5Y a F6Y), místy se zvýšenou příměsí písku a štěrku (S5Y, G5Y), tuhé až pevné konzistence, středně uhlé
- Nav.2 - převážně nesoudržné zeminy písčitého(S) a štěrkovitého(G) charakteru (S3Y, S4Y, G3Y, G4Y), středně uhlé
- Nav.3 - heterogenní materiály, jejichž složení nelze blíže specifikovat

Kvartér (deluviální a fluviální sedimenty) :

- Q1 - převážně jílovité a hlinité, podružně i písčitohlinité a písčitojílovité zeminy fluviálního, eolického a deluviálního původu (třídy F6/CI-CL, F5/MI-ML, F8/CH-CE, F7/MH-ME). Typ je dále blíže specifikován konzistencemi „p, t, m“
- Q2 - písčitojílovité, písčitohlinité až jílovitopísčité zeminy, fluviálního, eolického a deluviálního původu (F4/CS, F3/MS, S5/SC). Typ je dále blíže specifikován konzistencemi „p, t, m“
- Q3 - štěrkovitójílovité, štěrkovitohlinité až jílovitostěrkovité zeminy převážně fluviálního a deluviálního původu (F2/CG, F1/MG, G5/GC), tuhé až pevné konzistence
- Q4 - písčité až písčitohlinité zeminy (S3/S-F, S2/SP, S4/SM), fluviálního původu převážně středně uhlé
- Q5 - štěrkovité až štěrkovitohlinité zeminy (G3/G-F, G2/GP, G4/GM), fluviálního původu, středně uhlé až uhlé

Terciér :

- T 1 - převážně jílovité a hlinité, podružně i písčitohlinité a písčitojílovité zeminy (třídy F6/CI-CL, F5/MI-ML, F8/CH-CV, F7/MH-MV). Typ je dále blíže specifikován konzistencemi „p, t“

Paleozoikum - permokarbon :

- C1 - souvrství pískovců a prachovců, místy s vložkami jílovců, zcela až silně zvětralé (R6 – R5), rozpadavé na zeminy charakteru jílu písčitých až jílu štěrkovitých (F4/CS, F2/CG), s úlomky původních hornin
- C2 - souvrství pískovců a prachovců, místy s vložkami jílovců, mírně až silně zvětralé (R4 – R5), rozpadavé na křehké úlomky
- C3 - souvrství pískovců a prachovců, místy s vložkami jílovců, navětralé až mírně zvětralé (R3 – R4), úlomkovitě rozpadavé

Prekambrium :

- Pr1 - granity, granodiority, diority a ruly, zcela až silně zvětralé (R6 – R5), rozpadavé na zeminy charakteru jílu písčitých, písků jílovitých až jílu štěrkovitých (F4/CS, S5/SC, F2/CG), místy s úlomky původních hornin
- Pr2 - granity, granodiority, diority a ruly, mírně až silně zvětralé (R4 – R5), rozpadavé na křehké úlomky
- Pr3 - granity, granodiority, diority a ruly, navětralé zvětralé (R3 – R2), úlomkovitě rozpadavé

Předpokládané hranice mezi jednotlivými geotechnickými typy jsou patrné z podélného geotechnického profilu.

Geotechnické charakteristiky pro jednotlivé geotechnické typy zemin jsou uvedeny v následujících kapitolách.

3.2.2. Charakteristika zemin z hlediska vhodnosti a využitelnosti do zemního tělesa

V následujících tabulkách č. 5. a 6. jsou uvedeny charakteristiky jednotlivých typů zemin a hornin z hlediska vhodnosti zpětného využití v zemním tělese.

Tabulka č.5 : Vlastnosti zemin pro použití v zemním tělese

Geotechnický typ zeminy		Q1 a T1	Q2, Nav.1	Q3	Q4, Nav.2(S)	Q5, Nav.2(G)
Charakteristika zemin		jílovité, hlinité a místy písčito-jílovité zeminy	písčitojílovité, písčito-hlinité až jílovitopísčité zeminy	štěrkovitojílovité, štěrkovitoklinité a jílovitostěrkovité zeminy	písčité a písčito-hlinité zeminy	štěrkovité a štěrkovitohlinité zeminy
Geneze zemin		eolické, fluvialní (částečně deluvialní) a terciární sedimenty	fluvialní, eolické a deluvialní zeminy	fluvialní a deluvialní zeminy	fluvialní zeminy	
Třída a symbol (ČSN 72 1002)		F6/CI-CL, F5/MI-ML, F8/CH-CE, F7/MH-ME	F4/CS, F3/MS, S5/SC	F2/CG, F1/MG, G5/GC	S3/S-F, S2/SP, S4/SM	G3/G-F, G2/GP, G4/GM
Obsah jemné frakce - f (%)		50-90 ¹⁾	(15) 35-80 ¹⁾	15-35	5-15	5-15
I _p		>17 ¹⁾	10-19 ¹⁾	10-17 ¹⁾	neplastické	neplastické
I _c ^{*)} / I _d ^{**))}		0,4-1,1 ^{*)}	0,5-1,1 ^{*)}	0,7-1,2 ^{*)}	0,4-0,6 ^{**))}	0,4-0,7 ^{**))}
ČSN 72 1002	Namrzavost	NN	N-NN	N-NN	NE-MN	NE-MN
	Kapilární vztlínavost (H _s)	vysoká	střední až vysoká	střední až vysoká	nepatrná až střední	nepatrná až střední
	Vhodnost pro podloží (třída)	VII-X	III-V	III-VII	II-V	I-III
	Vhodnost do násypů	PV-NE	V-MV	V-MV	V-VV	V-VV
Proctor standard	w _{opt.} (%)	15-35	10-30	10-25	8-18	6-18
	ρ _{dmax.} (kg.m ⁻³)	1400-1950	1600-2000	1550-2000	1700-2100	1700-2100
CBR (%)		-	-	-	10-30	15-50
ČSN 73 3050						
Těžitelnost (třída)		3. - 4.	2. - 3.	2. - 3.	2. - 3.	2. - 3.
Objemové změny při těžbě ²⁾	nakypřené	135 %	135 %	135 %	110 %	110 %
	zhutněné	110 %	110 %	110 %	100 %	100 %
ČSN 73 6125 - stabilizované podklady (podle zrnitosti)	vhodnost	NE-PV	V-PV	V-PV	V	V
	mísení	MTF ⁴⁾	MF	MF	MC	MC
	kvalitativní třída	SIII	SI-SIII	SI-SIII	-	-
Požadovaná nejmenší míry zhutnění a minimální únosnost podle SŽDC - S4						
V tělese železničního spodku		-	D = 100 % - bez opatření nelze použít	D = 100 %	I _D = 0,75-0,80, resp. D=100 %	
Zemní pláš		E ₀ = 30 MPa				
Pláš železničního spodku		E _{pl} = 50 MPa				

Tabulka č. 6 : Základní geotechnické charakteristiky hornin

Geotechnický typ horniny		C1	C2	C3	Pr1	Pr2	Pr3
Stupeň zvětrání horniny		zcela až silně zvětralé	mírně až silně zvětralé	navětralé až mírně zvětralé	zcela až silně zvětralé	mírně až silně zvětralé	navětralé
Symbol		R6 - R5 ³⁾ (F4/CS, F2/CG)	R4-R5	R3-R4	R5 - R6 ³⁾ (F4/CS, F2/CG, S5/SC)	R4-R5	R3 - R2
ČSN 72 1002	Namrzavost	N-MN	N	N	N-MN	NE-MN	skalní horniny
	Kapilární vzlínavost (H _S)	střední až vysoká	poloskalní horniny	skalní horniny	nepatrná až střední	poloskalní horniny	
	Vhodnost pro podloží (třída)	III-VII			III-V		
	Vhodnost do násypů	V-MV			V		
Proctor standard	w _{opt.} (%)	12 - 30			8 - 20		
	ρ _{dmax.} (kg.m ⁻³)	1550 - 2000			1700 - 2000		
CBR (%)		5-20			4-15		
ČSN 73 3050							
Těžitelnost (třída)		3. - 4.	5.	5. - 6.	3. - 4.	5.	6.
Objemové změny při těžbě ²⁾	nakypřené	130 %	135 %	135 %	130 %	135 %	140 %
	zhutněné	110 %	115 %	115 %	110 %	115 %	120 %
ČSN 73 6125 - stabilizované podklady (dle zrnitosti)	vhodnost	V - PV	-	-	V - PV	-	-
	mísení	MF	-	-	MF	-	-
	kvalitativní třída	SI-SIII	-	-	SI-SIII	-	-

Poznámky k tabulkám č. 5 a 6 :

- 1) - orientačně stanovené charakteristiky
 2) - orientační údaje dle ČSN 73 3050 (v % původního stavu po rozpojení)
 3) - níže uvedené charakteristiky předpokládají rozpad horniny na zeminu
 4) - zeminy mají převážně nadlimitní mez tekutosti pro mísení těžkou frézou (> 40%)

Vysvětlivky použitých zkratk :

namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá
 vhodnost do násypů : VV - velmi vhodné; V - vhodné; MV - málo vhodné; NE - nevhodné
 vhodnost pro stabilizace : V - vhodné; PV - podmíněčně vhodné; NE - nevhodné; RN - relativně nevhodné
 způsob mísení : MC - mísení v centru; MF - mísení frézou; MTF - mísení těžkou frézou

Předpis SŽDC - S4 definuje minimální míru zhutnění zemin v tělese železničního spodku hodnotou 100 %PS (resp. $I_D = 0,75 - 0,80$).

V tabulce č. 7 jsou uvedeny parametry zhutnitelnosti nezlepšovaných zemin zjištěných laboratorními zkouškami, stanovených na vzorcích, které byly odebrány z vrtů v zářezu v úseku km cca 0,000 - 0,900.

Tabulka č. 7 - Přehled výsledků zkoušek zhutnitelnosti

Vrt	Zemina dle ČSN 72 1002	w_n [%]	w_L [%]	I_P [%]	Proctor standard		
					$\rho_{d,max}$ [kg.m ⁻³]	w_{opt} [%]	$\Delta w_n - w_{opt}$ [%]**
J2/0,350	F4/CS	15,9	39	17	1760	14,4	+1,5
J3/0,550	F6/CI	23,8	44	21	1656	15,2	+8,6

Z výsledků laboratorních zkoušek vyplývá, že přirozená vlhkost je vyšší než optimální vlhkost stanovená zkouškou Proctor standard.

Pokud bude stavba probíhat za optimálních klimatických podmínek a bude-li při stavbě dodržována technologická kázeň, bude možné po úpravě využít většinu vytěžených zemin pro stavbu náspů.

Zeminy nebude možné ukládat na mezideponie, ale bude nutné je okamžitě zabudovávat do náspů.

3.2.3. Charakteristika zemin z hlediska základových půd

V následujících tabulkách č. 8., 9. a 10. jsou uvedeny charakteristiky jednotlivých typů zemin a hornin.

Předpokládané hranice mezi jednotlivými geotechnickými typy základových půd jsou zakresleny v geotechnickém profilu. Tabulky mají všeobecný charakter a slouží pro orientaci o představě základových půd v určitém místě.

Tabulka č. 8 : Charakteristiky základových půd (kvartér)

GEOTECHNICKÝ TYP	Q1m	Q1t, Nav.1	Q1p	Q2m	Q2t	Q2p
TŘÍDY ZEMIN PODLE ČSN 73 1001	F6/CI-CL, F5/MI-ML, F8/CH-CE, F7/MH-ME			F4/CS, F3/MS, S5/SC		
KONZISTENCE / ULEHLOST	měkká	tuhá	pevná	měkká	tuhá	pevná
GEOTECHNICKÁ VELIČINA						
γ (kN.m ⁻³)	20,5 - 21,0			18,0 - 18,5		
$I_c^* / I_D^{**} (1)$	0,05-0,5*	0,6-0,9*	>1,0*	0,05-0,5*	0,6-0,9*	>1,0*
E_{def} (MPa)	1-3	3-5	5-8	2-4	4-6	6-8
$\nu (1)^{1)}$	0,40-0,42			0,35		
ϕ_u (°)	0	0	0	0	0	5
c_u (kPa)	20	50	80	30	50	70
ϕ_{ef} (°)	13	15	22	22	24	27
c_{ef} (kPa)	10	12	29	12	16	22
R_{dt} (kPa) ²⁾	50	100	200	80	150	250

Tabulka č. 9 : Charakteristiky základových půd (kvartér a terciér)

GEOTECHNICKÝ TYP	Q3	Q4, Nav.2	Q5	T1t	T1p
TŘÍDY ZEMIN PODLE ČSN 73 1001	F2/CG, F1/MG, G5/GC	S3/S-F, S2/SP, S4/SM	G3/G-F, G2/GP, G4/GM	F6/CI-CL, F5/MI-ML, F8/CH-CV, F7/MH-MV	
KONZISTENCE / ULEHLOST	tuhá až pevná	středně ulehlá	středně ulehlá až ulehlá	tuhá	pevná
GEOTECHNICKÁ VELIČINA					
γ (kN.m ⁻³)	19,0-19,5	17,5-18,0	19,0	21,0	21,0
I_c^* / I_D^{**} (1)	0,8-1,1 *	0,5 **	0,5-0,7 **	0,7-1,0 *	>1,0 *
E_{def} (MPa)	8-12	15	70	4	6
v (1) ¹⁾	0,35	0,30	0,30	0,40	0,40
ϕ_u (°)	5	-	-	0	0
c_u (kPa)	60	-	-	50	80
ϕ_{ef} (°)	28	30	33	18	20
c_{ef} (kPa)	14	0-6	0	12	15
R_{dt} (kPa) ²⁾	200-250	250	450	100	200

Tabulka č. 10 : Charakteristiky základových půd (paleozoikum-karbon)

GEOTECHNICKÝ TYP	C1	C2	C3	Pr1	Pr2	Pr3
CHARAKTERISTIKA SOUVRSTVÍ	souvrvství prachovců, pískovců a jílovců			granity, granodiority, diority a ruly		
INTENZITA ZVĚTRÁNÍ	zcela až silně zvětralé	mírně až silně zvětralé	navětralé až mírně zvětralé	zcela až silně zvětralé	mírně až silně zvětralé	navětralé
TŘÍDY ZEMIN PODLE ČSN 73 1001	R6-R5 (F4/CS, F2/CG)	R4 - R5	R3 - R4	R5 - R6 (F4/CS, S5/SC, F2/CG)	R4 - R5	R3-R2
GEOTECHNICKÁ VELIČINA						
γ (kN.m ⁻³)	19,0 - 20,0	22,0	24,0	19,0	22,0	25,0-26,0
I_c^* / I_D^{**} (1)	0,9-1,2*	-	-	0,9-1,2*	-	-
E_{def} (MPa)	5 - 8	100	500	10	100	1000
v (1) ¹⁾	0,35	0,25	0,20	0,35	0,25	0,20
ϕ_u (°)	2	-	-	2	-	-
c_u (kPa)	60	-	-	60	-	-
ϕ_{ef} (°) ³⁾	24	33	35	36	33	40
c_{ef} (kPa) ³⁾	16	40	80	14	50	600
R_{dt} (kPa) ²⁾	200	300	600	200	300	2000

Upozornění :

- hodnoty v tabulce č.8, č.9 a č.10 mají charakter směrných normových charakteristik ve smyslu čl. 26 ba) ČSN 73 1001
- údaje v tabulce slouží, spolu s údaji v podélném profilu, jako všeobecný přehled o charakteristikách základových půd v trase
- pro materiály G typu „Nav.3“ nelze stanovit jednoznačné geotechnické charakteristiky, nejsou zde proto uvedeny

Vysvětlivky :

γ - objemová tíha horniny
 I_C – stupeň konzistence (*)
 I_D – relativní hutnost (**)
 E_{def} - modul přetvárnosti
 ν - Poissonovo číslo

ϕ_u - totální úhel vnitřního tření
 c_u - totální soudržnost
 ϕ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření
 c_{ef} - efektivní soudržnost

Poznámky :

- 1) - pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit
- 2) - orientační základní hodnoty, bez uvážení vlivů podle pozn. 1 až 3, str. 51, ČSN 73 1001, u nesoudržných zemin pro šířku základu $b=3m$
- 3) - u hornin se jedná o hodnoty zdánlivé smykové pevnosti

Výskyt málo únosných základových půd (G typy Q1m a Q2m) lze očekávat v prostoru údolní nivy. Lokálně byly zastiženy až do hloubek cca 3 m. Obecně však lze konstatovat, že pod stávajícími náspy jsou tyto zeminy už zkonsolidovány. Při rozšiřování násypů však bude vhodné provést sanaci podloží, aby tak bylo zabráněno vlivu nepříznivého sedání nové konstrukce přísypu.

Při rozšiřování násypů vyšších než cca 6 m bude nutné provést výpočet stability a sedání a na základě jejich výsledku pak navrhnout případnou vhodnou metodu sanace podloží.

Ostatní zastižené zeminy, které budou tvořit základovou půdu, by měli být dostatečně únosné pro násyp výšky do 6 m.

3.3. ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Na odebraných vzorcích byly podle zadání prováděny laboratorní zkoušky. Zkoušky prováděla akreditovaná laboratoř Gematest spol. s r.o.

Na všech vzorcích zemin byly provedeny základní zrnitostní rozborů a vypočten a filtrační koeficient. U vzorků soudržných zemin pak byly stanoveny i aterbergovy meze a výpočtem byla stanovena konzistence. U neporušených vzorků byly dále krabicovou smykovou zkouškou zjišťovány efektivní smykové parametry. Na technologických vzorcích byla stanovena optimální vlhkost a objemová hmotnost zemin pro případ jejich dalšího využití (viz tab. č.7). Výsledky rozborů vzorků odebraných ze sond využitých pro zdvoukolejnění jsou přehledně zpracovány v tabulce č. 3, za textem zprávy („Souhrnné výsledky laboratorních zkoušek zemin“).

Celkově lze konstatovat, že u vzorků odebraných z jílovitých zemin (převážně charakteru F6/CI-CL) se vlhkost na mezi tekutosti (w_L) pohybuje v rozpětí 27 - 47 % a index plasticity (I_P) je 12 - 29. Přirozená vlhkost (w_n) zjištěná u vzorků je převážně o 5 - 10% vyšší, než vlhkost optimální zjištěná na technologických vzorcích ($w_{opt.}=14,4 - 15,2$ %). Pro přesnější posouzení však bude nutné odebrat více technologických vzorků.

3.4. TĚŽITELNOST ZEMIN A HORNIN

Třídy těžitelnosti zemin a hornin podle ČSN 73 3050 jsou uváděny v geologické dokumentaci sond a jsou též v tabulkách č.5, č.6, č.8, č.9 a č.10 v kapitole č.3. Zatřídění bylo provedeno na základě výsledků geologické dokumentace provedených vrtů a laboratorních rozborů vzorků zemin.

Procentuální rozdělení tříd těžitelnosti zemin a hornin v jednotlivých úsecích trati bude možné provést až po stabilizaci trasy a tvaru zářezů v dalším stupni projekční přípravy.

4. GEOTECHNICKÉ POMĚRY V TRASE ZDVOUKOLEJNĚNÍ TRATI

Protože v době zpracování průzkumu nebyla definitivně stabilizována osa ani niveleta trasy, je pojednání v dalším textu vztaženo ke stávajícímu staničení.

Rozdělení trati na dílčí úseky

Trasa ve směru ze Střelice prochází až do km cca 1,500 morfologicky členitým územím. V úseku do km cca 3,500 klesá podél svahu až do údolní nivy řeky Bobravy, ve které pak pokračuje dále až do Zastávky. Niveleta upravované a rozšiřované trasy je vedena převážně v náspech a zářezích (resp. odřezích). Podle způsobu vedení nivelety a geotechnických poměrů jsme trasu rozdělili do úseků, přičemž hranice mezi jednotlivými úseky jsou vztaženy k předpokládané úrovni zemní pláně.

Trasu jsme na základě podkladů, rozdělili do 19 následujících úseků :

- úsek č. 1 : Zářez v km 0,000 - 0,885 - niveleta 15 - 20 m pod stávajícím terénem
 - úsek č. 2 : Násep a přísp v km 0,885 - 1,500 - niveleta 8 - 14 m nad terénem
 - úsek č. 3 : Odřez v km 1,500 - 1,740 - niveleta 5 - 7 m pod terénem
 - úsek č. 4 : V úrovni terénu až nízký přísp v km 1,740 - 1,850 - niveleta do cca 1 m nad terénem
 - úsek č. 5 : Násep v km 1,850 - 2,290 - niveleta 4 - 8 m nad terénem
 - úsek č. 6 : Odřez a levostranný přísp v km 2,290 - 2,960 - niveleta do 3 m nad terénem
 - úsek č. 7 : Násep a levostranný přísp v km 2,960 - 3,230 - niveleta do 6 m nad terénem
 - úsek č. 8 : Násep a přísp v km 3,230 - 3,900 - niveleta 5 - 10 m nad terénem
 - úsek č. 9 : Zářez v km 3,900 - 4,100 - niveleta do 6 m pod terénem
 - úsek č.10 : Násep v km 4,100 - 4,600 - niveleta 2 - 4 m nad terénem
 - úsek č.11 : V úrovni terénu a levostranný odřez v km 4,600 - 4,750 - niveleta do 2 m pod terénem
 - úsek č.12 : Násep v km 4,750 - 5,170 - niveleta 2,5 m nad terénem
 - úsek č.13 : V úrovni terénu a pravostranný odřez v km 5,170 - 5,400 - niveleta do 1,5 m pod terénem
 - úsek č.14 : Násep v km 5,400 - 6,430 - niveleta 1 - 3 m nad terénem
-
- žst Tetčice
-
- úsek č.15 : Násep v km 7,200 - 8,120 - niveleta 2 - 4 m nad terénem
 - úsek č.16 : Odřez s příspem v km 8,120 - 8,760 - niveleta do 5 m pod terénem
 - úsek č.17 : Násep v km 8,760 - 9,000 - niveleta do 3 m nad terénem
 - úsek č.18 : Odřez v km 9,000 - 9,640 - niveleta do 7 m pod terénem
 - úsek č.19 : Násep v km 9,640 - 10,200 - niveleta 3 - 4 m nad terénem

V dalším textu jsou pro přehlednost hodnoceny jednotlivé úseky tabulkovou formou pasportu.

4.1. ÚSEK KM 0,000 - 0,885, ZÁŘEZ MAX. HLOUBKY 15 - 20 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude krajní pravá kolej posunuta cca 6 m od stávající osy koleje do svahu stávajícího zářezu. Její niveleta v celé délce úseku stoupá.
Morfologie terénu :	Trasa překonává terénní elevaci v zářezu hloubky 15 - 20 m. Původní svah klesá generelně směrem k V - JV.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : DP/0,150, DP/0,270, J2/0,350, HJ3/0,450, J3/0,550, DP/0,650 ostatní : AJ3, AJ2/NP, AJ1/TB, ADP1/TB, AJ2/TB, ADP2/TB, V67/P29850, AJ1/0,270, ADP2/0,450, J87/P62216, PP/142,400, PP/142,600, PP/0,340, PP/0,550, PP/0,700, PP/0,850
Geofyzikální průzkum :	metody : mělká refrakční seismika (MRS) a vertikální elektrické sondování (VES) podélný profil v úseku 0,050 - 0,600 příčné profily v km 0,160, 0,280, 0,430 a 0,550
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.2 Příčné geotechnické profily, přílohy č. 4.1, 4.2, 4.3 a 4.4

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnické profily) :**Kvartérní pokryv :

- mocnost navážek kolísá v prostoru dráhy do cca 1,0 m, v okolí až do cca 4,0 m.
- mocnost kvartérního pokryvu je značně proměnlivá. Do km cca 0,500 dosahuje mocnosti 1 - 4 m, dále pak jeho mocnost přibývá až přes 10 - 15 m. Je tvořen převážně jílovitými zeminami pevné a tuhé konzistence (G typů Q1p a Q1t), s občasnými vložkami s měkkou konzistencí (G typ Q1m) nebo s vložkami písčitých zemin.

Předkvartérní podklad :

- v úvodu úseku byly zastíženy terciární (neogénní) jílovité zeminy tuhé a pevné konzistence (G typy T1t a T1p), které kolem km cca 0,200 vyклиňují, a dále už jejich výskyt nebyl zjištěn.
- z podloží pak začínají plynule vystupovat prekambričské granity, které jsou do značné hloubky fosilně zvětralé (až cca desítky metrů). V prostoru zářezu se objevují kolem km 0,200 ve zcela až silně zvětralém stavu (G typ Pr1), místy se ve dně zářezu vyskytují polohy mírně zvětralých hornin (G typ Pr2)

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda nebyla při provádění průzkumu zastížena. Sezónně je krátkodobě vázána na průlinovo-puklinový systém zvětralých granitů. Protože zvětralé granity mají relativně vysoký koeficient filtrace, dochází k jejich rychlému odvodnění.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.2 a v příčných profilech přílohy 4.1, 4.2, 4.3 a 4.4

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Geotechnické poměry a náročnost stavby :

- geotechnické poměry jsou složité (základová půda se v trase mění)
- stavba je náročná (hluboký zářez)

Zemní plán :

- v úseku do km cca 0,050 budou zemní plán tvořit kvartérní jílovité zeminy charakteru jílu se střední plasticitou až jílu písčitých (F6/CL-CI, F4/CS), převážně tuhé konzistence - G typ Q1t.
- dále v úseku do cca 0,170 budou v zemní pláni terciérní jílovité zeminy charakteru jílu a hlín se střední, s vysokou až velmi vysokou plasticitou (F5/MI, F6/CI, F7/MH-MV, F8/CH-CV), pevné konzistence - G typ T1p
- v další části úseku do km cca 0,580 budou zemní plán tvořit silně až zcela zvětralé granity (R6 - R5), které se rozpadají na zeminy charakteru písků jílovitých, jílu písčitých až jílu štěrkovitých s pevnějšími úlomky (S5/SC, F4/CS, F2/CG) - G typ Pr1. V tomhle úseku se mohou místy vyskytovat i polohy mírně zvětralých hornin (R4) - G typ Pr2.
- dále pak až do konce úseku budou zemní plán tvořit jílovité zeminy charakteru jílu se střední plasticitou až jílu písčitých (F6/CI, F4/CS), pevné konzistence - G typ Q1p.
- dle ČSN 72 1002 patří zeminy G typů Q1t, Q1p a T1p do VII. - X. skupiny vhodnosti pro podloží. Zvětralé horniny G typů Pr1 a částečně Pr2 lze zařadit podle charakteru zvětrání do III. - V. skupiny.

Svahy stávajícího zářezu :

- stávající svah se jeví relativně stabilní, krom úseku v km cca 0,300 - 0,460, kde byly pozorovány nestability. Porušení je způsobeno vzrostlou vegetací, u které došlo k vyvracení a následně se tak v obnažených partiích projevila hlubší eroze. Stávající svah je relativně strmý - generelně 42° (tj. v poměru cca 1 : 1).

Posouzení stability svahu zářezu :

- pro ověření stability stávajícího a nově navrženého tvaru svahu byly provedeny výpočty stability. Pro vyhodnocení byl využit program SLIDE 5.0, ve výpočtu byla použita Spencerova metoda. Výpočet posouzení stability je uveden v příloze č.9.

- výsledné stupně stability činí :

profil v km 0,150 : celková výška svahu je cca 7,5 m

stupeň stability pro stávající tvar : $F_s = 1,56 > 1,50$ (vyhovuje)

stupeň stability pro nový tvar : $F_s = 1,59 > 1,50$ (vyhovuje)

profil v km 0,550 : celková výška svahu je cca 12,5 m

stupeň stability pro stávající tvar : **$F_s = 1,41 < 1,50$ (nevyhovuje)**

stupeň stability pro nový tvar : **$F_s = 1,37 < 1,50$ (nevyhovuje)**

- z výsledků vyplývá, že v prvním profilu v km 0,150 bylo v obou případech dosaženo vyšší než požadované hodnoty $F_{min} = 1,50$ (ČSN 73 6133). Ve druhém profilu v km 0,550 je stupeň stability výrazně nižší, než je minimální požadovaný.

- dle výsledků stability v profilu v km 0,550 doporučujeme ve vyšších partiích zářezu v novém stavu provedení sklonu svahu v poměru min. 1 : 1,5, aby bylo dosaženo požadovaného stupně bezpečnosti $F_s = 1,5$, v alternativě lze u paty svahu zářezu vybudovat zárubní zeď;

- protože hladina podzemní vody nebyla průzkumem prokázána, při posuzování stability nebylo s jejím vlivem uvažováno.

Vhodnost zemin a hornin do náspů:

- jílovité zeminy G typů Q1 jsou pro zpětné použití do náspů málo vhodné až nevhodné. Bez úprav je proto nebude možné opětovně použít. Zeminy G typu T1 jsou spíše nevhodné.
- na základě provedených zkoušek Proctor-standard lze konstatovat, že výše uvedené zeminy mají procentuelně vyšší přirozenou vlhkost w_n než je stanovená vlhkost optimální w_{opt} .
- hlinitopísčité zeminy G typu Q4 jsou pro zpětné použití vhodné až velmi vhodné, avšak při jejich nahodilém výskytu budou pravděpodobně při odtěžování znehodnoceny. Nelze tak počítat s jejich separátním odtěžováním.
- zvětralé horniny G typu Pr1 (a Pr2) lze podle charakteru jejich zvětrání a rozpadu na zeminy zařadit mezi materiály vhodné až velmi vhodné

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- humózní horizonty : 2.
- G typy Q1 a Q4 : 2. - 3.
- G typ Pr1 : 3. - 4.
- G typ Pr2 : 5.

Vodní režim :

- příznivý v celém úseku

Technické závěry :

- v úsecích km 0,000 - 0,200 a od km cca 0,580 - 0,850 bude nutné provést buď výměnu zemin v zemní pláni, nebo provést jejich zlepšení (dle ČSN 72 1002 se jedná o zeminy VIII. - X. skupiny vhodnosti pro podloží)
- těžbu zářezu bude vhodné provádět ve vhodném ročním období (v nemrazivém a suchém počasí). Vytěžené zeminy a horniny lze ukládat na mezideponie, bude však nutné zabránit jejich znehodnocení (převlhčení, vysušení, vymrznutí...). Nejvhodnější bude ihned je zpracovávat do konstrukce tělesa.
- pro snížení celkové výšky svahu doporučujeme z koruny zářezu odstranit materiály, které tam byly deponovány při jeho hloubení.
- pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- v předstihu doporučujeme provést technologické zkoušky zlepšování těžených jílovitých zemin.
- po úpravě svahu do finálního tvaru bude nutné svah opět překrýt ochrannou vrstvou humusu, popřípadě v kombinaci s výstužnými prvky (rohože, a pod.) a následně osadit vhodnou nízkou vegetací, aby tak bylo zamezeno erozi.

4.2. ÚSEK KM 0,885 - 1,500, NÁSEP A PŘÍSYV VÝŠKY 8 - 14 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu budou obě koleje umístěny po stranách od osy stávající koleje, od km cca 1,300 jsou pak obě koleje posunuty vpravo, v maximu až cca 15 m. Niveleta koleje v úseku pozvolna klesá.
Morfologie terénu :	Trasa přechází podélně po strmém svahu v mělkém odřezu a v přísyvu výšky až 8 m. Od km cca 1,200 pak překonává údolí po náspu výšky až cca 14 m. Svah je ukloněn do km 1,300 k J, dále pak k Z.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/0,920, DP/0,920, J/P/1,100, DP/P/1,100, J5/L/1,100, KS/1,345, DP/1,345, KS/1,350, DP/1,350, KS/1,470, DP/1,470 ostatní : DP/0,910, J1/0,910, 86/P62216, 85/P62216, J84/P62216, DP4/1,440, J1/1,440, J2/1,440, DP3/1,440, PP/1,000, PP/1,200, PP/1,400
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.3

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- mocnost navážek kolísá v prostoru dráhy od cca 1 m až do 14 m v tělese náspu.
- podle výsledků sond prováděných do tělesa stávajícího náspu lze konstatovat, že je složeno převážně z materiálů štěrkovitého a písčitého charakteru, s podružným obsahem jemnozrnné frakce - G typ Nav.2.
- na svazích v úseku do km cca 1,400 je kvartér tvořen eolickými a deluviálními zeminami jílovitého, písčitojílovitého až štěrkovitého charakteru (F6/CI, F4/CS, G4/GM, G2/GP), převážně pevné konzistence, středně ulehlé (G typy Q1p, Q2p, Q5). Jeho mocnost je cca 2 - 3 m.
- v prostoru údolí od km cca 1,400 tvoří kvartérní pokryv fluviální zeminy jílovitého a písčitojílovitého charakteru (F6/CI, F4/CS), tuhé a měkké konzistence (G typy Q1m, Q1t, Q2t). U báze se místy vyskytují cca 0,6 m mocné polohy štěrkovitých zemin (G5/GC), středně ulehlých (G typ Q5). Celková mocnost je cca 6 - 7 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambriickými granity a rulami, které jsou do značné hloubky fosilně zvětralé (až cca desítky metrů). V podloží kvartéru jsou ve zcela až silně zvětralém stavu (G typ Pr1). V úseku od km cca 1,400 se mocnost zvětralin zmenšuje a to na cca 3,5 m (sonda J1/1,440) a dále pak v km cca 1,450 jen 1,2 m (sonda J2/1,440) - viz podélný geotechnický profil - příloha č. 3.3
- v podloží zvětralin jsou pak horniny znatelně pevnější (R4 - R3) - G typ Pr3. Jejich výskyt je zaznamenán od km cca 1,400.

Hydrogeologické poměry:

- v úseku do km cca 1,390 nebyla podzemní voda zastižena. Zastižena byla až v prostoru náplavových sedimentů Omického potoka. Hladina se ustálila v úrovni cca 1 m pod terénem. Vázána je na průlinový systém propustných sedimentů, a její úroveň kolísá v závislosti na atmosférických srážkách.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.3.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (základová půda se v trase mění)
- stavba je v celé trase náročná (přísyp - násep výšky více jak 3 m)

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3.
- po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Napojení na stávající násypy :

- před započítáním budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přísypávky na stávající těleso bude vhodné provádět vrstvení po svahových stupních

Podloží rozšíření násypů :

- v úseku cca 1,370 - 1,480 budou po odtěžení navážek tvořit bezprostřední podloží násypu málo únosné jílovité a jílovitopísčité náplavové zeminy G typu Q1m a Q1t.
- ve vyšších polohách budou základovou půdu tvořit jílovitopísčité zeminy pevné konzistence - geotechnický typ Q2p.

Orientační posouzení stability :

- pro ověření stability stávajícího a nově navrženého tvaru násypu, byly provedeny výpočty stability. Výpočet byl proveden v profilech v km 0,930 a km 1,400. Pro vyhodnocení byl využit program SLIDE 5.0, ve výpočtu byla použita Spencerova metoda. Výpočet posouzení stability je uveden v příloze č.9.

- výsledné stupně stability činí :

profil v km 0,930 : výška násypu (přísypu) je přes 6 m

stupeň stability pro stávající tvar : $F_s = 1,25 > 1,15$ (vyhovuje)

stupeň stability pro nový tvar : $F_s = 1,33 > 1,15$ (vyhovuje)

profil v km 1,400 : výška násypu je cca 11 m

stupeň stability pro stávající tvar : $F_s = 1,16 > 1,15$ (vyhovuje)

stupeň stability pro nový tvar : **$F_s = 1,13 < 1,15$ (nevyhovuje)**

- u projektovaného tvaru násypu v profilu v km 1,400 vyšel stupeň stability menší než požadovaný stupeň bezpečnosti (ČSN 73 6133). V podloží násypu je nutné v lokalitě údolní nivy Omického potoka (staniční trati cca 1,380 - 1,480) podloží budoucího násypu sanovat (v podloží se nachází neúnosné silně stlačitelné zeminy s obsahem organického materiálu s velmi nízkou smykovou pevností)
- uvedený výpočet je pouze předběžný, předpokládá ponechání stávajících vrstev v podloží a vlastnosti materiálu násypu jsou odhadnuté. Finální výpočet stability bude možné provést až po znalosti vlastností násypového materiálu a způsobu provedení sanace podloží.

Vodní režim :

- do km cca 1,350 příznivý, dále pak nepříznivý

Technické závěry :

- v úseku cca 1,370 - 1,480 bude nutné v podloží náspu vybudovat plošný drén, resp. konsolidační vrstvu podle čl. 121 a 124 SŽDC S4.
- v úseku, kde těleso přechází v prostoru nivy potoka, doporučujeme zemní těleso chránit podle čl. 190-194 SŽDC S4.
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou a osazením vhodnou nízkou vegetací.

4.3. ÚSEK KM 1,500 - 1,740, ODŘEZ HLOUBKY 5 - 7 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude kolejiště posunuto cca 15 m vpravo od stávající koleje, do svahu stávajícího zářezu. Její niveleta v celém úseku klesá.
Morfologie terénu :	Ve zkoumaném úseku trasy je terén členitý. Trasa je vedena v odřezu přes terénní elevaci.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : J51/1,530, KS/1,540, DB/1,540, J52/1,570, KS/1,590, DB/1,590 ostatní : PP/1,600
Geofyzikální průzkum :	metoda : mělká refrakční seismika (MRS) příčné profily v km 1,580 a 1,690
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.3 Příčné geotechnické profily, přílohy č. 4.5 a 4.6

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnické profily) :**Kvartérní pokryv :

- mocnost navážek kolísá v prostoru dráhy kolem cca 1,0 m (lokálně víc).
- na svazích je kvartér tvořen deluviálními zeminami písčitohlinitého až štěrkovitého charakteru (F3/MS, G4/GM), pevné konzistence, středně ulehle (G typy Q2p a Q5). Jeho mocnost je cca 2 - 3 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambriky granity a rulami. Horniny jsou shora v mocnosti cca 1 m silně zvětralé (R5) - G typ Pr1. Dále do hloubky se jejich pevnost zvyšuje. Převažují horniny mírně zvětralé až navětralé (R4 - R3) - G typy Pr2 a Pr3.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda nebyla při provádění průzkumu zastižena. Sezónně však může docházet ke krátkodobým průsakům puklinovým systémem hornin.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 a v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.3 a v příčných profilech přílohy 4.5 a 4.6

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (základová půda se mění)
- stavba je náročná (odřez výšky větší než 3 m)

Zemní plán :

- zemní plán budou tvořit navětralé a mírně zvětralé horniny - G typ Pr2 a Pr3. Jedná se o skalní a poloskalní horniny, které jsou odolné vůči mrazu.

Svahy zářezu :

- stávající skalní svah má sklon cca 60° a lokálně více. Některé měřené puklinové systémy mají směr sklonu podobný, co se projevuje občasným opadáváním fragmentů.
- pro hodnocení kvality horninového masívu a následný návrh vhodného sklonu byla použita klasifikace SMR. Celkové hodnocení odpovídá současnému skutečnému stavu, který byl v úseku pozorován.
- příčinou uvolňování fragmentů jsou jednak kořenové systémy porostu, které pukliny rozevírají a dále pak mrazové jevy v zimních měsících kdy na výstupu z puklin zamrzá průsaková voda.

Prognóza alterace hornin ve svahu zářezu a opatření pro zajištění bezpečnosti :

- ve zkoumaném úseku je zářez tvořen mírně až silně zvětralými granity G typ Pr2 a v bázi zářezu pak zvětralými granity G typ Pr3. Tyto horniny řadíme spíše k pomalu zvětrávajícím horninám, v přípovrchových vrstvách pak k rychle zvětrávajícím.
- protože některé puklinové systémy mají nepříznivý sklon, lze po odtěžení zářezu v dlouhodobém časovém horizontu očekávat opětovné opadávání fragmentů (velikosti kamenů i větších kusů).
- doporučujeme proto na lokalitě uvažovat s opatřením pro zajištění bezpečnosti provozu, jehož volba bude vycházet převážně z prostorových možností pro opatření (snížení sklonu svahu, zajištění svahu kotvenými sítěmi, záchytná zídka podél paty svahu, gabionová stěna s odvodněním jejího rubu a paty svahu)

Vhodnost zemin a hornin do naspů:

- těžené kvartérní pokryvné zeminy G typů Q2 a Q5 jsou převážně vhodné pro zpětné použití, nesmí však u nich dojít k převlhčení.
- horniny G typů Pr1, Pr2 a Pr3 lze podle charakteru jejich zvětrání a rozpadu zařadit mezi materiály vhodné až velmi vhodné. U typu Pr3 však musí být brán zřetel na frakci rozpadu po rozpojení.

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- | | |
|--------------------|---------|
| – G typy Q2 a Q5 : | 2. - 3. |
| – G typ Pr1 : | 3. - 4. |
| – G typ Pr2 : | 5. |
| – G typ Pr3 : | 5. - 6. |

Vodní režim :

- příznivý v celém úseku

Technické závěry :

- pokud budou zemní pláň tvořit zeminy a horniny G typů Q2 a Pr1, bude nutné tyto chránit proti nepříznivému vlivu klimatických poměrů.
- s velkou pravděpodobností bude při těžbě hornin v zemní pláni docházet k nadvýlomům.
- při dotěžování hornin v odřezu bude pravděpodobně nutné užít trhací práce (G typ Pr3).
- obnažený svah není stabilní (hrozí opadávání úlomků), bude jej proto nutné zajistit vhodnou technologií.
- jednou z podmínek zlepšení stability bude i odstranění vegetace z koruny skalního svahu (vzrostlé stromy a keře).

4.4. ÚSEK KM 1,740 - 1,850, ÚROVEŇ TERÉNU A NÍZKÝ PŘÍSYP

Vedení nivelety :	Podle návrhu budou obě koleje umístěny po stranách od osy stávající koleje. Niveleta koleje v úseku pozvolna klesá.
Morfologie terénu :	Trasa přechází podélně po svahu, v úrovni terénu až nízkém přísypu. Svah klesá směrem k ZJZ.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : J/1,850, DP/1,850 ostatní : PP/1,800
Geotechnický profil :	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.4

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- mocnost navážek kolísá v prostoru dráhy od cca 1 m až do 1,5 m.
- kvartérní pokryv je na svazích v okolí tratě tvořen deluviálními zeminami charakteru jílu písčitého až štěrkovitého, s proměnlivým podílem štěrkovité frakce (F4/CS, F2/CG), pevné konzistence - G typ Q2p. Celková mocnost kvartéru nepřesahuje cca 1 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambričnými granity a rulami. Horniny jsou shora v mocnosti cca 1 m mírně až silně zvětralé (R4 - R5) - G typ Pr2. Dále do hloubky jsou mírně zvětralé až navětralé (R4 - R3) - G typ Pr3.

Hydrogeologické poměry :

- podzemní voda nebyla při provádění průzkumu zastižena.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.4.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou jednoduché
- stavba je nenáročná

Zemní plášť a podloží přísypů :

- zemní plášť budou tvořit jednak zeminy - G typu Q2p, ale také navětralé a mírně zvětralé horniny - G typ Pr2 a Pr3.
- horniny jsou skalní a poloskalní a jsou dobře odolné vůči mrazu.

Napojení na stávající přísyp :

- před započítáním budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa a v prostoru budoucího zemního pláště přísypu
- při budování přísypávků na stávající těleso bude nutné provádět vrstvení po svahových stupních
- podle výsledků sond prováděných do tělesa stávajícího přísypu lze konstatovat, že je tvořen převážně z materiálů štěrkovitého a písčitého charakteru, navezeného ze zářezů při stavbě trati

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3.
- po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Sklony svahů náspů :

- sklony svahů lze navrhnout v jednotném sklonu 1 : 2 (předpokládáme, že pro stavbu budou využity i zeminy vytěžené ze zářezů a odřezů v trase).

Vodní režim :

- v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- materiály pro dostavbu přísypu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy přísypu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou a osazením vhodnou nízkou vegetací.

4.5. ÚSEK KM 1,850 - 2,290, NÁSEP VÝŠKY 4 - 8 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude pravá kolej vedena vpravo od stávající koleje. Niveleta koleje v úseku klesá.
Morfologie terénu :	Trasa přechází podélně po svahu, který pozvolna klesá do terénní deprese v km cca 2,090, kde překonává bezejmenný potok. V maximu je rozdíl mezi niveletou a terénem cca 8 m. Dále pak povrch terénu stoupá. Svah generelně klesá směrem k ZJZ.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : J/1,850, DP/1,850, KS/2,065, DP/2,065 ostatní : DP2/2,094, AJ1/2,094, PP/2,000, PP2,200
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.4

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážkové materiály jsou obsaženy pouze v tělese náspu tratě. Jejich mocnost je do cca 8 m a jsou tvořeny převážně štěrkovitými a písčitými zeminami - G typ Nav.2.
- na svazích je kvartér tvořen deluviálními zeminami charakteru písčitých a štěrkovitých hlín (F3/MS, F1/MG), převážně pevné konzistence - G typ Q2p. Jejich celková mocnost dosahuje cca 1 - 2 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambričnými granity a rulami. Horniny jsou shora v mocnosti cca 1 m mírně až silně zvětralé (R4 - R5) - G typ Pr2. Dále do hloubky jsou mírně zvětralé až navětralé (R4 - R3) - G typ Pr3.
- v nejnižším místě deprese byla shora ověřena poloha silně až zcela zvětralých granitů, v mocnosti cca 0,5 m - G typ Pr1

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda nebyla při provádění průzkumu zastižena. Předpokládáme však, že v okolí toku bezejmenného (pravděpodobně sezónního) potoka dochází sezónně k saturaci propustného průlinového prostředí kvartérních zemin a silně zvětralého předkvartérního podkladu. Úroveň hladiny podzemní vody tak kolísá v závislosti na atmosférických srážkách a stavu vody v potoce.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.4.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (základová půda se v trase mění, podzemní voda bude ovlivňovat návrh založení přisypu)
- stavba je náročná (násep je vyšší než 3 m)

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3.
- po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Napojení na stávající násep :

- před započítáním budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přísypávky na stávající těleso náspu bude nutné provádět vrstvení po svahových stupních

Zemní plán rozšíření náspu :

- po odtěžení navážek budou zemní plán tvořit zeminy G typu Q2p.

Orientační posouzení stability :

- pro ověření stability stávajícího a nově navrženého tvaru náspu, byly provedeny výpočty stability. Výpočet byl proveden v profilu v km 2,080. Pro vyhodnocení byl využit program SLIDE 5.0, ve výpočtu byla použita Spencerova metoda. Výpočet posouzení stability je uveden v příloze č.9.

výsledný stupeň stability pro výšku náspu cca 8,5 m činí :

pro stávající tvar : **$F_s = 1,154 > 1,15$ (vyhovuje)**

pro nový tvar : **$F_s = 1,153 > 1,15$ (vyhovuje)**

- v obou případech byl vypočtený stupeň jen o málo větší, než požadovaný stupeň bezpečnosti (ČSN 73 6133). V inkriminovaném úseku by bylo vhodnější provést sklony svahů lomené.
- podzemní voda, která byla zastižena v podloží, nemá vliv na stabilitu náspu.
- uvedený výpočet je pouze předběžný, předpokládá ponechání stávajících vrstev v podloží a vlastnosti materiálu náspu jsou odhadnuté. finální výpočet stability bude možné provést až po znalosti násypového materiálu a způsobu provedení sanace podloží.

Vodní režim :

- příznivý, v úseku cca 2,050 - 2,100 nepříznivý

Technické závěry :

- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemín k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou a osazením vhodnou nízkou vegetací.

4.6. ÚSEK KM 2,290 - 2,960, ODŘEZ A LEVOSTRANNÝ PŘÍSYP DO 3 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude levá kolej vedena až do km cca 2,700 vlevo od stávající koleje. Dále pak budou obě koleje umístěny po stranách od osy stávající koleje. Niveleta v úseku klesá.
Morfologie terénu :	Trasa přechází podélně po svahu v mělkém odřezu a nízkém příspy. Svah klesá směrem k ZJZ.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : J10/2,350, J11/2,600, KS/2,600, DP/2,600, KS/2,850, J53/2,860, KS/2,950, DP/2,950 ostatní : PP/2,400, PP/2,600, PP/2,800
Geofyzikální průzkum :	metoda : mělká refrakční seismika (MRS) příčný profil v km 2,850
Geotechnické profily :	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.5 Příčný geotechnický profil, příloha č. 4.7

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnické profily) :**Kvartérní pokryv :

- navážkové materiály jsou obsaženy pouze v tělese náspu tratě. Jejich mocnost je do cca 8 m a jsou tvořeny převážně štěrkovitými a písčitými zeminami - G typ Nav.2.
- kvartérní pokryv je na svazích v okolí tratě tvořen deluviálními zeminami charakteru jílu písčitých až štěrkovitých, s proměnlivým podílem štěrkovité frakce (F4/CS, F2/CG), pevné konzistence - G typ Q2p. Celková mocnost kvartéru dosahuje cca 1 - 2 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambriky granity a rulami. Horniny jsou shora v mocnosti cca 1 - 2 m silně až zcela zvětralé (R5 - R6) - G typ Pr1. Dále do hloubky jsou mírně zvětralé až navětralé (R4 - R3) - G typy Pr2 a Pr3.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda nebyla při provádění průzkumu zastižena.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.2 a v příčném geotechnickém profilu, příloha 4.7.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou jednoduché
- stavba je nenáročná

Zemní plán a podloží příspy :

- na levé straně příspy budou zemní plán tvořit převážně zeminy charakteru jílu písčitých až štěrkovitých - G typ Q2p.
- v odřezové části v úseku od km cca 2,700 budou zemní plán tvořit mírně až silně zvětralé horniny - G typ Pr1 a Pr2.

Napojení na stávající přísyp :

- před započítím budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa a v prostoru budoucí zemní pláň přísypu
- při budování přísypávky na stávající těleso bude nutné provádět vrstvení po svahových stupních
- podle výsledků sond prováděných v tělese stávajícího přísypu lze konstatovat, že je tvořen převážně z materiálů štěrkovitého a písčitého charakteru, navezeného ze zářezů při stavbě trati

Sklony svahů přísypu :

- sklony svahů lze navrhnout v jednotném sklonu 1 : 2 (předpokládáme, že pro stavbu budou využity i zeminy vytěžené ze zářezů a odřezů v trase).

Svahy odřezu :

- u stávajícího svahu nebyly pozorovány žádné projevy nestability, takže u nových svahů je možné dodržet stejný sklon.
- při těžbě se zvětralé horniny budou rozpadat převážně na zeminy písčitého až štěrkovitého charakteru, takže konečný tvar svahu by nemělo být problém upravit do navrženého sklonu. Protože však granity zvětrávají selektivně, nelze vyloučit výskyt lokálních pevnějších poloh

Prognóza alterace hornin ve svahu zářezu a opatření pro zajištění bezpečnosti :

- horniny ve svahu jsou tvořeny převážně silně zvětralými granity - G typ Pr1 - (charakteru ulehleho písku až drobného štěrku). Dle rychlosti zvětrávání je řadíme k rychle zvětrávajícím horninám.
- v případě, že po úpravách zůstanou svahy nezakryté, bude na jejich povrchu docházet ke stružkové erozi a rozrušování horniny na drobné fragmenty velikosti písku až drobného štěrku. Odplavené fragmenty budou zanášet přilehlý odvodňovací žlab. Pro zamezení eroze by bylo vhodné svahy překrýt vegetačním krytem v kombinaci s rohožemi (nebo jinými prvky).
- při dodržení maximálního navrženého sklonu svahu nebude nutné provádět zvláštní sanační opatření pro zajištění bezpečnosti.

Vhodnost zemin a hornin do násypů:

- těžené kvartérní pokryvné zeminy G typů Q2 jsou málo vhodné až vhodné pro zpětné použití, nesmí však u nich dojít k převlhčení.
- horniny G typů Pr1, Pr2 a Pr3 lze podle charakteru jejich zvětrání a rozpadu zařadit mezi materiály vhodné až velmi vhodné. U typu Pr3 však musí být brán zřetel na frakci rozpadu po rozpojení.

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- G typ Q2 : 2. - 3.
- G typ Pr1 : 3. - 4.
- G typ Pr2 - Pr3 : 5. (6.)

Vodní režim :

- v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- zeminy G typu Q2 a horniny G typu Pr1 bude nutné chránit proti nepříznivému vlivu klimatických poměrů.
- materiály pro dostavbu přísypu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat až po úpravě vlhkosti.
- předpokládáme, že v úseku nebude nutné použít trhací práce

4.7. ÚSEK KM 2,960 - 3,230, LEVOSTRANNÝ PŘÍSYP (NÁSEP) DO 6 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu budou nové koleje vedeny po stranách od osy stávající koleje. Niveleta v úseku klesá. V úseku bude rekonstruovaná i stávající zast. Omice.
Morfologie terénu :	Trasa přechází podélně po svahu, po levostranném přísyphu až náspu. Svah klesá generelně směrem k ZJZ.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/3,220, DP3,220 ostatní : J1/2,962, DP2/2,962, J1/3,228, J2/3,228, PP/3,000, PP/3,200
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.5

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážkové materiály jsou obsaženy převážně v tělese náspu tratě. Jejich mocnost je proměnlivá, max. do cca 6 m. Jsou tvořeny převážně štěrkovitými a písčitými zeminami - G typ Nav.2. V blízkém okolí se lokálně vyskytují i zeminy G typu Nav.3, a to v zásypu konstrukcí objektů, konstrukcích komunikací a pod.
- kvartér je tvořen převážně deluviálními zeminami charakteru písčitých a štěrkovitých hlín a jílu (F3/MS, F4/CS, F1/MG, F2/CG), pevné konzistence. Jejich celková mocnost dosahuje cca 1 - 2 m.
- v úseku u objektu v km 2,962 byly zastiženy i fluviální zeminy, které vyplňují mělkou depresi místního sezónního potoka. Jsou charakteru jílu písčitých až jílu se střední plasticitou (F4/CS, F6/CI), tuhé až pevné konzistence - G typy Q1p a Q1t

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambričnými granity. Horniny jsou shora v mocnosti cca 1 m silně až zcela zvětralé (R5 - R6) - G typ Pr1. Dále do hloubky jsou mírně zvětralé až navětralé (R4 - R3) - G typ Pr2 a Pr3.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda nebyla při provádění průzkumu zastižena.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.5.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (základová půda se mění)
- stavba je náročná (násep je vyšší než 3 m)

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3.
- po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Napojení na stávající násep :

- před započítím budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přísypávky na stávající těleso náspu bude nutné provádět vrstvení po svahových stupních

Podloží rozšíření náspu :

- po odtěžení navážek budou v úseku do km cca 2,980 (u mostu km 2,962) tvořit podloží přísypu jílovité zeminy G typu Q1p.
- v další části úseku budou podloží tvořit zeminy G typu Q2p a Q3

Sklony svahů náspů :

- sklony svahů náspů doporučujeme navrhnout v souladu s SŽDC S4, čl. 129. U přísypů do výšky 6 m je to jednotně ve sklonu 1 : 2 (předpokládáme, že pro stavbu budou využity i zeminy vytěženy ze zářezů a odřezů v trase).

Vodní režim :

- příznivý v celém úseku

Technické závěry :

- zeminy G typu Q1 v zemní pláni bude nutné buď zlepšit, nebo vyměnit
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou a osazením vhodnou nízkou vegetací.

4.8. ÚSEK KM 3,230 - 3,900, NÁSEP A PŘÍSYP VÝŠKY 5 - 10 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu budou obě koleje umístěny po stranách od osy stávající koleje, od km cca 3,550 je pak levá kolej posunuta vlevo. Pravá kolej bude vedena ve stávající poloze. Niveleta koleje v úseku pozvolna klesá. pozn.: v úseku do km cca 3,400 je v levém svahu náspu vedena místní komunikace.
Morfologie terénu :	Trasa přechází do km cca 3,500 podélně po svahu v příspy výšky až 10 m. Dále pak pokračuje přes údolí řeky Bobravy po náspu výšky 8 - 10 m.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/3,450, DP/3,450, KS/3,465, DP/3,465, KS/3,660, DP/3,660, J17/3,880, KS/3,890, DP/3,890 ostatní : J1/3,228, J2/3,228, J2/3,678, DP2/3,678, J1/3,678, PP/3,400, PP/3,600, PP/3,800
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.6

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- mocnost navážek kolísá v prostoru dráhy od cca 5 m až do 10 m v tělese náspu.
- podle výsledků sond prováděných do tělesa stávajícího náspu lze konstatovat, že je složeno převážně z materiálů jílovitého a písčitojílovitého charakteru, převážně tuhé konzistence, s podružným obsahem jemnozrnné frakce - G typ Nav.1
- na svazích v úseku do km cca 3,500 je kvartér tvořen deluviálními zeminami charakteru jílu písčitého a štěrkovitého (F4/CS, F2/CG), pevné konzistence G typu Q2p a Q3. Jeho mocnost je cca 2 - 3 m.
- v prostoru nivy údolí je kvartérní pokryv tvořen fluviálními zeminami. Shora je to cca 2 - 3 m mocná poloha jílovitých až písčitojílovitých zemin (F6/CI, F4/CS), převážně tuhé, místy v polohách až měkké konzistence - G typy Q1t a Q1m. V jejich podloží byla zastižena cca 1,5 - 3 m mocná poloha štěrku - G typ Q5. U báze pak byly opět zastiženy písčitojílovité zeminy převážně pevné konzistence - Q2p. Celková mocnost kvartéru je cca 7,5 - 9,5 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambriky granity, které jsou shora v mocnosti cca 0,5 - 1 m zcela až silně zvětřelé (R6 - R5) - G typ Pr1.
- hlouběji jsou pak horniny mírně zvětřelé až navětřelé (R4 - R3) - G typ Pr3

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda je vázána na průlinový systém štěrkovitých zemin náplavových sedimentů řeky Bobravy. Hladina se ustálila, v úrovni cca 2,4 m pod povrchem terénu. Její úroveň kolísá v závislosti na hladině vody ve vodoteči i atmosférických srážkách..

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.6.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Geotechnické poměry :

- geotechnické poměry jsou složité (v podloží se vyskytují málo únosné zeminy)
- stavba je náročná (násep je vyšší než 3 m)

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3., po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)
- kvartérní jílovité zeminy v jejich podloží mají těžitelnost 3.

Napojení na stávající náspy :

- před započítáním budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přísypávky na stávající těleso bude vhodné provádět vrstvení po svahových stupních

Podloží rozšíření násypů :

- v úseku do km cca 3,500 bude násep rozšiřován na obě strany. Na pravé straně budou zemní pláň po nezbytných úpravách tvořit zeminy G typu Q2p a Q3. Na levé straně však bude nutné před započítáním prací vyřešit existenci místní komunikace, která je vedena ve svahu tělesa násypu. Až na základě rozhodnutí úprav ve svahu, bude možné zhodnotit základové poměry. Předběžně však lze konstatovat, že v případě úplného rozšíření násypu (až do prostoru údolní nivy), budou zemní pláň tvořit zeminy G typu Q1t (lokálně Q1m).
- v úseku od km cca 3,500 budou po odtěžení pokryvu tvořit bezprostřední podloží násypu málo únosné jílovité a jílovitopísčité náplavové zeminy G typu Q1t a Q1m.

Orientační posouzení stability :

- pro ověření stability stávajícího a nově navrženého tvaru násypu, byly provedeny výpočty stability. Výpočet byl proveden v profilech v km 3,660 a km 3,700. Pro vyhodnocení byl využit program SLIDE 5.0, ve výpočtu byla použita Spencerova metoda. Výpočet posouzení stability je uveden v příloze č.9.

- výsledné stupně stability činí :

profil v km 3,660 : výška násypu je přes 6,5 m

stupeň stability pro stávající tvar : $F_s = 1,73 > 1,30$ (vyhovuje)

stupeň stability pro nový tvar : $F_s = 1,74 > 1,30$ (vyhovuje)

profil v km 3,700 : výška násypu je přes 6 m

stupeň stability pro stávající tvar : $F_s = 1,70 > 1,30$ (vyhovuje)

stupeň stability pro nový tvar : $F_s = 1,79 > 1,30$ (vyhovuje)

- v obou případech bylo dosaženo vyšší než požadované hodnoty $F_{min} = 1,30$ (ČSN 73 6133).

- uvedený výpočet je pouze předběžný, předpokládá ponechání stávajících vrstev v podloží, vlastnosti materiálu násypu jsou odhadnuté. Finální výpočet stability bude možné provést až po znalosti vlastností násypového materiálu a způsobu provedení sanace podloží.

Vodní režim :

- do km cca 3,500 příznivý, dále pak nepříznivý

Technické závěry :

- vzhledem k vysoké úrovni hladiny podzemní vody doporučujeme v podloží náspu vybudovat plošný drén, resp. konsolidační vrstvu podle čl. 121 SŽDC S4
- protože těleso se nachází v inundační oblasti, bude nutné provést opatření na ochranu zemního tělesa před proudící vodou (podle čl. 190 – 194 SŽDC S4).
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou.

4.9. ÚSEK KM 3,900 - 4,100, ZÁŘEZ HLOUBKY CCA 5 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude pravá kolej vedena vpravo od stávající koleje. Niveleta v celém úseku klesá.
Morfologie terénu :	Terén je ve zkoumaném úseku členitý. Trasa je vedena v zářezu přes terénní elevaci.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/3,950, J/3,960, J/54/4,040, KS/4,050, DB/4,050 ostatní : J74/P62216, PP/4,000
Geofyzikální průzkum :	metoda : mělká refrakční seismika (MRS) příčný profil v km 3,950
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.7 Příčný geotechnický profil, příloha č. 4.8

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnické profily) :**Kvartérní pokryv :

- mocnost navážek kolísá v kolem cca 1,0 m (lokálně víc) a jsou tvořeny převážně heterogenními zeminami G typu Nav.3.
- kvartér je tvořen deluviálními zeminami charakteru hlín písčitých až písků hlinitých (F3/MS, S4/SM), pevné konzistence, středně ulehle (G typy Q2p a Q4). Jeho mocnost je cca 1 - 2 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambriky granity, které jsou shora v mocnosti cca do 1 m silně až zcela zvětřelé (R5 - R6) - G typ Pr1. Dále do hloubky cca 1 m jsou mírně zvětřelé (R4) - G typ Pr2 a dále se jejich pevnost zvyšuje - granity navětřelé (R3) - G typ Pr3.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda nebyla při provádění průzkumu zastižena. Sezónně však může docházet ke krátkodobým průsakům puklinovým systémem hornin.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 a v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.7 a v příčném profilu příloha 4.8

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (základová půda se v úseku mění)
- stavba je náročná (hloubka zářezu je přes 3 m)

Zemní plán :

- zemní plán budou do km cca 3,950 tvořit zeminy a horniny G typů Q2p, Q4 a Pr1. Dále pak budou v zemní pláni navětřelé a mírně zvětřelé horniny - G typů Pr2 a Pr3.

Svahy zářezu :

- v současnosti jsou stávající svahy lokálně překryty humózní vrstvou a nejsou na nich pozorovány výrazné projevy nestability. Stávající svah má sklon cca 60° (tj. 1,7 : 1).
- pro hodnocení kvality horninového masívu a následný návrh vhodného sklonu byla použita klasifikace SMR.
- puklinové systémy, které byly měřené na odkryvu v kopané sondě v levé části svahu, nemají dle hodnocení SMR nepříznivý sklon. Sporadicky však může docházet k opadávání menších fragmentů. V případě rozšíření zářezu na levou stranu, lze opět použít stejné sklony.
- na pravé straně zářezu je stabilita svahu ještě lepší, sklon svahu bude možné i zvýšit v poměru do 4 : 1.

Prognóza alterace hornin ve svahu zářezu a opatření pro zajištění bezpečnosti :

- ve zkoumaném úseku je zářez tvořen granity. Zastiženy byly G typy : Pr1 (které ředíme mezi rychle zvětrávající horniny), Pr2 a Pr3 (pomalu zvětrávající horniny). rozmístění jednotlivých typů viz. podélné a příčné geotechnické profily.
- v případě, že svahy zůstanou obnaženy, lze v dlouhodobém měřítku na levé straně očekávat občasné opadávání menších fragmentů (týká se G typů Pr2 a Pr3), resp. bude docházet ke stružkové erozi a rozrušování horniny na drobné fragmenty velikosti písku až drobného štěrku. (týká se G typu Pr1)
- doporučujeme proto na lokalitě uvažovat s opatřením pro zajištění bezpečnosti provozu, jehož volba, včetně vzájemných kombinací více druhů, bude vycházet převážně z prostorových možností pro opatření (vegetační pokryv v počátku úseku, snížení sklonu svahu, zajištění svahu kotvenými sítěmi, záchytná zídka podél paty svahu, gabionová stěna s odvodněním jejího rubu a paty svahu, drenáže)

Vhodnost zemin a hornin do násypů:

- těžené kvartérní pokryvné zeminy G typů Q2 a Q4 jsou převážně vhodné pro zpětné použití. U soudržných zemin však nesmí dojít k jejich převlhčení.
- horniny G typů Pr1, Pr2 a Pr3 lze podle charakteru jejich zvětrání a rozpadu zařadit mezi materiály vhodné až velmi vhodné. U typu Pr3 však musí být brán zřetel na frakci rozpadu po rozpojení.

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- | | |
|--------------------|---------|
| – G typy Q2 a Q4 : | 2. - 3. |
| – G typ Pr1 : | 3. - 4. |
| – G typ Pr2 : | 5. |
| – G typ Pr3 : | 5. - 6. |

Vodní režim :

- příznivý v celém úseku

Technické závěry :

- pokud budou v zemní pláni zastiženy zeminy a horniny G typů Q2 a Pr1, bude nutné tyto chránit proti nepříznivému vlivu klimatických poměrů. Pokud u nich dojde k převlhčení, bude je nutné upravit, nebo vyměnit.
- při těžbě hornin G typu Pr3 bude pravděpodobně nutné použít trhací práce. S velkou pravděpodobností bude při těžbě hornin v zemní pláni docházet k nadvýlomům.
- z koruny svahu doporučujeme odstranit vzrostlou vegetaci.

4.10. ÚSEK KM 4,100 - 4,600, NÁSEP VÝŠKY 2 - 4 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu budou obě koleje umístěny po stranách od osy stávající koleje - v úseku do km cca 4,450 budou vedeny více vlevo. Niveleta koleje v úseku stoupá.
Morfologie terénu :	Trasa v úseku přechází plochým územím přes údolí řeky Bobravy, po náspu výšky 2 - 4 m. V úseku km cca 4,3 - 4,4 dochází k souběhu tratě a řeky v jejím vnějším oblouku .
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/4,150, DP/4,150, KS/4,350, DP/4,350, J/4,400, KS/4,400, DP/4,400, DP/4,420 ostatní : DP1/4,106, J154-2/P70119, J154-1/P70119, PP/4,200, PP/4,400, PP/4,600
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.7

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážky se vyskytují pouze v prostoru dráhy, jejich mocnost kolísá od cca 1 m do 4 m.
- podle výsledků sond prováděných do tělesa stávajícího náspu lze konstatovat, že těleso je složeno převážně z materiálů písčitojílovitého až písčitého charakteru, tuhé konzistence, kypré až středně ulehlé - G typy Nav.1 a Nav.2
- kvartérní pokryv je tvořen fluvialními zeminami. Shora je to cca 3 - 3,5 m mocná poloha převážně jílovitých a hlinitých zemin s podružným obsahem písku (F6/Cl, F5/MI, F4/CS, F3/MS), převážně měkké až tuhé konzistence - G typy Q1m. U báze jílovitých zemin se místy můžou vyskytovat nevýznamné čočky písčitých zemin - G typ Q4.
- v podloží jemnozrnných náplavů byla zastižena cca 1,5 - 2,5 m mocná poloha štěrků - G typ Q5. Celková mocnost kvartéru bez navážek je cca 5 - 6 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambriky rulami, které jsou shora v mocnosti cca 1 m zcela až silně zvětralé (R6 - R5) - G typ Pr1.
- hlouběji jsou pak horniny mírně zvětralé až navětralé (R4 - R3) - G typy Pr2 a Pr3

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda je vázána na průlinový systém štěrkovitých zemin náplavových sedimentů řeky Bobravy. Hladina se ustálila, v úrovni cca 3 m pod úrovní povrchu kolejiště. Její úroveň kolísá v přímé závislosti na hladině vody ve vodoteči.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.7.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (v podloží se vyskytují málo únosné zeminy)
- stavba je náročná (výška náspu je většinou přes 3 m)

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3., po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Napojení na stávající náspy :

- před započítím budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přisypávky na stávající těleso bude vhodné provádět vrstvení po svahových stupních

Souběh s řekou Bobravou :

- v současnosti je násep na styku s řekou opevněn volně sypaným balvanitým materiálem.
- protože se jedná o nárazový břeh řeky, bude nutné z dlouhodobého hlediska inkriminovaný úsek zabezpečit proti vodní erozi.

Podloží rozšíření násypů :

- v celém úseku bude násep rozšiřován na obě strany. Zemní pláň budou po nezbytných terénních úpravách tvořit převážně málo únosné jílovité a jílovitopísčité náplavové zeminy G typu Q1m.

Sklony svahů násypů :

- sklony svahů násypů doporučujeme navrhnout v souladu s SŽDC S4, čl. 129, a to u přísypů do výšky 6 m jednotně ve sklonu 1 : 2 (předpokládáme, že pro stavbu budou využity zeminy vytěženy ze zářezů a odřezů v trase).

Vodní režim :

- v celém úseku nepříznivý

Technické závěry :

- vzhledem k vysoké úrovni hladiny podzemní vody doporučujeme v podloží náspu vybudovat plošný drén, resp. konsolidační vrstvu podle čl. 121 SŽDC S4
- protože těleso se nachází v inundační oblasti, bude nutné provést opatření na ochranu zemního tělesa před proudící vodou (podle čl. 190 – 194 SŽDC S4).
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou.

4.11. ÚSEK KM 4,600 - 4,750, TERÉN A LEVOSTRANNÝ ODŘEZ DO 2 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu budou obě koleje umístěny po stranách od osy stávající koleje. Niveleta v úseku stoupá.
Morfologie terénu :	Trasa přechází u paty svahu v mělkém levostranném odřezu. Vpravo je vedena v úrovni terénu. Svah po levé straně klesá směrem k SV.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/4,680, DP/4,680 ostatní : J71/P62216
Geotechnický profil :	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.8

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážkové materiály jsou obsaženy pouze v tělese trati. Jejich mocnost je proměnlivá kolem cca 1 m a jsou pravděpodobně tvořeny heterogenními zeminami - G typ Nav.3.
- kvartérní pokryv v podloží tratě je tvořen pravděpodobně přechody deluviálních a fluviálních zemin písčitojílovitého až štěrkovitojílovitého charakteru, s proměnlivým podílem štěrkovité frakce (F4/CS, F2/CG, G5/GC) - G typy Q2t a Q3. Celková mocnost kvartéru bez navážek kolísá cca 1 - 2 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambričnými granity. Horniny jsou shora v mocnosti až cca 3,5 m silně až zcela zvětralé (R5 - R6) - G typ Pr1. Dále do hloubky jsou silně až mírně zvětralé (R5 - R4) - G typ Pr2.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda nebyla při provádění průzkumu zastižena. Vzhledem k blízkosti vodoteče však předpokládáme, že je vázána na průlinový systém propustných sedimentů. Její úroveň kolísá v závislosti na hladině vody ve vodoteči a atmosférických srážkách.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.8

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou jednoduché
- stavba je nenáročná

Zemní plán a podloží přísypů :

- po nutných terénních úpravách budou zemní plán po obou stranách přísypů tvořit převážně zeminy charakteru jílu písčitých až štěrkovitých - G typy Q2t a Q3.
- v případě, že by se v zemní pláni lokálně objevily málo únosné jílovité zeminy (G typ Q1m), bude tyto nutné buď sanovat, nebo vyměnit

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- kvartérní zeminy i povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3.
- po ukončení stavebních prací bude možné snesené humózní vrstvy využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Vodní režim :

- v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- zeminy G typů Q2 i Q3 bude nutné chránit proti nepříznivému vlivu klimatických poměrů.
- materiály pro dostavbu přísypu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti. V úseku však nepředpokládáme výraznější sanační opatření

4.12. ÚSEK KM 4,750 - 5,170, NÁSEP VÝŠKY DO 2,5 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu budou do km cca 4,950 obě koleje umístěny po stranách od osy stávající koleje. V dalším úseku bude levá kolej vedena vlevo od stávající koleje. Niveleta koleje v úseku stoupá.
Morfologie terénu :	Trasa v úseku přechází plochým územím v údolí řeky Bobravy, po náspu výšky do 2,5 m.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/4,820, DP/4,820, J/5,000, KS/5,000, DP/5,000 ostatní : J2/4,791, AJ1/4,791, DP2/4,791, J1/4,791, PP/4,800, PP/5,000
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.8

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážky se vyskytují pouze v náspu tratě, jejich mocnost kolísá od cca 1 do 2,5 m.
- podle výsledků sond prováděných do tělesa stávajícího náspu lze konstatovat, že těleso je složeno převážně z jílovitých až písčitojílovitých materiálů, tuhé konzistence - G typ Nav.1
- kvartérní pokryv je v podloží náspu tvořen fluviálními zeminami, převážně jílovitého a hlinitého charakteru s podružným obsahem písku (F6/Cl, F4/CS), měkké a tuhé konzistence, o proměnlivé mocnosti cca 3 - 5 m - G typu Q1m a Q1t.
- v podloží jemnozrnných náplavů byla zastižena cca 1 - 1,5 m mocná poloha štěrků - G typ Q5.
- celková mocnost kvartéru bez navážek je cca 5 - 7 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambriky granity, které jsou shora v mocnosti do cca 0,5 m zcela až silně zvětralé (R6 - R5) - G typ Pr1.
- hlouběji jsou pak horniny mírně zvětralé až navětralé (R4 - R3) - G typy Pr2 a Pr3

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda je vázána na průlinový systém štěrkovitých zemin náplavových sedimentů řeky Bobravy. Hladina se ustálila, v úrovni cca 1,5 - 2 m pod úrovní povrchu okolního terénu. Její úroveň kolísá v přímé závislosti na hladině vody ve vodoteči.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.8.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (v podloží se vyskytují málo únosné zeminy)
- stavba je nenáročná

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3., po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Napojení na stávající násep :

- před započítím budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přísypávky na stávající těleso bude vhodné provádět vrstvení po svahových stupních

Podloží rozšíření náspů :

- v úseku do km cca 4,950 bude násep rozšiřován na obě strany. V další části úseku pak bude násep rozšířen pouze na levou stranu. Zemní pláň budou po nezbytných terénních úpravách tvořit převážně málo únosné jílovité a jílovitopísčité náplavové zeminy G typu Q1m a Q1t.

Sklony svahů náspů :

- sklony svahů náspů doporučujeme navrhnout v souladu s SŽDC S4, čl. 129, a to u přísypů do výšky 6 m jednotně ve sklonu 1 : 2 (předpokládáme, že pro stavbu budou využity zeminy vytěženy ze zářezů a odřezů v trase).

Vodní režim :

- v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- vzhledem k výskytu málo únosných zemin v zemní pláni, doporučujeme v podloží přísypu vybudovat plošný drén, resp. konsolidační vrstvu (podle čl. 121 SŽDC S4).
- protože se těleso nachází v inundační oblasti, bude nutné provést opatření na ochranu zemního tělesa před proudící vodou (podle čl. 190 – 194 SŽDC S4).
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou.

4.13. ÚSEK KM 5,170 - 5,400, TERÉN A PRAVOSTRANNÝ ODŘEZ DO 1,5 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude levá kolej vedena vlevo od stávající koleje.. Niveleta v úseku stoupá.
Morfologie terénu :	Trasa přechází u paty svahu v mělkém pravostranném odřezu. Vlevo je vedena v úrovni terénu. Svah po pravé straně klesá směrem k JZ.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : J22/5,250 ostatní : PP/5,200, PP/5,400
Geotechnický profil :	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.8

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážkové materiály jsou obsaženy pouze v tělese trati. Jejich mocnost je proměnlivá cca do 1 m a jsou tvořeny pravděpodobně heterogenními zeminami - G typ Nav.3.
- protože je trať vedena u paty svahu, kvartérní pokryv v podloží je tvořen přechody deluviálních a fluviálních zemin jílovitého až písčitojílovitého charakteru, s proměnlivým podílem štěrkovité frakce (F6/Cl, F4/CS) - G typu Q1t a Q1m.
- z provedených sond nelze určit celkovou mocnost kvartéru a charakter jeho podloží, pouze lze odhadnout, že podmínky jsou podobné jako v okolních úsecích (viz geotechnický profil)

Hydrogeologické poměry:

- v sondě J22 byla naražena podzemní voda v hloubce cca 2,7 m pod terénem, avšak nedošlo k její nastoupání. Vzhledem k blízkosti vodoteče však předpokládáme, že je vázána na průlinový systém propustných sedimentů a její úroveň kolísá v závislosti na hladině vody ve vodoteči a atmosférických srážkách.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.8

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou jednoduché
- stavba je nenáročná

Zemní plán a podloží přísypů :

- po nutných terénních úpravách budou zemní plán tvořit zeminy charakteru jílu se střední plasticitou až jílu písčitého - G typ Q1.

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- kvartérní zeminy i povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3.
- po ukončení stavebních prací bude možné snesené humózní vrstvy využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Vodní režim :

- předpokládáme v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- předpokládáme, že v celém úseku bude nutné provést sanaci zemní pláně.
- protože těleso se nachází v inundační oblasti, bude nutné provést opatření na ochranu zemního tělesa před proudící vodou (podle čl. 190 – 194 SŽDC S4).
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.

4.14. ÚSEK KM 5,400 - 6,430, NÁSEP VÝŠKY 1 - 3 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu budou do km cca 5,650 obě koleje umístěny po stranách od osy stávající koleje. V dalším úseku bude levá kolej vedena vlevo od stávající koleje. Niveleta koleje v úseku stoupá. Úsek končí před žst. Tetčice.
Morfologie terénu :	Trasa v úseku přechází plochým územím v údolí řeky Bobravy, po náspu výšky 1 - 3 m.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/5,500, DP/5,500, J23/5,500, KS/5,750, DP/5,750, KS/6,000, DP/6,000, J26/6,000, J27/6,250, KS/6,250, DP/6,250 ostatní : DP4/5,610, J2/5,610, DP12/5,610, DP3/5,610, DP11/5,610, J1/5,610, AJ1/5,670, ADP/5,670, J67/P62216, AJ2/5,800, AJ3/6,000, AJ1/6,200, AJ2/6,400, PP/5,400, PP/5,580, PP/5,800, PP/6,000, PP/6,200, PP/6,430
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.9

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážky se vyskytují pouze v náspu trati, jejich mocnost kolísá od cca 1 do 3 m.
- podle výsledků sond prováděných do tělesa stávajícího náspu lze konstatovat, že těleso je složeno z jílovitých a písčitojílovitých zemin (tuhé konzistence), místy s vložkami písčitých zemin (kypré až středně ulehlé) - G typ Nav.1
- kvartérní pokryv je v podloží náspu tvořen fluvialními zeminami, převážně jílovitého a písčitojílovitého charakteru (F6/Cl, F4/CS), měkké a tuhé konzistence, o proměnlivé mocnosti cca 3 - 6 m - G typy Q1m a Q1t.
- v jemnozrnných náplavech se můžou sporadicky vyskytovat čočky až polohy písčitých zemin (S3/S-F, S4/SM) - G typ Q4
- v podloží jemnozrnných náplavů je poloha štěrkovitých až jílovitoštěrkovitých zemin (G3/G-F, G4/GM, G5/GC), středně ulehlých, o proměnlivé mocnosti cca 3 - 5 m - G typ Q5, s občasnými vložkami písčitojílovitých zemin (F4/CS), tuhé až měkké konzistence - G typ Q1.
- celková mocnost kvartéru bez navážek kolísá kolem cca 9 m.

Předkvartérní podklad :

- je tvořen prekambriky granity, které jsou shora v mocnosti do cca 1m zcela až silně zvětřelé (R6 - R5) - G typ Pr1. Hluběji jsou pak horniny mírně zvětřelé až navětřelé (R4 (R3)) - G typ Pr2

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda je vázána na průlinový systém štěrkovitých zemin náplavových sedimentů řeky Bobravy. Hladina se ustálila, v úrovni cca 2 - 3 m pod úrovní povrchu okolního terénu. Její úroveň kolísá v přímé závislosti na hladině vody ve vodoteči.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.9.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Geotechnické poměry :

- geotechnické poměry jsou složité (v podloží se vyskytují málo únosné zeminy)
- stavba je nenáročná

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3., po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Napojení na stávající násep :

- před započítím budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přísypávky na stávající těleso bude nutné provádět vrstvení po svahových stupních

Podloží rozšíření náspů :

- po nezbytných terénních úpravách budou v celém úseku tvořit zemní pláň převážně málo únosné jílovité a písčitojílovité náplavové zeminy G typu Q1m až Q1t.
- místy se též můžou v zemní pláni vyskytnout i písčité zeminy G typu Q4. Je pravděpodobné, že tyto kapsy propustných sedimentů budou zvodněné.

Sklony svahů náspů :

- sklony svahů náspů doporučujeme navrhnout v souladu s SŽDC S4, čl. 129, a to u přísypů do výšky 6 m jednotně ve sklonu 1 : 2 (předpokládáme, že pro stavbu budou využity zeminy vytěženy ze zářezů a odřezů v trase).

Vodní režim :

- v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- vzhledem k výskytu málo únosných zemin v zemní pláni doporučujeme v podloží přísypu vybudovat plošný drén, resp. konsolidační vrstvu (podle čl. 121 SŽDC S4).
- protože těleso se nachází v inundační oblasti, bude nutné provést opatření na ochranu zemního tělesa před proudící vodou (podle čl. 190 – 194 SŽDC S4).
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou.

4.15. ÚSEK KM 7,200 - 8,120, NÁSEP VÝŠKY 2 - 4 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude pravá kolej vedena vpravo od stávající koleje. Niveleta koleje v úseku stoupá.
Morfologie terénu :	Trasa v úseku přechází plochým územím v údolí řeky Bobravy, po náspu výšky 2 - 4 m.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/7,260, DP/7,260, J28/7,260, KS/7,550, DP/7,550, J29/7,550, J30/7,800, KS/7,800, DP/7,800, J31/8,050 ostatní : AJ/7,430, AJ2/7,600, AJ3/7,860, AJ4/8,040, PP/7,250, PP/7,280, PP/7,400, PP/7,500, PP/7,600, PP/7,800, PP/8,000
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.10

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážky se vyskytují pouze v náspu trati, jejich mocnost kolísá od cca 1,5 do 4 m.
- podle výsledků sond prováděných do tělesa stávajícího náspu lze konstatovat, že těleso je složeno z jílovitých až písčito a štěrkovitójílovitých zemin (převážně pevné konzistence), místy s vložkami písčitých zemin (kypré až středně ulehlé) - G typ Nav.1
- kvartérní pokryv je v podloží náspu tvořen shora fluviálními zeminami, převážně jílovitého a písčitojílovitého charakteru (F6/CI, F4/CS), měkké a tuhé konzistence, o proměnlivé mocnosti cca 3 - 6 m - G typy Q1m a Q1t.
- v jemnozrnných náplavech se můžou sporadicky vyskytovat čočky až polohy písčitých zemin (S3/S-F, S4/SM) - G typ Q4
- v podloží jemnozrnných náplavů je poloha hlinito až jílovitoštěrkovitých zemin (G4/GM, G5/GC), středně ulehlých - G typ Q5.
- celková mocnost kvartéru ve zkoumaném úseku nebyla ověřena.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda je vázána na průlinový systém štěrkovitých zemin náplavových sedimentů řeky Bobravy. Hladina se ustálila, v úrovni cca 3 m pod úrovní povrchu okolního terénu. Její úroveň kolísá v přímé závislosti na hladině vody ve vodoteči.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.10.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (v podloží se vyskytují málo únosné zeminy)
- stavba je náročná (výška náspu je většinou přes 3 m)

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3., po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Napojení na stávající násep :

- před započítáním budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přísypávky na stávající těleso bude vhodné provádět vrstvení po svahových stupních

Podloží rozšíření náspů :

- po nezbytných terénních úpravách budou v celém úseku tvořit zemní pláň převážně málo únosné jílovité a písčitojílovité náplavové zeminy G typu Q1m až Q1t.
- místy se též můžou v zemní pláni vyskytnout i písčité zeminy G typu Q4. Je však pravděpodobné, že tyto kapsy propustných sedimentů budou zvodněné.

Sklony svahů náspů :

- sklony svahů náspů doporučujeme navrhnout v souladu s SŽDC S4, čl. 129, a to u přísypů do výšky 6 m jednotně ve sklonu 1 : 2 (předpokládáme, že pro stavbu budou využity zeminy vytěženy ze zářezů a odřezů v trase).

Vodní režim :

- v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- vzhledem k výskytu málo únosných zemin v zemní pláni doporučujeme v podloží přísypu vybudovat plošný drén, resp. konsolidační vrstvu (podle čl. 121 SŽDC S4).
- protože těleso se nachází v inundační oblasti, bude nutné provést opatření na ochranu zemního tělesa před proudící vodou (podle čl. 190 – 194 SŽDC S4).
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou.

4.16. ÚSEK KM 8,120 - 8,760, LEVOSTRANNÝ ODŘEZ A PŘÍSYP DO 3 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude pravá kolej vedena vpravo od stávající koleje, v místě stávající slepé koleje. Úsek cca 8,400 - 8,600 je plánovaná nová zastávka Rosice, takže část odřezu bude rozšířena.
Morfologie terénu :	Trasa přechází podélně u paty svahu v odřezu výšky do 5 m a vpravo po přísypu výšky do 3 m. Svah klesá směrem k SV.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : J55/8,400, KS/8,430, DP/8,430, J/8,650, DP/8,650 ostatní : AJ5/7,150, ADP5/8,150, AJ1/8,199, AJ/8,300, ADP/8,300, AJ/8,370, ADP/8,370, J1/8,419, KS2/8,419, DP2/8,419, PP/8,190, PP/8,300, PP/8,350, PP/8,400, PP/8,600
Geofyzikální průzkum :	metoda : mělká refrakční seismika (MRS) příčný profil v km 8,400
Geotechnické profily :	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.11 Příčný geotechnický profil, příloha č. 4.10

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnické profily) :**Kvartérní pokryv :

- navážkové materiály jsou obsaženy jednak v tělese náspu (přísypu) tratě a též v okolních terénních úpravách. Jejich mocnost kolísá v rozpětí 1 - 3 m a jsou tvořeny převážně písčitymi a jílovitými zeminami - G typ Nav.1. Soudržné navážky jsou převážně pevné konzistence, nesoudržné jsou převážně středně uhlé.
- kvartérní pokryv je na svazích v okolí tratě tvořen deluviálními zeminami charakteru jílu písčité až štěrkovité, s proměnlivým podílem písčité a štěrkovité frakce (F4/CS, F2/CG, S4/SM, G4/GM), tuhé až pevné konzistence, středně uhlé - G typy Q2t, Q2p, a částečně Q4 a Q5. Celková mocnost deluvií dosahuje cca 0,5 - 1,5 m.
- v prostoru údolní nivy pod patou přísypu je kvartérní pokryv tvořen fluviálními zeminami. Podle dokumentace sond je minimálně do hloubky cca 6 - 8 m pod stávající terén tvořen převážně jílovitými, hlinitými až písčitohlinitými zeminami (F6/CI, F7/ME, F4/CS), tuhé až měkké konzistence - G typy Q1t a Q1m. Celková mocnost náplavů nebyla ověřena.

Předkvartérní podklad :

- ve svahu je tvořen sedimenty permokarbonu - prachovci s polohama jílovců. Horniny jsou shora v malé mocnosti silně zvětřelé (R5), rozpadavé na soudržné zeminy s úlomky hornin - G typ C1. Dále do hloubky se jejich kvalita rychle zlepšuje. Horniny jsou mírně zvětřelé až navětřelé (R4 - R3) - G typy C2 až C3.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda byla zastižena v úrovni cca 4 - 5 m pod stávajícím terénem. V úseku kolem km 8,200 se jedná pravděpodobně o průsakovou vodu z místního potoka. U sond pro objekt v km 8,419 je to pravděpodobně průsaková voda z propustných poloh náplavových sedimentů.
- prostředí jílovitých náplavů je v podstatě nepropustné, neočekáváme proto vyšší úroveň hladiny podzemní vody. Její úroveň kolísá v závislosti na atmosférických srážkách.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.11 a v příčném geotechnickém profilu, příloha 4.10.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (základová půda se v úseku mění)
- stavba je nenáročná

Zemní plán :

- na pravé straně přísypu pravděpodobně nedojde k větším úpravám tělesa, protože pravá kolej povede v trase stávající slepé koleje. Na levé straně povede nová levá kolej v trase stávající 1. koleje.
- úpravy zemní pláň proto budou řešeny v rámci návrhu pražcového podloží.

Svahy odřezu :

- k posunům do svahu dojde z důvodu budování nástupního peronu.
- u stávajícího svahu, který je porostlý vegetací nebyly pozorovány projevy nestability. U nových svahů je proto možné dodržet stejný sklon. V případě požadavku zvýšení sklonu, bude nutné uvažovat s vybudováním opěrné konstrukce.
- ve svahu budou mimo kvartérního pokryvu (G typ Q2) a nevýznamné silně zvětralé polohy hornin (G typ C1) těženy převážně mírně zvětralé až navětralé lavicovité prachovce s vložkami jílovců (G typ C2 až C3). Při těžbě se budou horniny rozpadat převážně na zeminy štěrkovitého charakteru.

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- G typ Q2 : 2. - 3.
- G typ C1 : 3. - 4.
- G typ C2 - C3 : 5. (6.)

Prognóza alterace hornin ve svahu zářezu a opatření pro zajištění bezpečnosti :

- svah je tvořen vrstevnatými prachovci s vložkami jílovců, které řadíme mezi rychle zvětrávající horniny. Vložky jílovců vlivem atmosférických změn snadno zvětrávají a opadávají, a vytvářejí tak volný prostor mezi vrstvami prachovců.
- v případě, že svahy zůstanou bez stávajícího vegetačního krytu, bude docházet k postupnému rozrušování horniny, přičemž fragmenty budou volně opadávat k patě svahu. Pro zamezení opadávání fragmentů bude nutné pak sklony buď snížit, nebo zajistit svah opěrnou konstrukcí.

Vhodnost zemin a hornin do násypů:

- těžené kvartérní pokryvné zeminy G typu Q2 a zvětralé horniny typu C1 jsou málo vhodné až vhodné pro zpětné použití - nesmí u nich dojít k převlhčení.
- horniny G typů C2 a C3 lze podle charakteru rozpadu zařadit mezi materiály vhodné až velmi vhodné. U typu C3 však musí být brán zřetel na frakci rozpadu po rozpojení.

Vodní režim :

- v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- materiály pro dostavbu přísypu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě.
- svahy odřezu bude nutné chránit proti erozi a to buď překrytím ochrannou humózní vrstvou, nebo zajištěním opěrnou konstrukcí.
- předpokládáme, že v úseku nebude nutné použít trhací práce.

4.17. ÚSEK KM 8,760 - 9,000, NÁSEP VÝŠKY DO 3 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude pravá kolej vedena vpravo od stávající koleje. Niveleta koleje v úseku stoupá.
Morfologie terénu :	Trasa v úseku přechází plochým územím v údolí řeky Bobravy, po náspu výšky do 3 m.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/P/8,900, DP/P/8,900, KS/N/8,900, DP/N/8,900 ostatní : PP/8,800, PP/9,000
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.12

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážky se vyskytují pouze v náspu tratě, jejich mocnost kolísá od cca 1 do 3 m.
- podle výsledků sond prováděných do tělesa stávajícího náspu lze konstatovat, že těleso je složeno z písčitojílovitých až písčitých zemin, pevné konzistence, kypré až středně ulehle - G typ Nav.1, u báze je pak poloha pravděpodobně štěrkovitých zemin G typ Nav.2.
- kvartérní pokryv v podloží náspu je tvořen pravděpodobně fluvialními zeminami, jílovitého až písčitojílovitého charakteru (F6/CI, F4/CS), tuhé až měkké konzistence - G typy Q1m a Q1t o mocnosti cca 1 - 2 m. V jejich podloží jsou pravděpodobně písčito až štěrkovitojílovité zeminy (F4/CS, F2/CG) pevné konzistence.
- celková mocnost kvartéru ve zkoumaném úseku nebyla ověřena.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda byla ve zkoumaném úseku zastižena v hloubce cca 2,7 m pod povrchem původního terénu. Jedná se pravděpodobně o průsakovou vodu z propustných poloh náplavů, která je uzavřena v nepropustném sedimentu.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.12.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (v podloží se vyskytují málo únosné zeminy)
- stavba je nenáročná

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3., po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Napojení na stávající násep :

- před započítáním budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přísypávky na stávající těleso bude nutné provádět vrstvení po svahových stupních

Podloží rozšíření náspů :

- po nezbytných terénních úpravách budou v celém úseku tvořit zemní pláň převážně málo únosné jílovité a písčitojílovité náplavové zeminy G typu Q1m až Q1t, v okrajových částech úseku můžou být v pláni i zeminy G typu Q2p

Sklony svahů náspů :

- předpokládáme, že pro stavbu budou využity zeminy vytěženy ze zářezů a odřezů v trase.
- sklony svahů náspů doporučujeme navrhnout v souladu s SŽDC S4, čl. 129, a to u přísypů do výšky 6 m jednotně ve sklonu 1 : 2.

Vodní režim :

- v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- vzhledem k výskytu málo únosných zemin v zemní pláni doporučujeme v podloží přísypu vybudovat plošný drén, resp. konsolidační vrstvu (podle čl. 121 SŽDC S4).
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné ochránit před erozí a klimatickými vlivy, a to buď překrytím humózní vrstvou, nebo vybudováním opěrné konstrukce.

4.18. ÚSEK KM 9,000 - 9,570, ODŘEZ HLOUBKY DO 7 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu budou do km cca 9,300 obě koleje umístěny po stranách od osy stávající koleje. V dalším úseku bude levá kolej vedena vlevo od stávající koleje. Niveleta koleje v úseku stoupá.
Morfologie terénu :	Ve zkoumaném úseku je trasa vedena u paty svahu, na okraji údolní nivy. Svah je ukloněn směrem k SV.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : J56/9,050, KS/9,060, DB/9,060, J/9,130, J57/9,140, KS/9,160, DB/9,160, J/9,400, J58/9,450, KS/9,450, DB/9,450, J59/9,545, KS/9,550 ostatní : PP/9,200, PP/9,400
Geofyzikální průzkum :	metoda : mělká refrakční seismika (MRS) příčné profily v km 9,060, 9,170, 9,440 a 9,550
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.12 Příčný geotechnický profil, příloha č. 4.11, 4.12, 4.13 a 4.14

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnické profily) :**Kvartérní pokryv :

- navážky se vyskytují pouze v konstrukci tělesa trati. Jejich mocnost kolísá kolem cca 1,0 m (lokálně víc) a jsou tvořeny převážně heterogenními zeminami G typu Nav.3.
- kvartér je tvořen deluviálními zeminami charakteru hlín písčitých až štěrkovitých a štěrků hlinitých (F1/MG, F3/MS, G4/GM), tuhé až pevné konzistence, středně ulehle - G typy Q2t+p a Q5. Jejich mocnost je cca 0,5 - 1 m.

Předkvartérní podklad :

- ve svahu je tvořen sedimenty permokarbonu - prachovci s polohama jílovců. Horniny jsou shora v malé mocnosti do 0,5 m silně zvětralé (R5), rozpadavé na soudržné zeminy s úlomky hornin - G typ C1. V závěru úseku, od km cca 9,500, je dle výsledků geofyziky jejich mocnost větší - cca 1,5 - 2 m.
- směrem do hloubky se kvalita hornin zlepšuje. Horniny jsou mírně zvětralé až navětralé (R4 - R3) - G typy C2 až C3.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda nebyla při provádění průzkumu zastižena. Sezónně však může docházet ke krátkodobým průsakům puklinovým systémem hornin.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 a v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.12 a v příčném profilu příloha 4.11, 4.12, 4.13 a 4.14

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (základová půda se v úseku mění)
- stavba je náročná (hloubka zářezu je přes 3 m)

Zemní pláň :

- v odřezu budou zemní pláň tvořit mírně zvětralé až navětralé horniny G typů C2 a C3. Pouze v závěru úseku od km cca 9,500 budou v zemní pláni silně až zcela zvětralé horniny - G typu C1

Svahy odřezu :

- v současnosti jsou stávající svahy částečně pokryté humózní vrstvou a zarostlé. U paty jsou vytvořeny osypy ze zvětralých a opadaných hornin, které jsou taktéž porostlé vegetací.
- na obnaženém svahu jsou místně pozorovány projevy nestability - opadávání menších nebo větších fragmentů. Stávající svah má sklon do cca 70° (tj. 2,7 : 1).
- pro hodnocení kvality horninového masívu a následný návrh vhodného sklonu byla použita klasifikace SMR.
- puklinové systémy, které byly měřené na odkryvu, nemají dle hodnocení SMR výrazně nepříznivý sklon. Dle hodnocení však místy může docházet k rozvolňování a opadávání fragmentů. Stávající rozvolnění je způsobeno převážně volně rostoucí vegetací a mrazovými jevy v zimních měsících.

Prognóza alterace hornin ve svahu zářezu a opatření pro zajištění bezpečnosti :

- svah je tvořen vrstevnatými prachovci s vložkami jílovců, které celkově řadíme mezi rychle zvětrávající horniny. Prachovce zvětrávají relativně pomalu, avšak jílovce jsou velmi náchylné na atmosférické změny. Snadno zvětrávají, opadávají a vytvářejí tak volný prostor mezi vrstvami prachovců, které se pak ve větších fragmentech (u paty svahu byly dokumentovány velikosti až 30 - 40 cm) vylamují ze stěny.
- v případě, že svahy zůstanou nezakryté, bude docházet k postupnému rozrušování horniny na fragmenty, které budou volně opadávat k patě svahu.
- pro zajištění bezpečnosti a eliminaci opadávání fragmentů, bude nutné svah zajistit buď opěrnou konstrukcí (např. obkladní gabionová zeď), nebo jej zajistit kotvenými sítěmi.

Vhodnost zemin a hornin do násypů:

- těžené kvartérní pokryvné zeminy G typů Q2 a Q5 a zvětralé horniny G typu C1 jsou převážně vhodné pro zpětné použití, u soudržných zemin však nesmí dojít k převlhčení.
- horniny G typů C2 a C3 lze podle charakteru rozpadu zařadit mezi materiály vhodné až velmi vhodné. U typu Pr3 však musí být brán zřetel na frakci rozpadu po rozpojení.

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- G typy Q2 a Q5 : 2. - 3.
- G typ Pr1 : 3. - 4.
- G typ Pr2 : 5.
- G typ Pr3 : 5. (6.)

Vodní režim :

- příznivý v celém úseku

Technické závěry :

- v prostoru rozšíření do svahu, budou zemní pláň tvořit horniny G typů C1, C2 a C3. Při dočišťování v prostředí hornin G typu C2 a C3 mohou vznikat nadvylomy.
- předpokládáme, že při odtěžování hornin nebude nutné užít trhacích prací.
- jednou z dalších podmínek zlepšení bezpečnosti bude odstranění vzrostlé vegetace z koruny svahu.

4.19. ÚSEK KM 9,570 - 10,200, NÁSEP VÝŠKY 3 - 4 M

Vedení nivelety :	Podle návrhu bude levá kolej vedena vlevo od stávající koleje. V úseku od km cca 10,050 se těleso náspu rozšiřuje vlevo. Niveleta koleje v úseku stoupá.
Morfologie terénu :	Trasa v úseku přechází mírně zvlněným územím u paty svahu, při okraji údolní nivy řeky Bobravy, po náspu výšky 3 - 4 m.
Průzkumné sondy :	pro zdvoukolejnění : KS/9,670, DP/9,670, KS/9,850, DP/9,850, J/9,850 ostatní : AJ1/9,654, ADP1/9,654, AJ2/9,954, AJ1/9,800, AJ1/9,870, ADP1/9,870, AJ2/9,950, ADP2/9,950, AJ2/10,060, ADP2/10,060, AJ3/10,130, AJ3/10,190, ADP3/10,190, PP/9,600, PP/9,750, PP/9,990, PP/10,150, PP/10,200
Geotechnický profil:	Podélný geotechnický profil, příloha č. 3.13

A) GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**Geologická stavba (viz geotechnický profil) :**Kvartérní pokryv :

- navážkové materiály jsou obsaženy jednak v tělese náspu tratě a též v okolních terénních úpravách. Jejich mocnost kolísá v rozpětí 1 - 4 m.
- podle výsledků sond prováděných do tělesa stávajícího náspu lze konstatovat, že těleso je do km cca 9,800 složeno převážně z jílovitých až písčitojílovitých zemin (tuhé až pevné konzistence) - G typ Nav.1. V další části úseku je pak těleso tvořeno převážně štěrkovitými a hlinitoštěrkovitými zeminami (středně ulehlé) - G typ Nav.2.
- kvartérní pokryv je v podloží náspu tvořen fluvialními a deluvialními zeminami, převážně jílovitého až písčitojílovitého charakteru (F6/Cl, F4/CS), tuhé až pevné konzistence, o proměnlivé mocnosti cca 2 - 3 m - G typy Q1t+p a Q2t+p.
- v jejich podloží se místy vyskytují polohy měkké konzistence - G typ Q1m a Q2m. Tvoří polohy které nejsou rozšířené celoplošně, pouze lokálně dosahují mocností do cca 1 m.
- celková mocnost kvartéru ve zkoumaném úseku nebyla ověřena.

Hydrogeologické poměry:

- podzemní voda byla ve zkoumaném úseku zastižena v hloubce cca 3 m pod povrchem původního terénu. Jedná se však pravděpodobně o průsakovou vodu z propustných poloh náplavů a deluvií, která je uzavřena v nepropustném prostředí.

B) GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

- geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin jsou uvedeny v tabulkách č. 5, 6, 8, 9 a 10 v kapitolách 3.2.2. a 3.2.3. Předpokládané hranice mezi G typy jsou zakresleny v podélném geotechnickém profilu, příloha 3.13.

C) TECHNICKÉ ZÁVĚRY**Geotechnické poměry :**

- geotechnické poměry jsou složité (v podloží se vyskytují málo únosné zeminy)
- stavba je náročná (výška náspu je přes 3 m)

Třídy těžitelnosti (podle ČSN 73 3050) :

- povrchové pokryvné vrstvy mají třídu těžitelnosti 2. - 3., po ukončení stavebních prací je bude možné využít pro povrchové úpravy (vyjma materiálů, které svým charakterem odpovídají typu Nav.3)

Napojení na stávající násep :

- před započítím budování přísypů bude nutné odstranit veškerý porost a nevhodné materiály, které se vyskytují na svazích stávajícího tělesa
- při budování přísypávky na stávající těleso bude vhodné provádět vrstvení po svahových stupních

Podloží rozšíření násypů :

- po nezbytných terénních úpravách budou v celém úseku tvořit zemní pláň převážně jílovité a písčitojílovité zeminy G typů Q1t+p a Q2t+p.
- místy se můžou v zemní pláni vyskytnout i málo únosné jílovité zeminy měkké konzistence - Q1m a Q2m

Sklony svahů násypů :

- sklony svahů násypů doporučujeme navrhnout v souladu s SŽDC S4, čl. 129, a to u přísypů do výšky 6 m jednotně ve sklonu 1 : 2.

Vodní režim :

- v celém úseku příznivý

Technické závěry :

- vzhledem k výskytu málo únosných zemin v zemní pláni doporučujeme v podloží přísypu vybudovat plošný drén, resp. konsolidační vrstvu podle čl. 121 SŽDC S4
- materiály pro stavbu náspu doporučujeme zpracovávat za vhodného počasí. Pokud dojde u jílovitých zemin k převlhčení, bude je možné zpracovat pouze po úpravě vlhkosti.
- svahy náspu bude nutné chránit proti erozi a klimatickým vlivům, a to překrytím ochrannou humózní vrstvou.

5. ZDROJE ZEMNÍCH MATERIÁLŮ

V rámci geotechnického průzkumu byl proveden soupis potencionálních zdrojů zemních hmot pro případný deficit materiálů. Z archivních podkladů Geofondu byl proveden soupis všech možných lokalit v okolí projektované trasy. Okruh byl s ohledem na členitost terénu proveden v okruhu do vzdálenosti cca 20 km na obě strany od stavby. Soupis potencionálních lokalit je uveden za textem zprávy, v tabulce č. 4 „Soupis potenciálních zdrojů zemních materiálů“.

V dalším stupni projektové přípravy, po zhodnocení materiálové bilance, je nutné provést terénní šetření s cílem zjistit možnosti reálného využití jednotlivých lokalit s ohledem na charakter materiálů, kterých bude nedostatek (kamenivo, písky, štěrky, skrývkové materiály a pod.).

6. ZÁVĚR

Ve zprávě prezentujeme výsledky geotechnického průzkumu v úseku zdvoukolejnění tratě Střelice – Zastávka u Brna v úseku km 0,000 - 10,200. Výsledky geotechnického průzkumu jsou zpracovány a komentovány v kapitolách č. 3 až 6 této zprávy a v jejích přílohách.

V době zpracování průzkumu nebylo definitivně stabilizováno vedení trasy a ani její niveleta. Závěry a doporučení u jednotlivých úseků jsou proto vztažena na stav k datu zpracování této zprávy. S ohledem na stísněné možnosti posunu vedení trati v rámci její optimalizace lze předpokládat, že proti poslední aktuální pozici už nebudou změny nijak výrazné. Předkládaná zpráva proto poskytuje dostatečné podklady pro zpracování přípravné dokumentace stavby.

V dalším stupni projektové přípravy, po odsouhlasení definitivního směrového a výškového vedení trasy, doporučujeme doplnit průzkum v úsecích s vyššími náspy než 6 m pro vymezení úseků s výskytem stlačitelných zemin a provést doplňující výpočty sedání v úsecích, kde se v podloží náspů budou vyskytovat málo únosné zeminy. Taktéž bude vhodné doplnit sondy i v místech, kde je absence informací o základových poměrech, v místech rozšíření náspů.

Praha, září 2008

Zpracovali :

Ing. Stanislav Mikunda

Ing. Jan Hrabánek
odpovědný řešitel

Za věcnou správnost :

Ing. Jiří Libus
ředitel společnosti

Tabulka č.1 - Využité sondy - hloubky a hladiny podzemní vody

Staniční	sonda	hloubka [m]	Naražená HPV		Ustálená HPV			Poznámka
			hloubka [m]	hloubka [m n.m.]	hloubka [m]	hloubka [m n.m.]	Datum měření	
142,680	AJ3 ^{*)}	7,0	3,70	290,50	3,20	291,00	6.4.07	[1]
0,030	AJ2/NP ^{*)}	8,0	3,20	291,00	3,00	291,20	6.2.07	[1]
0,035	AJ1/A_DP1/TB ^{*)}	3,4/5,0 ^{*)2)}	nebyla zastižena				6.12.06	[1]
0,045	AJ2/A_DP2/TB ^{*)}	3,5/5,0 ^{*)2)}	nebyla zastižena				6.12.06	[1]
0,070	V67/P29850 ^{*)}	10,0	nebyla zastižena				1978	[3]
0,150	DP/0,150	9,0	nebyla zastižena				25.4.08	
0,270	DP/0,270	6,1	nebyla zastižena				25.4.08	
0,270	AJ1/0,270 ^{*)}	7,0	nebyla zastižena				19.2.07	[1]
0,350	J2/0,350	14,5	nebyla zastižena				25.4.08	
0,425	HJ3/0,450	16,0	nebyla zastižena				6.5.08	Další měření: 31.5.08; 4.7.08
0,430	A_DP2/0,450 ^{*)}	20,0	nebyla zastižena				9.3.07	[1]
0,550	J3/0,550	15,0	nebyla zastižena				21.4.08	
0,650	DP/0,650	8,0	nebyla zastižena				25.4.08	
0,800	J/DP/0,800	2,0/3,0 ^{*)2)}	nebyla zastižena				25.4.08	
0,820	J87/P62216 ^{*)}	12,0	nebyla zastižena				1988	[3]
0,905	DP2/0,910 ^{**)}	5,0	nebyla zastižena				26.4.08	Propustek v km 0,910
0,910	J1/0,910 ^{**)2)}	3,0	nebyla zastižena				26.4.08	Propustek v km 0,910
0,920	KS/DP/0,920	4,4/(1,5/4,4) ^{*)3)}	nebyla zastižena				26.4.08	
1,100	J/DP/P/1,100	1,8/3,0 ^{*)2)}	nebyla zastižena				29.5.08	
1,100	KS/DP/L/1,100	8,0/(1,0/8,0) ^{*)3)}	nebyla zastižena				29.5.08	
1,100	J5/L/1,100	7,1	nebyla zastižena				24.4.08	
1,285	J86/P62216 ^{*)}	12,0	nebyla zastižena				8.1988	[3]
1,285	J85/P62216 ^{*)}	12,0	nebyla zastižena				7.1988	[3]
1,345	KS/DP/1,345	2,8/(1,0/2,8) ^{*)3)}	nebyla zastižena				26.4.08	
1,350	KS/DP/1,350	5,1/(1,3/5,1) ^{*)3)}	nebyla zastižena				26.4.08	
1,390	J84/P62216 ^{*)}	8,0	1,30	287,80	1,10	288,00	7.1988	[3]
1,420	DP4/1.440 ^{**)2)}	8,1	0,75	281,74	-	-	27.4.08	Most v km 1,440
1,420	J1/1.440 ^{**)2)}	11,0	1,30 3,40	280,84 278,74	1,00	281,14	24.4.08	Most v km 1,440
1,450	J2/1.440 ^{**)2)}	9,0	1,30	281,12	0,60	281,82	24.4.08	Most v km 1,440
1,450	DP3/1.440 ^{**)2)}	8,7	2,10	280,01	-	-	27.4.08	Most v km 1,440
1,470	KS/DP/1,470	10/(1,2/10) ^{*)3)}	nebyla zastižena				27.4.08	
1,530	J51/1,530	2,4	nebyla zastižena				29.5.08	
1,540	KS/DB/1,540	ve svahu	nebyla zastižena				31.5.08	Dokumentace výchozu (DB)
1,570	J52/1,570	2,2	nebyla zastižena				29.5.08	
1,590	KS/DB/1,590	ve svahu	nebyla zastižena				31.5.08	Dokumentace výchozu (DB)
1,850	J/DP/1,850	1,5/1,7 ^{*)2)}	nebyla zastižena				15.5.08	
2,065	KS/DP/2,065	5,0/(1,1/5,0) ^{*)3)}	nebyla zastižena				15.5.08	
2,090	DP2/2,094 ^{**)2)}	1,6	1,30	282,23	-	-	15.5.08	Most v km 2,094

Staniční	sonda	hloubka [m]	Naražená HPV		Ustálená HPV			Poznámka
			hloubka [m]	hloubka [m n.m.]	hloubka [m]	hloubka [m n.m.]	Datum měření	
2,100	AJ1/2,094 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				29.11.06	Most v km 2,094 [1]
2,350	J10/2,350	4,0	nebyla zastižena				24.4.08	
2,600	J11/2,600	4,0	nebyla zastižena				24.4.08	
2,600	KS/DP/2,600	1,7/(1,4/0,9) ^{*)}	nebyla zastižena				28.4.08	
2,850	KS/2,850	ve svahu	nebyla zastižena				31.5.08	
2,860	J53/2,860	1,4	nebyla zastižena				28.5.08	
2,950	KS/DP/2,950	2,0/(1,2/2,0) ^{*)}	nebyla zastižena				15.5.08	
2,962	J1/2,962 ^{**)}	6,0	nebyla zastižena				24.4.08	Most v km 2,962
2,965	DP2/2,962 ^{**)}	4,1	nebyla zastižena				15.5.08	Most v km 2,962
3,220	KS/DP/3,220	2,3/(1,2/2,3) ^{*)}	nebyla zastižena				15.5.08	
3,228	J1/3,228 ^{**)}	6,0	nebyla zastižena				23.4.08	Most v km 3,228
3,235	J2/3,228 ^{**)}	6,00	nebyla zastižena				26.4.08	Most v km 3,228
3,450	KS/DP/3,450	5,8/(1,2/5,8) ^{*)}	nebyla zastižena				16.5.08	
3,465	KS/DP/3,465	3,5/(1,5/3,5) ^{*)}	2,30	275,5	-	-	16.5.08	
3,660	KS/DP/3,660	9,0/(1,4/9,0) ^{*)}	nebyla zastižena				15.5.08	
3,670	J2/3,678 ^{**)}	12,0	5,20	276,68	4,90	276,98	1.5.08	Most v km 3,678
3,670	DP2/3,678 ^{**)}	4,4	0,80	278,47	-	-	16.5.08	Most v km 3,678
3,680	J1/3,678 ^{**)}	10,45	1,30	277,98	2,40	276,88	22.4.08	Most v km 3,678
3,880	J17/3,880	6,5	1,90	277,63	2,30	277,23	22.4.08	
3,890	KS/DP/3,890	6,0/(1,5/6,0) ^{*)}	nebyla zastižena				16.5.08	
3,950	KS/3,950	ve svahu	nebyla zastižena				31.5.08	
3,960	J/3,960	4,0	nebyla zastižena				7.5.08	
4,030	J74/P62216 ^{*)}	6,0	nebyla zastižena				7.1988	[3]
4,040	J54/4,040	1,6	nebyla zastižena				29.5.08	
4,050	KS/DB/4,050	ve svahu	nebyla zastižena				31.5.08	Dokumentace výchozu (DB)
4,100	DP1/4,106 ^{**)}	3,7	1,20	280,59	-	-	18.5.08	Most v km 4,106
4,140	J154-2/P70119 ^{*)}	9,0	0,50	281,40	-	-	20.4.90	[4]
4,150	KS/DP/4,150	3,8/(1,5/3,0) ^{*)}	nebyla zastižena				28.4.08	
4,180	J154-1/P70119 ^{*)}	10,0	0,50	281,60	-	-	20.4.90	[4]
4,350	KS/DP/4,350	6,0/(1,2/6,0) ^{*)}	3,00	281,69	-	-	17.5.08	
4,400	J/4,400	3,0	-	-	1,00	282,05	17.5.08	
4,400	KS/DP/4,400	5,6/(1,3/5,6) ^{*)}	nebyla zastižena				17.5.08	
4,415	DP/4,420	5,6	3,00	282,39	-	-	17.5.08	
4,675	J71/P62216 ^{*)}	8,0	nebyla zastižena				7.1988	[3]
4,680	KS/DP/4,680	2,0/(1,3/2,0) ^{*)}	nebyla zastižena				17.5.08	
4,765	J2/4,791 ^{**)}	6,70	5,10	281,42	3,65	282,87	29.4.08	Most v km 4,791
4,765	AJ1/4,791 ^{*) **)}	7,0	4,20 5,40	282,50 281,30	4,70	282,00	6.2.07	Most v km 4,791 [1]
4,785	DP2/4,791 ^{**)}	5,0	1,50	283,29	-	-	17.5.08	Most v km 4,791
4,795	J1/4,791 ^{**)}	5,00	2,70	282,36	1,90	283,16	30.4.08	Most v km 4,791
4,820	KS/DP/4,820	5,0/(1,3/5,0) ^{*)}	nebyla zastižena				17.5.08	

Staniční	sonda	hloubka [m]	Naražená HPV		Ustálená HPV			Poznámka
			hloubka [m]	hloubka [m n.m.]	hloubka [m]	hloubka [m n.m.]	Datum měření	
5,000	J/5,000	3,0	-	-	0,70	284,06	18.5.08	
5,000	KS/DP/5,000	4,0/(1,3/4,0) ^{*3)}	2,20	284,08	-	-	18.5.08	
5,250	J22/5,250	3,0	2,70	284,22	-	-	30.4.08	
5,500	KS/DP/5,500	3,8/(1,4/3,0) ^{*3)}	nebyla zastižena				28.4.08	
5,510	J23/5,500	3,5	2,60	284,84	-	-	30.4.08	
5,585	DP4/5,610 ^{**)}	5,6	1,80	286,85	-	-	19.5.08	Most v km 5,610
5,590	J2/5,610 ^{**)}	10,0	3,80	283,99	1,80	285,99	30.4.08	Most v km 5,610
5,590	DP12/5,610 ^{**)}	7,0	2,90	285,89	-	-	19.5.08	Most v km 5,610
5,625	DP3/5,610 ^{**)}	5,4	2,80	284,88	-	-	19.5.08	Most v km 5,610
5,625	DP11/5,610 ^{**)}	5,0	1,60	286,02	-	-	19.5.08	Most v km 5,610
5,625	J1/5,610 ^{**)}	13,0	5,70	284,00	2,30	287,40	25.4.08	Most v km 5,610
5,670	AJ1/A_DP/5,670 ^{*)}	2,6/4,0 ^{*2)}	nebyla zastižena				10.12.06	[1]
5,750	KS/DP/5,750	2,5/(1,4/1,7) ^{*3)}	nebyla zastižena				28.4.08	
5,760	J67/P62216 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				7.1988	[3]
5,800	AJ2/5,800 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				9.12.06	[1]
6,000	KS/DP/6,000	3,8/(1,5/3,0) ^{*3)}	nebyla zastižena				29.4.08	
6,000	AJ3/6,000 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				9.12.06	[1]
6,010	J26/6,000	4,0	nebyla zastižena				1.5.08	
6,200	AJ1/6,200 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				9.12.06	[1]
6,240	J27/6,250	4,0	-	-	3,20	289,34	1.5.08	
6,250	KS/DP/6,250	3,8/(1,5/3,0) ^{*3)}	nebyla zastižena				29.4.08	
6,400	AJ2/6,400 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				9.12.06	[1]
7,260	KS/DP/7,260	3,8/(1,5/3,0) ^{*3)}	nebyla zastižena				29.4.08	
7,270	J28/7,260	3,0	1,60	293,87	1,40	294,07	26.4.08	
7,430	AJ/7,430 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				25.11.06	[1]
7,550	KS/DP/7,550	3,8/(1,4/3,0) ^{*3)}	nebyla zastižena				29.4.08	
7,560	J29/7,550	4,0	3,40	292,76	3,30	292,86	26.4.08	
7,600	AJ2/7,600 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				25.11.06	[1]
7,800	J30/7,800	6,0	4,40	293,41	-	-	28.4.08	
7,800	KS/DP/7,800	3,8/(1,4/3,0) ^{*3)}	nebyla zastižena				29.4.08	
7,860	AJ3/7,860 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				25.11.06	[1]
8,040	AJ4/8,040 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				24.11.06	[1]
8,050	J31/8,050	3,0	nebyla zastižena				26.4.08	
8,150	AJ5/ADP5/8,150 ^{**)}	1,0/4,0 ^{*2)}	nebyla zastižena				24.11.06	[1]
8,199	AJ1/8,199 ^{*)**)}	8,0	3,60	299,95	4,70	298,85	30.11.06	Most v km 8,199 [1]
8,300	AJ/ADP/8,300 ^{*)}	1,2/4,0 ^{*2)}	nebyla zastižena				25.11.06	[1]
8,370	AJ/ADP/8,370 ^{*)}	1,1/2,5 ^{*2)}	nebyla zastižena				25.11.06	[1]
8,400	J55/8,400	3,0	nebyla zastižena				28.5.08	
8,410	J1/8,419 ^{**)}	6,0	4,80	300,23	4,20	300,83	26.4.08	Most v km 8,419
8,425	KS2/DP2/8,419 ^{**)}	6,0/(1,5/6,0) ^{*3)}	4,20	300,22	-	-	28.5.08	Most v km 8,419
8,430	KS/DP/8,430	3,1/(1,5/3,1) ^{*3)}	nebyla zastižena				28.4.08	

Staniční	sonda	hloubka [m]	Naražená HPV		Ustálená HPV			Poznámka
			hloubka [m]	hloubka [m n.m.]	hloubka [m]	hloubka [m n.m.]	Datum měření	
8,650	J/DP/8,650	1,8/1,8 ^{*2)}	nebyla zastižena				28.5.08	
8,900	KS/DP/P/8,900	5,0/(1,0/5,0) ^{*3)}	2,70	304,69	-	-	30.5.08	
8,900	KS/DP/N/8,900	7,0/(1,1/7,0) ^{*3)}	nebyla zastižena				30.5.08	
9,050	J56/9,050	2,0	nebyla zastižena				28.5.08	
9,060	KS/DB/9,060	ve svahu	nebyla zastižena				30.5.08	Dokumentace výchozu (DB)
9,130	J/9,130	1,7	nebyla zastižena				18.5.08	
9,135	J57/9,140	2,0	nebyla zastižena				28.5.08	
9,160	KS/DB/9,160	ve svahu	nebyla zastižena				30.5.08	Dokumentace výchozu (DB)
9,400	J/9,400	1,4	nebyla zastižena				30.5.08	
9,450	J58/9,450	3,8	nebyla zastižena				28.5.08	
9,450	KS/DB/9,450	ve svahu	nebyla zastižena				30.5.08	Dokumentace výchozu (DB)
9,545	J59/9,545	3,8	nebyla zastižena				28.5.08	
9,550	KS/9,550	ve svahu	nebyla zastižena				30.5.08	
9,654	AJ1/ADP1/9,654 ^{*)}	4,0/8,0 ^{*2)}	3,70	311,03	-	-	7.12.06	Propustek v km 9,654 [1]
9,670	AJ2/9,654 ^{*)}	6,0	4,90	309,24	2,80	311,34	29.11.06	Propustek v km 9,654 [1]
9,670	KS/DP/9,670	5,0/(1,2/5,0) ^{*3)}	3,20	310,86	-	-	29.5.08	
9,800	AJ1/9,800 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				28.2.07	[1]
9,850	KS/DP/9,850	4,0/(1,2/4,0) ^{*3)}	nebyla zastižena				29.5.08	
9,850	J/9,850	3,0	nebyla zastižena				30.5.08	
9,880	AJ1/ADP1/9,870 ^{*)}	4,0/8,0 ^{*2)}	nebyla zastižena				28.2.07	PHS km9,85-10,245[1]
9,950	AJ2/ADP2/9,950 ^{*)}	3,0/5,0 ^{*2)}	nebyla zastižena				28.2.07	PHS km9,79-10,13[1]
10,060	AJ2/ADP2/10,06 ^{*)}	3,0/7,0 ^{*2)}	nebyla zastižena				27.2.07	PHS km9,85-10,245[1]
10,130	AJ3/10,130 ^{*)}	4,0	nebyla zastižena				27.2.07	PHS km9,79-10,13[1]
10,190	AJ3/ADP3/10,19 ^{*)}	4,0/7,0 ^{*2)}	nebyla zastižena				27.2.07	PHS km9,85-10,245[1]

^{*)} - archivní sonda, provedená v rámci průzkumu :

- Mikunda, S. (2007) - Elektrizace trati vč. PEU, Brno - Rapotice (mimo), Geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro přípravnou dokumentaci stavby, MS., GeoTec - GS, a.s., Praha - v poznámce označeno symbolem [1]

- Nepala J. (1978) : Závěrečná zpráva podrobného inženýrsko-geologického průzkumu Střelice - osvětlovací věže ČSD; MS. Geoindustria, závod Brno - v poznámce označeno symbolem [2]

- Šmíd J. (1988) : Závěrečná zpráva o předběžném inženýrskogeologickém průzkumu v trase tepelného napáječe Dukovany - Brno; MS. Geotest - v poznámce označeno symbolem [3]

- Šmíd J. (1990) : Dukovany - Brno, teplofikace stavba II - 2.etapa. Závěrečná zpráva o podrobném inženýrskogeologickém průzkumu základových poměrů objektu; MS. Geotest - v poznámce označeno symbolem [4]

^{**)} - sonda provedená v rámci tohoto průzkumu pro určitý inženýrský objekt (viz poznámka)

^{*2)} - hloubka vrtu / hloubka DP - provedeno od stejné počáteční úrovně

^{*3)} - konečná hloubka „báze sond“ (součet hloubky KS a DP, případně nejnižší dosažená úroveň sond) / (hloubka KS / hloubka DP)

Tabulka 2 : Sondy převzaté z geotechnického průzkumu pro pražcové podloží v jednotlivých traťových úsecích

Staničení sondy	Kolej číslo	Celková hloubka sondování *) [m]	Poznámka
železniční stanice Střelice			
142,400	1	0,50	[1]
142,600	2	2,45	
mezistaniční úsek Střelice - Tetčice			
0,340	1	0,50	
0,500	1	0,80	[1]
0,700	1	2,55	
0,850	1	1,60	
1,000	1	1,50	[1]
1,200	1	2,40	
1,400	1	2,80	
1,600	1	0,40	
1,800	1	1,10	
2,000	1	0,75	
2,200	1	0,90	
2,400	1	0,65	
2,600	1	1,80	
2,800	1	0,55	
3,000	1	1,30	
3,200	1	1,15	
3,400	1	0,75	
3,600	1	2,75	
3,800	1	0,95	
4,000	1	0,65	[1]
4,200	1	0,90	
4,400	1	1,70	
4,600	1	2,60	
4,800	1	2,70	
5,000	1	2,75	
5,200	1	2,60	
5,400	1	2,70	
5,580	1	0,80	
5,800	1	2,60	

Staničení sondy	Kolej číslo	Celková hloubka sondování *) [m]	Poznámka
6,000	1	2,55	
6,200	1	1,95	
železniční stanice Tetčice			
6,430	1	2,60	
7,250	1	0,95	[1]
mezistaniční úsek Tetčice - Zastávka u Brna			
7,280	1	0,95	
7,400	1	2,80	
7,500	1	2,70	[1]
7,600	1	2,95	
7,800	1	2,85	
8,000	1	3,00	
8,190	1	1,20	
8,300	vlečka	1,20	
8,350	1	0,70	[1]
8,400	1	0,95	
8,600	1	2,50	
8,800	1	0,90	
9,000	1	2,60	
9,200	1	0,75	
9,400	1	0,75	
9,600	1	1,25	
9,750	1	2,80	[1]
železniční stanice Zastávka u Brna			
9,990	1	3,10	
10,200	1	2,85	
10,150	2	2,65	

*) - hloubka sondování od úložné plochy pražce

pozn. - sondy jsou ve zprávě pro zjednodušení označeny signaturou PP a staničením za lomítkem

Tabulka č.3 : Souhrnné výsledky laboratorních zkoušek zemin (2.část)

Sonda	Hloubka	Druh	ČSN											Proctor standart	Smyk. Pevnost		Pevnost	ČSN	ČSN	ČSN 72 1002			kapil. Vztl.		ČSN 73 6125			poznámka			
	(m)	vzorku	731001	w _L (%)	w _p (%)	I _p (%)	w _n (%)	I _c	I _a	Konzistence	ρ (kg.m ⁻³)	ρ _s (kg.m ⁻³)	K _f (m/s)	ρ _{d,max.} (kg.m ⁻³)	Wopt. (%)	φ _{ef} (°)	C _{ef} (kPa)	CBR (%)	v tlaku (MPa)	721002	731001	Vhodnost:		Namr- zavost	H _s (m)	H _{max} (m)	Stabilizované podklady				
																							podloží	násyp				Vhodnost	Mísení	Třída	
J27/6,250	3,2 - 3,3	P	F4/CS	30	18	12	15.8	1.19	1.33	VELMI PEVNÁ	-	-	1.00E-07	-	-	-	-	-	-	-	F4/CS1	F4/CS	IV+V	V	NN	1.4	4.6	V	MF	SIII	
AJ2/6,400	3,2 - 4,0	P	F6/CI	36	22	14	31.1	0.35	0.58	MĚKKÁ	-	-	mimo oblast	-	-	-	-	-	-	-	F6/CI	F6/CI	VIII+IX+X	NE+MV	NN	2.8	9.7	PV	MTF	SIII	
1/KS/7,250	0,75 - 0,85	P	S3/S-F	-	-	-	9.5	-	-	-	-	-	6.00E-04	-	-	-	-	-	-	-	S3/S-F	S3/S-F	III+IV+V	VV	MN	NEPATRNÁ	V	MF	SI, SII		
KS/7,260	0,8 - 1,0	P	S5/SC	40	23	17	12.4	1.62	1.70	VELMI PEVNÁ+	-	-	1.70E-06	-	-	-	-	-	-	-	S5/SC	S5/SC	III+IV+V	V+VV	N	1.1	3.2	V	MF	SI, SII	
J28/7,260	2,0 - 3,0	P	S4/SM	-	-	-	5.5	-	-	-	-	-	1.70E-06	-	-	-	-	-	-	-	S4/SM	S4/SM	III+IV+V	V+VV	N	1.0	3.2	V	MF	SI, SII	
1/KS/7,400	0,8 - 0,9	P	F6/CI	47	26	21	27.8	0.91	0.57	TUHÁ	-	-	mimo oblast	-	-	-	-	-	-	-	F6/CI	F6/CI	VIII+IX+X	NE+MV	NN	3.6	14.7	PV	MTF	SIII	
AJ/7,430	2,5 - 3,0	P	F8/CH	67	31	36	32.6	0.95	0.90	TUHÁ	-	-	mimo oblast	-	-	-	-	-	-	-	F8/CH	F8/CH	VIII+IX+X	NE	VN	MIMO GRAF	PV	MTF	SIII		
AJ/7,430	3,4 - 3,8	P	F6/CI	38	22	16	30.5	0.47	0.89	MĚKKÁ	-	-	3.00E-08	-	-	-	-	-	-	-	F6/CI	F6/CI	VIII+IX+X	NE+MV	VN	2.9	10.7	PV	MTF	SIII	
1/KS/7,500	0,8 - 0,9	P	F6/CI	42	22	20	24.6	0.87	1.67	TUHÁ	-	-	3.00E-08	-	-	-	-	-	-	-	F6/CI	F6/CI	VIII+IX+X	NE+MV	MN	2.7	9.7	PV	MTF	SIII	
J29/7,550	2,1 - 2,4	P	F8/CH	56	24	32	26.0	0.94	0.89	TUHÁ	-	-	mimo oblast	-	-	-	-	-	-	-	F8/CH	F8/CH	VIII+IX+X	NE+MV	VN	4.0	20.0	PV	MTF	SIII	
AJ2/7,600	3,0 - 3,7	P	F6/CI	44	25	19	25.2	0.99	2.11	TUHÁ	-	-	3.00E-08	-	-	-	-	-	-	-	F6/CI	F6/CI	VIII+IX+X	NE+MV	NN	2.5	8.1	PV	MTF	SIII	
J30/7,800	2,0 - 2,1	N	F6/CI	37	20	17	23.7	0.78	0.71	TUHÁ	2001	2663	mimo oblast	-	-	26.5	12.0	-	-	-	F6/CI	F6/CI	VIII+IX+X	NE+MV	VN	3.1	11.7	PV	MTF	SIII	
J30/7,800	5,0 - 6,0	P	G4/GM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00E-05	-	-	-	-	-	-	-	G4/GM	G4/GM	I+II+III	VV	MN	NEPATRNÁ	V	MC	SI, SII		
J31/8,050	2,2 - 2,4	P	F6/CL	29	18	11	15.0	1.27	0.69	VELMI PEVNÁ	-	-	3.00E-08	-	-	-	-	-	-	-	F6/CL	F6/CL	VIII+IX+X	NE+MV	NN	2.2	7.2	PV	MTF	SIII	
AJ5/8,150	0,8 - 1,0	P	G5/GC	30	18	12	11.2	1.57	2.40	VELMI PEVNÁ	-	-	1.70E-06	-	-	-	-	-	-	-	G5/GC	G5/GC	II+III+IV	V+VV	N	1.0	3.2	V	MF	SI, SII	
AJ1/8,199	6,3 - 6,7	P	F7/ME	105	46	59	51.6	0.90	0.70	TUHÁ	-	-	mimo oblast	-	-	-	-	-	-	-	F7/ME	F7/ME	IX+X	NE	VN	MIMO GRAF	NE	-	-		
V/KS/8,300	0,7 - 0,8	P	G3/G-F	36	22	14	10.6	0.77	2.80	TUHÁ	-	-	1.10E-03	-	-	-	-	-	-	-	G3/G-F	G3/G-F	I+II+III	V+VV	MN	NEPATRNÁ	V	MC	SI, SII	²⁾ - kurzívou týká se výplně	
J55/8,400	2,7 - 3,0	H	R3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.19	R3	R3	I	V	NE	-	-	-	-	-		
J1/8,419	4,0 - 4,3	P	F4/CS	35	22	13	12.2	1.76	0.87	VELMI PEVNÁ	-	-	3.00E-08	-	-	-	-	-	-	-	F4/CS1	F4/CS	IV+V	V	NN	1.6	5.0	V	MF	SIII	
J/8,650	1,0 - 1,5	P	S3/S-F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00E-05	-	-	-	-	-	-	-	S3/S-F	S3/S-F	III+IV+V	VV	MN	NEPATRNÁ	V	MF	SI, SII		
1/KS/9,000	0,6 - 0,7	P	F4/CS	44	22	22	22.2	0.99	4.40	TUHÁ	-	-	4.00E-07	-	-	-	-	-	-	-	F4/CS1	F4/CS	IV+V	V	NN	1.1	3.7	PV	MTF	SIII	
J57/9,140	1,8 - 2,0	H	R3	-	-	-	-	-	-	-	2220	-	-	-	-	-	-	-	-	34,94 ¹⁾	R3	R3	I	V	NE	-	-	-	-	-	¹⁾ - přepočt.krychl.pevnost
J/9,400	0,8 - 1,0	P	F2/CG	34	19	15	10.9	1.30	2.14	VELMI PEVNÁ	-	-	1.00E-07	-	-	-	-	-	-	-	F2/CG	F2/CG	V+VI+VII	MV+V	N	1.4	4.3	V	MF	SI - SIII	
J58/9,450	3,6 - 3,8	H	R3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.60	R3	R3	I	V	NE	-	-	-	-	-	-	
J/9,450	úroveň TK	H	R3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.84	R3	R3	I	V	NE	-	-	-	-	-	-	
AJ1/9,654	3,2 - 4,0	P	F4/CS	34	20	14	21.4	0.90	0.88	TUHÁ	-	-	3.00E-08	-	-	-	-	-	-	-	F4/CS	F4/CS	IV+V	V	NN	2.2	6.9	PV	MTF	SIII	
AJ2/9,654	5,8 - 6,0	P	F4/CS	34	21	13	16.8	1.32	1.18	PEVNÁ	-	-	1.00E-07	-	-	-	-	-	-	-	F4/CS	F4/CS	IV+V	V	NN	1.8	5.5	V	MF	SIII	
AJ1/9,800	3,5 - 4,0	P	F6/CL	33	21	12	24.4	0.72	0.80	TUHÁ	-	-	3.00E-08	-	-	-	-	-	-	-	F6/CL	F6/CL	VIII+IX+X	NE+MV	NN	2.3	7.2	PV	MTF	SIII	
J/9,850	1,0 - 1,5	P	F6/CI	38	21	17	21.5	0.97	0.81	TUHÁ	-	-	mimo oblast	-	-	-	-	-	-	-	F6/CI	F6/CI	VIII+IX+X	NE+MV	VN	3.2	12.4	PV	MTF	SIII	
AJ3/10,130	2,5 - 3,0	P	F4/CS	32	19	13	19.6	0.95	1.08	TUHÁ	-	-	1.00E-07	-	-	-	-	-	-	-	F4/CS1	F4/CS	IV+V	V	NN	15.0	4.6	V	MF	SI - SIII	
1/KS/10,200	0,75 - 0,85	P	G3/G-F	-	-	-	12.2	-	-	-	-	-	7.00E-05	-	-	-	-	-	-	-	G3/G-F	G3/G-F	I+II+III	V+VV	MN	0.9	2.6	V	MC	SI,SII	

Vysvětlivky:
Druh vzorku:
P - poloporušený
N - neporušený
T - technologický
H - hornina

Indexové a mechanické vlastnosti:
w_n - vlhkost zeminy
w_L - mez tekutosti
w_p - mez plasticity
I_p - číslo plasticity
I_c - stupeň konzistence
I_a - index koloidní aktivity
ρ - objemová hmotnost
ρ_s - zdánlivá hustota zeminy
k_f - koeficient filtrace (dle Hazena)

Proctor standart:
ρ_{d,max.} - maximální objem. hmotnost
w_{opt.} - optimální vlhkost
φ_{ef} - efektivní uhel vnitř. tření
c_{ef} - efektivní soudržnost

ČSN 72 1002
Namrzavost:
NE - nenamrzavé
MN - mírně namrzavé
N - namrzavé
NN - nebez. namrzavé
VN - vysoce namrzavé

Vhodnost do násypů:
NE - nevhodné
MV - málo vhodné
V - vhodné
VV - velmi vhodné

ČSN 73 6125
Vhodnost:
NE - nevhodné
PV - podmíněčně vhodné
V - vhodné
RN - relativně nevhodné

Způsob mísení:
MF - mísení frézou
MTF - mísení těžkou frézou
MC - mísení v centru

Kapilární vztlínavost :
H_s - výška 100% saturace zeminy

Zrnitost :
f - podíl jemnozrnné frakce

Brno - Rapotice. Průzkum PS
2008 - 040

Stránka 1 z 1

Tabulka č.4 : Soupis potenciálních zdrojů zemních materiálů

Číslo lokality	Název ložiska	Místo	Okres	Surovina	Geologická charakteristika	Způsob otvírky	Kontakty
1	kamenolom Rosice	Rosice u Brna	Brno-venkov	stavební kámen	bítešská rula	více etážný povrchový lom	kamenolom Rosice, 665 01 Rosice u Brana, Brno - venkov, tel. 546 410 152, fax 546 410 152, www.cmsterk.cz
2	kamenolom Omice	Omice	Brno-venkov	stavební kámen + stavební recyklát	granodiorit, rula	povrchová těžba + zpracování stavební suti (recyklát)	HUTIRA - OMICE, s.r.o.- Kamenolom Omice, 664 41 Omice okres Brno-venkov, tel. 546 411, fax 546 411 141, www.hutira.cz
3	kamenolom Dolní Kounice	Dolní Kounice	Brno-venkov	stavební kámen	granodiorit	povrchový lom	LOMY, spol. s r.o. - kamenolom Dolní Kounice, Ivančická ul. 664 64 Dolní Kounice, okres Brno-venkov, tel. 546 418 931-2, fax. 546 418 933, www.lomy.cz
4	kamenolom Želešice	Želešice	Brno-venkov	stavební kámen	amfibolit	povrchový lom	LOMY, spol. s r.o. - kamenolom Želešice, 664 43 Želešice, okres Brno-venkov, tel. 547 424 641–4, fax 547 424 647, lomy@lomy.cz, www.lomy.cz
5	lom Vicenice	Jihlava	Jihlava	stavební kámen	ortoruly, migmatity	povrchový lom	COLAS CZ, a.s., Závod Lomy - Lom Vícenice, Kosovská 10, 586 37 Jihlava, okres Jihlava, tel. 567 574 111, fax 567 574 805 www.colas.cz
6	kamenolom Hrubšice u Ivančic	Hrubšice u Ivančic	Brno-venkov	stavební kámen	serpentinit	povrchový lom	KAMENA výrobní družstvo Brno - kamenolom Hrubšice u Ivančic, 664 15 Hrubšice u Ivančic, okres Brno-venkov, tel. 533 440 221, fax 547 212 134, www.kamena.cz
7	pískovna Černovice	Černovice	Brno - město	štěrkopísek, výkopové zeminy	štěrkopísek, výkopové zeminy	povrchový lom (pískovna)	Pískovna Černovice, spol. s r.o., Vinohradská 1198/83, 618 00 Brno - Černovice, okres Brno, tel. 724996325, 721881723, 548213372, 548216410, www.piskovna-cernovice.cz
8	pískovna Bratčice	Nemčice u Židlochovic	Brno-venkov	štěrkopísek	štěrkopísek	povrchový lom (pískovna)	Brněnské písky, a.s. - pískovna Bratčice (suchá těžba - praní), Bratčice, 664 66 Němčičky u Židlochovic, okres Brno-venkov, tel. 547 233 336, fax 547 233 159, www.brnenskepisky.cz
9	AGRO Brno - Tuřany. a.s.	Tuřany - Brno	Brno - město	štěrkopísek	štěrkopísek	povrchový lom (pískovna)	AGRO Brno - Tuřany, a.s., Dvorecká 363/31, 620 00 Brno - Tuřany, okres Brno - město, tel. 545 220 759, fax 545 219 846, www.agro-turany.cz
10	závod Ledce u Brna	Hrušovany u Brna	Brno-venkov	štěrkopísek	štěrkopísek	povrchový lom (pískovna)	LB MINERALS, a.s. - závod LEDCE u Brna, Ledce, 664 62 Hrušovany u Brna, okres Brno-venkov, fax 544 500 744, www.lb-minerals.cz
11	ZEPIKO, spol.s r.o.	Žabčice	Brno-venkov	štěrkopísek	štěrkopísek	povrchový lom (pískovna)	PÍSEK ŽABČICE spol. s r.o. - /provozovatel ZEPIKO, spol. s r.o./, 664 63 Žabčice, okres Brno-venkov, tel. 541 242 599, fax 541 242 599, www.zepiko.cz
12	recyklační místo Brno - Modřice	Brno - Modřice	Brno-venkov	stavební recyklát	stavební suť	zpracování stavební suti (recyklát)	STAPO MORAVA, a.s., recyklační místo Brno - Modřice, Tyršova 310, 664 42 Brno - Modřice, okres Brno-venkov, tel. 544 230 805, fax 544 230 843, www.stapo-morava.cz
13	RECYDO Úlehlá, s. r.o.	Brno - Přízřenice	Brno - město	stavební recyklát	stavební suť	zpracování stavební suti (recyklát)	RECYDO Úlehlá, s.r.o., Vídeňská 116 , Moravanská 263/87, 619 00 Brno - Přízřenice, okres Brno-město, tel. 603 232 907, fax 547 212 373, www.ulehla-recydo.cz
14	DUFONEV s r.o., recyklační deponie	Brno - Černovice	Brno - město	stavební recyklát	stavební suť	zpracování stavební suti (recyklát)	DUFONEV s.r.o. , recyklační deponie, Černovická terasa - odbočka z ulice Vinohradská, 618 00 Brno - Černovice, okres Brno, tel. 543 244 153, fax 543 244 155, www.dufonev.cz
15	SETRA spol. s r.o.	Brno - Černovice	Brno - město	stavební recyklát	stavební suť	zpracování stavební suti (recyklát)	SETRA spol. s r.o., provoz Hájecká 3, 618 00 Brno - Černovice, okres Brno, fax 548 216 612, www.setra-cr.cz