

ČÁST G1

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

OBJEDNATEL:

Středočeský kraj

Středočeský kraj
Zborovská 11
150 21 Praha 5

Zhotovitel PD: PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4, IČ: 45272387, www.pragoprojekt.cz, Dat.schránka: 4kifr54
Zpracovatelský útvar: Ateliér Karlovy Vary – Vítězná 2012/26, 360 01 Karlovy Vary, Tel.: 353 303 211, E-mail: mailbox@kv.pragoprojekt.cz

Navrhl/vypracoval:

Ing. Renata Mrázková

podpis:

Zodpovědný projektant:

Ing. Marie Nováková

podpis:

Ředitel ateliéru

Karlovy Vary:

Ing. Pavel ŠLAPA

Technická kontrola:

Mgr. Michal Jezný, PhD

podpis:

Hlavní inženýr projektu:

Ing. Pavel ŠLAPA

podpis:



Kraj: STŘEDOČESKÝ KRAJ

Katastrální území: LYSÁ NAD LABEM, LITOL, OSTRÁ

Objednatel: STŘEDOČESKÝ KRAJ, ZBOROVSKÁ 11, 150 21 PRAHA 5

Název stavby:

**II/272 LITOL - LYSÁ NAD LABEM,
2. STAVBA**

Část: PŘEDBĚŽNÝ GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

Příloha:

ZÁVEREČNÁ ZPRÁVA

Číslo zakázky: 17-259-1-000

Číslo akce: 00-061

Datum: 04/2019

Formát:

Měřítko:

Stupeň:

DSP/PDPS

Souprava:

Číslo přílohy:

A.0

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. : 1 – 2: Středočeský kraj, Zborovská 11, 150 21 Praha 5

A: Archív Ateliéru Karlovy Vary, Vítězná 2012/26, 360 01 Karlovy Vary

0: Archív PRAGOPROJEKT a. s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4

OBSAH

1 Úvod	3
2 Metodika a rozsah průzkumných prací	5
2.1 Ohlašovací, přípravné a rešeršní práce	8
2.2 Odkryvné práce	9
2.3 Vzorkovací práce	13
2.4 Geodetické práce	16
2.5 Korozní průzkum	16
2.6 Hydrogeologický průzkum	16
2.7 Vyhodnocení geotechnických prací	20
3 Geotechnická část	21
3.1 Geomorfologické a klimatické poměry	21
3.2 Geologické poměry	24
3.3 Hydrologická charakteristika a ochranná pásma	27
3.4 Hydrogeologické poměry	29
4. Inženýrskogeologické a geotechnické vlastnosti zemin	29
4.1 Zeminy recentního pokryvu	31
4.2 Zeminy kvartérního pokryvu	31
4.3 Horniny předkvartérního podkladu	33
5. Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek	33
5.1 Pevnost při bodovém zatížení hornin	35
5.2 Edometrický modul přetvárnosti	36
5.3 Smyková pevnost	36
5.4 Parametry zhutnitelnosti a poměru únosnosti	37
6 Odvozené geotechnické charakteristiky zemin a hornin	38
7 Vhodnost a využitelnost zemin do zemních těles	42
8 geologické paspory trasy	47
9 Geologické paspory mostních objektů	67
10 Geologické paspory propustků	71
11 Hydrogeologické paspory trasy	73
12 Návrh hydrogeologického monitoringu režimu podzemní vody	78
13. Závěr	80

SEZNAM VÁZANÝCH PŘÍLOH

1. Statistika laboratorních rozborů

SEZNAM VOLNÝCH PŘÍLOH

Část A – Souhrnná zpráva

- A. 0 Závěrečná zpráva
- A. 1 Přehledná situace
- A. 2 Situace průzkumných sond
- A. 3 Dokumentace průzkumných sond
- A. 4 Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek
- A. 5 Hydrogeologický průzkum
- A. 6 Korozní průzkum
- A. 7 Geodetická zpráva
- A. 8 Vrtná technická zpráva

Část B – Hlavní trasa

- B. 1 Geotechnické pasporty
- B. 2 Podélné geotechnické profily
- B. 3 Příčné geotechnické profily
- B. 4 Vysvětlivky ke geotechnickým profilům

Část C – Přeložky silnic, polních cest a blízké objekty

- C. 1 SO 102 – OK
- C. 2 SO 104 – Napojení na silnici II/272
- C. 3 SO 151 – Přeložka polní cesty
- C. 4 SO 152 – Přeložka polní cesty
- C. 5 SO 153 – Přeložka polní cesty
- C. 6 SO 181 – Protihlukové opatření

Část D – Mostní objekty, zdi a konstrukce

- D. 1 SO 201
- D. 2 SO 202
- D. 3 SO 203

1 ÚVOD

Základní údaje o zakázce

Název akce: II/272 Litol – Lysá nad Labem, 2. stavba - Předběžný geotechnický průzkum

Objednatel: Středočeský kraj
Zborovská 81/11
150 21 Praha 5

Zhotovitel: PRAGOPROJEKT a.s., ateliér Praha II, sk. geologie 400 - 7
K Ryšance 1668/16, 147 54 Praha 4

Předmět plnění: Doplnující předběžný geotechnický průzkum

Místo stavby: Stavba se týká silnice II. třídy číslo 272, která bude přeložena podél východního okraje města Lysá nad Labem jako obchvat. Z širšího hlediska vede silnice II/272 z Českého Brodu od sil. I/12 do Benátek n. Jizerou, kde se napojuje na sil. R 10. Pro silnici II/272 je určena kategorie S 9,5/80 dle ČSN 73 6101.

Kraj: Středočeský (CZ020)

Katastrální území: Lysá nad Labem (k. ú. 689 505), Litol (k. ú. 689 556)

**Číslo smlouvy
objednatele:** F-0453/DOP/2017

**Číslo zakázky
zhotovitele:** 7 – 259 – 0 – 000

Evid. číslo Geofondu: 5475/2017

Charakteristika vedení trasy

Celá trasa obchvatu probíhá v extravilánu, převážně po zemědělské půdě a bude mít jednotné základní příčné uspořádání. Stavba nevyvolává nutnost přeložek jiných silnic základního komunikačního systému ani místních komunikací. Oblast, kterou projektovaná trasa prochází, je z hlediska členitosti terénu rozdělena na dvě části. Část jižně od silnice III/2725 je zcela rovinatá, úsek severně od silnice III/2725 je již výškově zvlněn. Trasa obchvatu v první části stoupá po násypu na most z důvodu překonání železniční trati a za ní opět klesá k silnici III/2725. Ve druhé části opět stoupá a mostním objektem překonává další trať, dále přechází z mostu a násypu do zářezu na vyvýšenině Na Homolce a opět do násypu s mostem přes biokoridor a polní cestu. Za silnicí II/332 mírným zářezem obchází vrch Šibák a ke konci úseku se znovu přimyká k terénu.

Pozemky, po kterých trasa vede, jsou v současné době využívány převážně k zemědělským účelům. Nachází se zde pouze malé plochy lesa, které navíc stavbou nebudou dotčeny. V trase se kromě dvou lokálních biokoridorů nenachází žádné další biologicky cenné území.

Účel průzkumu

Účelem předběžného geotechnického průzkumu bylo posouzení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v trase dle, v době průzkumu, platných technických podmínek (TP 76) a v souladu s ČSN EN 1997 - 1 a 2. Podle TP 76 byl předběžný geotechnický průzkum zaměřen na vyšetření IG a HG poměrů v trase projektované komunikace a v dotčeném okolí. Cílem průzkumu bylo shromáždit co nejúplnější údaje o inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech v trase projektované komunikace a provést jejich geotechnickou interpretaci.

Návrh způsobu založení objektů, stanovení stupně chemicky agresivního prostředí v zeminách a podzemní vodě (ČSN EN 206-1) a dodání geologických podkladů pro zhodnocení prostředí z hlediska bludných proudů dle TP124. Vyšetření nepříznivých území s návrhem řešení, případně doporučení ke změně trasy. Zhodnocení použitelnosti zemin a hornin z trasy a jejího okolí jako sypaniny (dle ČSN 73 6133) nebo jako konstrukčního materiálu do vozovky podle příslušných norem.

Při rozmisťování jednotlivých průzkumných děl byly respektovány archivní sondy a zohledněny požadavky výše uvedených TP.

Stavba je rozdělena do jednotlivých částí, jejichž stavební objekty jsou číslovány samostatně:

Členění trasy	
100 - Komunikace	
101	Hlavní trasa
102	Okružní křižovatka v ZÚ
104	Napojení na stávající sil. II/272 v km 3,718
151	Přeložka polní cesty v km 0,660
152	Přeložka polní cesty v km 1,520
153	Přeložka polní cesty v km 2,790
181	Protihluková opatření
200 – Mostní objekty	
201	Most přes trať Lysá-Kolín v km 0,893
202	Most přes trať Lysá-Milovice a biokoridor v km 1,906
203	Most přes biokoridor a polní cestu v km 2,777

2 METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Předkládaná závěrečná zpráva byla vypracována dle zadávací dokumentace (dříve projekt průzkumu), ve které je uváděna metodika a rozsah průzkumných prací. Zadávací dokumentace řeší doplňující etapu předběžného průzkumu navazující na geotechnické průzkumy v trase již provedené. Rozsah GTP byl stanoven v souladu s technickými podmínkami Ministerstva dopravy ČR – odbor silniční infrastruktury MD ČR, 2009: TP-76 - část A a B schválené: MD-OSI č.j. 485/09-910-IPK/1 ze dne 17.6.09 s účinností od 1.července 2009 se současným zrušením 2. znění TP schváleného MDS-OPK č.j. 21890/01-123 z 11.5.2001.

Program a rozsah doplňující etapy předběžného geotechnického průzkumu byl zadán objednatelům. V rámci průzkumných prací byly provedeny tyto práce:

- ohlašovací, přípravné a rešeršní práce,
- zajištění vstupů na pozemky a vytyčení inženýrských sítí,
- jádrové vrty (J),
- hydrogeologický průzkum,
- vzorkovací práce,
- laboratorní rozbory a zkoušky,
- měřické práce,
- korozní průzkum,
- výkony geologické služby.

Informace, které uvádíme v této souhrnné zprávě, jsou výsledkem studia archivních materiálů i vyhodnocení nově provedených průzkumných sond a zkoušek.

Dosavadní prozkoumanost a použitá literatura

Dokumentace byla zpracována na základě následujících podkladů:

- Herešová D. 1977. (GF V078588) Lysá nad Labem – hydrogeologický průzkum. Vodní zdroje, Praha, 1977.
- Herešová, D. (1986) : Lysá n. L., Hydrogeologický průzkum. Vodní zdroje n. p. Praha,
- Osláč, J. (2006) : II/272 Litol – Lysá nad Labem, 2.stavba – podrobný geotechnický průzkum,
- Osláč, J (2004) : II/272 Litol – Lysá nad Labem, 2. stavba – předběžný geotechnický průzkum. PRAGOPROJEKT a.s.,
- Hájková, V. (2004):.Podrobný hydrogeologický průzkum. PRAGOPROJEKT a.s.,
- Zelinka Z. 1984. (GF P042586) Zpráva o provedení průzkumně-exploatačního vrtu L-1 v jímacím území spalovny v Lysé nad Labem. Vodní zdroje, Praha 1984
- Zeman, J. (2001) : Zpráva o předběžném geotechnickém průzkumu pro silnici II/272 obchvat, Lysá nad Labem, II. etapa. Zeman – Ingeo Praha,

Další použitá literatura :

- Alekin, O. 1962. Grundlagen der Wasserchemie. Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig : autor neznámý, 1962,
- Dubánek V. 2017. Jímací území Lysá nad Labem, hydrogeologický jímací vrt HV-3, vyhodnocení hydrogeologických průzkumných prací závěrečná zpráva. Praha, 2017,
- Eckhardt, P. 2015. Studie zásobování města Lysá nad Labem pitnou vodou. Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha, 2015,
- Geologická mapa ČSSR, mapa předčtvrtohorních útvarů 1:200 000. M – 33 – XV Praha. Ústřední ústav geologický, Praha 1964.
- Kol. autorů (1958): Atlas podnebí ČSR. ÚSGK, Praha.
- Kol. autorů (1960): Tabulky podnebí ČSSR
- Krásný, J. (1982): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. ÚÚG Praha.
- Pitter, P. 2015. Hydrochemie. Praha: VŠCHT, 2015
- Quitt, E. 1971. Klimatické oblasti Československa. Praha : Academia, 1971.
- Sbírka zákonů ČR. 2004. Vyhláška 252/2004Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. Sbírka zákonů ČR. 2004,
- Vesecký a kol, 1961: Podnebí ČSSR. Tabulky a Atlas. Hydrometeorologický ústav Praha.

Při zpracování předběžného geotechnického průzkumu jsme dále vycházeli z mapových podkladů uvedených na stránkách sítě www (portál veřejné správy ČR, portál Geofond ČR, portál České geologické služby, Geoportál ČZÚK, portál Českého Hydrometeorologického ústavu).

Seznam citovaných norem a TP uvádíme v tabulce 1. Situování převzatých archivních sond je vyneseno v mapových podkladech (viz příloha A. 2).

Tab. 2.1: Přehled základních použitých norem

Číslo	Název
ČSN EN ISO 14688-1	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídění zemin Část 1: Pojmenování a popis
ČSN EN ISO 14688-2	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídění zemin Část 2: Zásady pro zatřídění
ČSN 72 1005	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídění hornin Část 1: Pojmenování a popis – ČSN EN ISO 14689-1
ČSN 72 1006	Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1998-1	Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 206. 2014	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Česká technická norma, 2014
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ČSN 73 6114	Vozovky pozemních komunikací
ČSN 73 6244	Přechody mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6133	Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
TP76	Ministerstva dopravy ČR – odbor silniční infrastruktury MD ČR, 2009: TP-76 - část A a B schválené: MD-OSI č. j. 485/09-910-IPK/1 ze dne 17.6.09 s účinností od 1. července 2009 se současným zrušením 2. znění TP schváleného MDS-OPK č. j. 21890/01-123 z 11.5.2001.
TP170	Navrhování vozovek pozemních komunikací – MD - OPK/01/12/2004
TKP – kapitola 4	Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – Kapitola 4 Zemní práce – Ministerstvo dopravy

Subdodavatelé zhotovitele GTP:

- vrtné práce – Stavební geologie IGHG, spol. s r. o., Toskánská náves 7, 252 17 Tachlovice,
- laboratorní práce – SG Geotechnika, a. s., Geologická 988/4, 152 00 Praha 5,
- hydrogeologické práce – AQH, spol. s r. o., Socháňova 1133/3, 163 00 Praha 6,
- korozní průzkum – JEKU, s.r.o., Limuzská 8, 100 00 Praha 10,
- měřické práce – PRAGOPROJEKT, a. s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4.

2.1 OHLAŠOVACÍ, PŘÍPRAVNÉ A REŠERŠNÍ PRÁCE

Před zahájením doplňujícího předběžného GTP bylo nutné ve smyslu § 7 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů povinný 30 dnů před jejich zahájením odevzdat České geologické službě podklady k evidenci nově zahajovaných geologických prací. Stejně tak bylo nutné postupovat i ve smyslu § 6, odstavce 3 zákona č. 62/1988 Sb. vůči krajskému úřadu, jehož správním obvodu byly práce spojené se zásahem do pozemku prováděny i ve smyslu § 9a, odstavce 3 téhož zákona o oznamovací povinnosti vůči obcím, na jejichž území byly práce provedeny.

Stejně tak bylo bezpodmínečně nutné vstoupit v jednání s vlastníky pozemků i jejich nájemci a uzavřít písemnou dohodu o provádění geologických prací a náhradě eventuálních vzniklých škod. Pro účely lokalizace podzemních sítí pak zažádat o vyjádření z hlediska jejich možných kolizí s průzkumnými sondami u jejich správců, v případě kolize pak jejich přesné vytyčení.

Související náklady

Převážná část projektovaných sond byla umístěna na obhospodařovaných polích. Při realizaci sond byl předpoklad související s náklady formou náhrady škod vzniklé vstupem sondážní techniky na tato

zemědělsky obdělávaná pole z důvodu znehodnocení zasetých plodin, travního porostu. V případě mokrého období docházelo k vyjetí hlubokých kolejí. Uvedené souvislosti způsobily zvýšené náklady na stěhování vrtné soupravy, úpravu místa pro vrtání a ve 2 případech i použití speciální vrtné soupravy – na pásovém podvozku.

Před zahájením terénních průzkumných prací jsme vstoupili do jednání s vlastníky pozemků, resp. jejich uživateli. Proces spočíval v zaslání písemné dohody/žádosti o povolení vstupu na pozemky všem dotčeným vlastníkům dle katastru nemovitostí. Kopie písemných obsílek jsou uloženy u řešitele geotechnického průzkumu.

Z došlých vyjádření vyplynulo, že 7 průzkumných sond z plánovaných 25 nebude možné zrealizovat, a to sondy:

- J103, J104 – vlastník pozemku: Procházka Adam, Na Zemské stezce 1728, 289 22 Lysá nad Labem, tel. 739 039 500
- J104, J106, J107, J108, J109 – vlastník pozemku: Procházka Miloš, Na Zemské stezce 1728, 289 22 Lysá nad Labem, tel. 739 039 500

z důvodu nesouhlasu vlastníka pozemku se vstupem na pozemek za účelem provedení geologického průzkumu.

V projektované poloze sondy J112 nebylo možné realizovat vrtné práce ani za použití speciální přenosné vrtné soupravy z důvodu silně zamokřeného pozemku (vodní hladina se pohybovala cca 0,30 m nad úrovní terénu).

2.2 ODKRYVNÉ PRÁCE

Odkryvné práce byly realizovány v souladu se zadávací dokumentací a odpovídající složitosti geologické stavby území.

Všechny vrty byly hloubeny pomocí pojízdných strojních souprav technologií jádrového vrtání s tvrdokovovými (TK) korunkami, a to v zeminách profilem umožňujícím odběr neporušených vzorků (min. Ø 156 mm).

V jádrových vrtech vrtaných přes svrchní kvartérní pokryv byla, z důvodu potřeby zachování přirozené konzistence vrtného jádra, max. využita technologie jádrového vrtání "na sucho" bez použití výplachového média.

V prostředí hornin předkvartérního podkladu (ve kompaktních skalních horninách – slínech, prachovcích a pískovcích) se předpokládalo použití technologie jádrového vrtání s diamantovými vrtnými korunkami při použití vodního vrtného výplachu. Vzhledem ke značnému stupni rozpukanosti skalního masívu byla i tato metráž vrtána bez použití vodního výplachu.

Průběžné vrtné jádro bylo odebíráno celé a jako dokumentační vzorky bylo ukládáno do strojních 2 přihrádkových standardních dřevěných vzorkovnic opatřených víkem, které byly jak na víku, tak i na čele označeny nesmytelnou barvou názvem zakázky, číslem sondy a hloubkovým intervalem. V souvislosti s hloubením vrtů byly dále uskutečněny tyto práce:

- u každého vrtu byla zaznamenána naražená i ustálená hladina podzemní vody (ustálená hladina byla měřena s dostatečným časovým odstupem - min. 24 hod.), poznačena byla i absence podzemní vody,
- z vrtů byly na základě zastižených profilů a podle pokynů odpovědného řešitele odebírány zvláštní vzorky zemin pro laboratorní vyšetření: vzorky byly opatřeny štítky s označením akce, zak. čísla, čísla vrtu, hloubkou odběru a datem odběru, v případě neporušených vzorků rovněž vertikální orientací vzorku; detailní hloubky jednotlivých odběrů vzorků,

-

- odběry byly upřesněny zpracovatelem zakázky během sledu vrtných prací,
- vzorky zemin byly řádně označeny a spolu se soupiskou vzorků průběžně předávány k laboratorním rozborům do certifikované laboratoře,
- součástí geologické dokumentace vrtného jádra je i jeho fotodokumentace, která je doložena v jednotlivých protokolech sond,
- provedené IG vrtý byly po přejímce na pokyn odpovědného řešitele likvidovány hutněným záhozem.
- způsob vrtání, jeho průběh a další informace jsou uvedeny v samostatné technické zprávě.

V rámci odkryvných vrtných prací bylo dle zadávací dokumentace situováno v terénu 25 ks jádrově vrtných sond v celkové metráži 196 bm.

Níže je pro podrobný výkaz výměr vrtných prací uveden předpokládaný souhrn odvrtných běžných metrů (bm) dle použité vrtné technologie:

- IG sondy vrtané TK (do hloubky 10 m) 120 bm,
- IG sondy vrtané TK (hloubky nad 10 m) 8 bm.

Tab. 2.2.1: Přehled vrtných prací

Vrt	Y – JTSK (m)	X – JTSK (m)	Z – Bpv (m n. m.)	hloubka vrtů projektovaná (m)	hloubka vrtů provedená (m)	Hladina p.v. naražená (m p. t.)	Hladina p.v. ustálená (m p. t.)/kóta (m n. m.)
J101	710144.88	1036135.90	177.76	3	3	bez vody	bez vody
J102	710129.92	1035796.20	178.28	6	6	3.40	-
J103	710162.47	1035797,19	-	7	-	-	-
J104	710174.58	1035571.98	-	10	-	-	-
J105	710184.03	1035446.57	180.14	18	18	3.00	2.00
J106	710180.93	1035375.57	-	18	-	-	-
J107	710176.35	1035322.28	-	12	-	-	-
J108	710157.21	1035224.19	-	6	-	-	-
J109	710116.68	1035101.03	-	6	-	-	-
J110	710017.63	1034895.07	183.64	4	7	3,00	bez vody
J111	709962.65	1034768.68	182.21	6	4	0.90, 2,70	0,20
J112	709939.64	1034666.6	-	10	-	-	-
J113	709946.04	1034607.29	182.58	10	10	3.00	0.50
J114	709951.74	1034541.38	183.93	10	10	3.50	3.00
J115	709965.67	1034447.14	184.30	10	10	3.00	1.90
J116	709988.06	1034310.81	187.39	6	6	bez vody	bez vody
J117	710011.96	1034173.34	190.91	6	6	bez vody	bez vody
J118	710025.55	1034074.90	197.32	7	7	bez vody	bez vody
J119	710042.10	1033975.82	200.21	10	10	bez vody	bez vody
J120	710064.13	1033859.48	200.65	8	8	bez vody	bez vody

Vrt	Y – JTSK (m)	X – JTSK (m)	Z – Bpv (m n. m.)	hloubka vrtů projektovaná (m)	hloubka vrtů provedená (m)	Hladina p.v. naražená (m p. t.)	Hladina p.v. ustálená (m p. t.)/kóta (m n. m.)
J121	710091.78	1033770.20	197.99	4	4	bez vody	bez vody
J122	710189.92	1033588.16	197.54	6	6	bez vody	bez vody
J123	710348.15	1033430.89	204.62	7	7	bez vody	bez vody
J124	710513.81	1033316.66	200.73	3	3	bez vody	bez vody
J125	711010.59	1032454.90	192.93	3	3	bez vody	bez vody
Σ				196	128		

Tab. 2.2.2: Přehled archivních vrtných prací z předchozích průzkumů

sonda	hloubka sondy provedená m	hladina podzemní vody	
		naražená	ustálená
		m p. t	m p. t
DP7	3,0	bez vody	bez vody
DP15	7,40	bez vody	bez vody
DP17	3,80	1,20	-
DP19	4,0	0,80	-
DP21	4,20	2,80	-
DP23	2,90	3,40	-
DP24	2,70	bez vody	bez vody
DP25	2,50	bez vody	bez vody
DP26	1,70	bez vody	bez vody
DP30	2,0	bez vody	bez vody
DP33	2,30	bez vody	bez vody
DP36	2,60	bez vody	bez vody
DP37	2,80	bez vody	bez vody
DP38	3,00	bez vody	bez vody
DP39	3,00	bez vody	bez vody
JV3	3,00	bez vody	bez vody
JV4	3,00	bez vody	bez vody
JV5	9,00	3,20	2,00
JV6	9,00	3,40	3,20
JV7	18,00	2,80	2,60
JV13	5,00	2,40	2,00
JV14	5,00	bez vody	bez vody
JV16	6,00	1,20	0,50
JV18	6,00	2,80	0,80
JV20	6,00	2,60	1,40
JV22	6,00	3,60	1,40
JV23	6,00	3,40	1,60
JV27	7,00	bez vody	bez vody
JV28	7,00	bez vody	bez vody
JV29	5,00	bez vody	bez vody

sonda	hloubka sondy provedená m	hladina podzemní vody	
		naražená	ustálená
		m p. t	m p. t
JV31	6,00	bez vody	bez vody
JV32	5,00	bez vody	bez vody
JV34	4,00	bez vody	bez vody
JV35	4,00	bez vody	bez vody
JV40	4,00	bez vody	bez vody
JV41	4,00	bez vody	bez vody
JV42	4,00	bez vody	bez vody
JV43	4,00	bez vody	bez vody
LT1	12,50	-	0-58
LT2	11,50	-	1-30
LT3	12,00	-	0,56
LY1	1,50	bez vody	bez vody
LY2	1,50	bez vody	bez vody
LY3	1,50	bez vody	bez vody
LY4	2,40	1,80	1,70
LY5	1,50	0,75	0,70
LY6	2,60	1,00	1,00
LY7	2,50	0,90	0,90
LY8	3,50	bez vody	bez vody
LY9	1,20	bez vody	bez vody
LY10	4,00	1,40	1,00
LY11	1,00	bez vody	bez vody
LY12	1,00	bez vody	bez vody
LY13	1,30	bez vody	bez vody
LY14	1,20	bez vody	bez vody
LYP30	6,40	2,60	-
LYP33	4,00	2,60	-
MV15	2,00	1,90	-
MV24	2,00	bez vody	bez vody
MV25	2,00	bez vody	bez vody
MV26	2,00	0,50	-
MV30	1,00	bez vody	bez vody
MV33	2,10	bez vody	bez vody
MV36	2,00	bez vody	bez vody
MV37	1,30	bez vody	bez vody
MV38	2,00	bez vody	bez vody
MV39	2,00	bez vody	bez vody
V507	9,90	-	0,60

2.3 VZORKOVACÍ PRÁCE

V průběhu vrtných prací byly odebírány zvláštní vzorky zemin určené pro laboratorní analýzy (pro vyšetření jejich fyzikálně - mechanických, popř. přetvárných vlastností). Vzorky zemin byly odebírány podle pokynů odpovědného řešitele podle zastiženého geologického prostředí v průzkumném díle. Bylo žádoucí, aby každý geotechnický typ byl v celém hloubkovém rozsahu svého výskytu ovzorkován rovnoměrně.

V zeminách byly vzorky odebírány výhradně metodami odběru kategorie A nebo B (dle ČSN EN ISO 22475-1 a ČSN EN 1997-2). Kvalita odebraných vzorků splňovala požadovanou třídu kvality pro jednotlivé předepsané laboratorní zkoušky. Kategorie vzorku odběru B, třída kvality vzorku zeminy pro laboratorní zkoušky 3, odpovídá dříve používanému označení vzorků *porušené* a *technologické*. Kategorie vzorku odběru A, třída kvality vzorku zeminy pro laboratorní zkoušky 1 - 2, odpovídá dříve používanému označení vzorků *neporušené*.

Projektem bylo navrženo s odběrem celkem **8 ks** neporušených, **32 ks** porušených vzorků, **22 ks** horninových vzorků a **5 ks** technologických vzorků zemin/hornin pro laboratorní vyšetření jejich fyzikálně - mechanických a přetvárných vlastností.

Pro stanovení agresivity podzemních vod na stavební konstrukce měly být odebrány **2 ks** vzorků podzemní vody.

Přehled provedených odběrů vzorků je uveden v tabulce č. 2.2.3

Celkem bylo odebráno:

- **23 ks** poloporušených vzorků (P) – třída kvality vzorků zemin (TKV) 3
- **4 ks** neporušených vzorků (N) – třída kvality vzorků zemin (TKV) 1-2
 - stanovení stlačitelnosti – 3 ks vzorků
 - stanovení efektivní pevnosti – 1 ks vzorku
- **4 ks** technologických vzorků (T) - třída kvality vzorků zemin (TKV) 3
 - technologické rozborů (PS + CBR + CBR sat + IBI) – 2 ks vzorků
 - technologické rozborů s přidáním pojiva (PS + CBR + CBR s aditivu + IBI s aditivu) – 1 ks vzorků
- **16 ks** vzorků hornin (H) pro stanovení pevnosti v prostém tlaku (stanovena jen u 14 ks vzorků)
- **2 ks** vzorků podzemní vody (V) pro stanovení agresivity dle ČSN EN 206 a ČSN 03 8375 „Agresivita vod a půd na ocel“

Projektem bylo předepsáno pro námi realizované sondy **21 ks** poloporušených vzorků (P), **4 ks** neporušených vzorků (N), **4 ks** technologických vzorků (T) a **17 ks** vzorků hornin (H).

Protokoly rozborů a zkoušek, včetně uvedení metodiky a norem, podle kterých byly zkoušky provedeny, jsou uvedeny v samostatné příloze A. 4 *Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek*. Na základě klasifikačních rozborů zemin bylo provedeno jejich zařazení podle příslušných ČSN norem. Zařazení zemin podle ČSN 73 6133 je uváděno v geologické dokumentaci všech sond a dále se s ním pracuje při vyhodnocování geologických, geotechnických a základových poměrů jednotlivých objektů ve všech dílčích zprávách a pasportech. Zařazení zemin podle ČSN EN ISO 14688-2 je uváděno v protokolech o laboratorních zkouškách a také souhrnně v tabulce s výsledky všech provedených laboratorních rozborů a zkoušek zemin a hornin za textem této zprávy.

Tab. 2.2.3: Přehled odebraných laboratorních vzorků

sonda	odběr vzorků - projekt						skutečně odebrané vzorky						hloubka odběru
	N	P	T	H	V	Tz	N	P	T	H	V	Tz	
	počet						počet						
J101			1					1	1				0,50 – 0,70 2.50 - 2.70
J102		2						2					0,60 – 0,90 2,30 – 2,50
J103		1	1				x	x	x	x	x	x	-
J104	1	1		1			x	x	x	x	x	x	-
J105	1	2					1	2					0,80 – 1,00 3,50 – 3,80 5,50 – 5,80
				2						2			8,80 – 9,00 14,80 – 15,0
J106	1	2		1	1		x	x	x	x	x	x	-
J107	1	2		1			x	x	x	x	x	x	-
J108		2					x	x	x	x	x	x	-
J109		2					x	x	x	x	x	x	-
J110		1	1					1	1				1,30 – 1,50 2,00 – 4,00
J111		2					1	1					1,40 – 2,00 2,40 – 2,70
J112	1	1		2			x	x	x	x	x	x	-
J113		1		2				2		2	1		0,40 – 0,50 0,70 – 1,00 5,70 – 6,00
J114		1			1		1	2					2,20 – 2,30 3,00 – 3,20 3,20 – 3,50
				2						1			7,30 – 7,40
J115	1	1					1	1			1		2,00 – 2,30 2,70 – 3,00
				1						1			5,70 – 6,00
J116		1	1						1				0,40 – 0,60
				1						1			1,50 – 2,00
J117		2						2					0,10 – 0,30 0,40 – 0,60

sonda	odběr vzorků - projekt						skutečně odebrané vzorky						hloubka odběru	
	N	P	T	H	V	Tz	N	P	T	H	V	Tz		
	počet						počet							m
J118		1						1						0,50 – 0,60
				2						2				1,70 – 1,80 3,90 – 4,00
J119		1						1						0,30 - 0,40
				3						3				2,50 – 2,70 3,10 – 3,20 4,50 – 4,60
J120		1						1						0,50 – 0,70
				2						2				1,10 – 1,40 3,50 – 3,60
J121		2						2						0,30 – 0,45 0,70 – 1,00
J122	1	1						1						0,50 – 0,60
				1						1				1,40 – 1,50
J123	1							2						0,30 – 0,50 2,00 – 2,30
				1						1				2,90 – 3,20
J124		1							1					0,70 – 1,00
J125		1	1					1						1,10 – 1,20
Σ	8	32	5	22	2		4	23	4	16	2			

Poznámka:

- P - porušený vzorek
- N - neporušený vzorek
- T - technologický vzorek
- H - vzorek horniny
- Tz - technologický vzorek pro zlepšení zemin
- V - vzorek vody
- J - jádrový vrt

Změny oproti zadávací dokumentaci:

Vzhledem k převaze nesoudržných zemin nemohli být odebrány neporušené vzorky v předepsaném počtu z vrtů J122 a J123, náhradou byly odebrány z vrtů J111 a J114, odběr technologických vzorků byl limitován charakterem vytěženého materiálu, nebyl odebrán z vrtu J125, ale náhradou byl odebrán z vrtu J124. Vzhledem k nepříznivým geologickým poměrům byly navíc odebrány porušené vzorky z vrtů J101 (zastiženy organické, vysokoplastické jíly) a J113 (z humózní vrstvy nadprůměrné mocnosti). V případě vrtu J114 bylo možné odebrat pouze jeden vzorek horniny. Z vrtu J114 se nepodařilo vodu odebrat z důvodu sevření vrtu, proto byla odebrána ze dvou sousedních vrtů J113 a J115, což jsou vrty na svahu nad a pod násypem železniční tratě.

2.4 GEODETICKÉ PRÁCE

Během průzkumných prací probíhalo průběžné vytyčování a zaměřování jádrových vrtů. Polohopisné souřadnice a nadmořské výšky všech provedených průzkumných sond jsou uvedeny v dokumentaci jednotlivých sond. Zaměření je uvedeno v polohopisném systému JTSK a výškovém systému Bpv pracovníky firmy PRAGOPROJEKT, a.s.

Geodetická zpráva je uvedena v samostatné příloze A. 7.

2.5 KOROZNÍ PRŮZKUM

Korozní průzkum provedla v subdodávce společnost JEKU, s.r.o.

Korozní průzkum byl proveden u následujících projektovaných objektů: SO 201 Most přes trať Lysá – Kolín (body M1-M3), SO 202 Most přes trať Lysá – Milovice a biokoridor (body M4-M6), SO 203 Most přes biokoridor a polní cestu (body M7-M8).

- pro SO201 Most přes trať Lysá – Kolín se stanovuje stupeň ochranných opatření č.4,
- pro SO202 Most přes trať Lysá – Milovice a biokoridor se stanovuje stupeň ochranných opatření č. 4.
- Pro SO203 Most přes biokoridor a polní cestu se stanovuje stupeň ochranných opatření stupněm č. 4.

Základní korozní průzkum je zpracován v souladu s TP 124 MD ČR (2009) čl. 4.2.3.

Podrobné výsledky a závěry korozního průzkumu jsou uvedeny v samostatné příloze A. 6:

2.6 HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

Doplňující hydrogeologický průzkum stavby silnice II/272 Litol – Lysá nad Labem, II. stavba byl zpracován podle požadavků zadavatele doplňujícího geotechnického průzkumu pro tuto stavbu a v souladu s TP76-část A a B Ministerstva dopravy. Práce byly objednány společností PRAGOPROJEKT, a.s. smlouvou o dílo číslo 17-259/K7 ze dne 12.12. 2017 u společnosti AQH s.r.o. (č. smlouvy zhotovitele 2018_05).

Byla provedena archivní rešerše včetně dokladů o současném stavu vodních zdrojů pro hromadné zásobování zájmové oblasti pitnou vodou. V rámci terénních prací bylo evidováno 10 zdrojů podzemní vody (studny S1-S10) v okolí plánované stavby. Hladina podzemní vody byla v těchto objektech, v průběhu průzkumu, 2x měřena s časovým odstupem cca jeden měsíc.

Na úplný chemický rozbor byly odebrány celkem 3 vzorky podzemní vody z vybraných evidovaných studní.

Byla sestavena mapa hydrogeologických objektů. Poznatky získané z hydrogeologických prací a inženýrsko-geologických vrtů jsou shrnuty v hydrogeologickém pasportu trasy. Součástí zprávy je i návrh programu hydrogeologického monitoringu režimu podzemní vody v průběhu před a v průběhu vlastní stavby.

Z hydrogeologického hlediska můžeme v zájmovém území rozlišit svrchní, základní a hlubinný hydrogeologický rajon. HG rajon svrchní vrstvy 1171 – Kvartér Labe po Jizeru tvoří fluviální štěrkopísky s mocností souvislého zvodnění 5 -15 m. V tomto kolektoru se uplatňuje průlinová

propustnost a je z hlediska využití nejvýznamnější. Základní vrstvu tvoří hydrogeologický rajón 4430 Jizerská křída levobřežní s pískovci a slepenci jizerského souvrství turonského stáří. Rajon hlubinné vrstvy 4710 Bazální křídový kolektor na Jizeře pak tvoří pískovce a slepence perucko-korycanského souvrství cenomanského stáří. V těchto rajonech se již uplatňuje průlino-puklinová propustnost. Podzemní voda svrchní vrstvy je typu Ca-Mg-HCO₃-SO₄, hlouběji se uplatňuje typ Ca-Na-HCO₃. Díky koncentracím síranů je podzemní voda slabě agresivní.

V zájmovém území bylo provedeno velké množství hydrogeologických průzkumů. V následujících odstavcích jsou shrnuty základní poznatky z archivních prací. Lokalizace archivních vrtů je zakreslena na mapě v příloze č. 1.

V roce 1977 byl jihovýchodně od Litole vybudován jímací řád s vrty Lt1 až Lt6 (posudek GF V078588, Herešová 1977). Jednalo se o mělké vrty využívající kolektor fluviálních náplavů Labe. Mocnost štěrkopísků se v zájmovém území pohybuje od 9,8 do 10,5 m, hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce 0,5 až 1 m pod terénem. Celková specifická vydatnost jímacího řádu byla stanovena na 20 až 30 ls-1. Tyto vrty nejsou v současné době využívány. Současně s těmito vrty byl v prostoru vodárny nacházející se v severovýchodním okraji města vybudován vrt V2.

Vrt L1 sloužil jako zdroj vody pro bývalou spalovnu, nacházející se v severovýchodní části města při silnici na Milovice (GF P042586, Zelinka 1984). V tomto vrtu, vyhloubeném do 18 m, byly zastiženy kvartérní štěrkopísky do hloubky 15 m uložené na slínovcovém křídovém podloží turonského stáří. V době průzkumu (1983) byla naměřena ustálená hladina v hloubce 9 m. Čerpací zkouškou byla ověřena hydraulická vodivost prostředí $k = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$ a transmisivita $8,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$. Tento vrt není v současné době pravděpodobně využíván.

V roce 1985 byly vybudovány tři průzkumně-exploatační vrty V3, V4, V5 v prostoru jímacího území Lysé nad Labem (západně od vrchu Na Homolce). Zpráva o jejich realizaci je uvedena v posudku GF P050443 (Herešová 1986). Vrty V3 a V5 zastihly fluviální štěrkopísčité náplavy o mocnosti 7 až 8 m. Vrt V4 byl vyhlouben v prostředí křídových slínovců. Čerpacími zkouškami byla stanovena hydraulická vodivost ve vrtu V3 $k = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ ms}^{-1}$, ve vrtu V4 $k = 2,85 \cdot 10^{-5} \text{ ms}^{-1}$ a ve vrtu V5 $k = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$.

V letech 2002 a 2003 byly v prostoru výše zmíněného jímacího území vybudovány cenomanské vrty HV1 a HV2 s hloubkou 110 a 109 m. V zájmovém území je od kvartérních a turonských podzemních vod artézská cenomanská zvodeň hydraulicky oddělena nepropustným stropním izolátorem plastického jílu. Tím je eliminováno možné antropogenní znečištění. Průměrná hydraulická vodivost stanovená čerpací zkouškou provedenou v roce 2003 ve vrtu HV2 je $k = 8,6 \cdot 10^{-6} \text{ ms}^{-1}$ (Eckhardt 2015; Dubánek 2017).

Během průzkumu došlo k poklesu stavů podzemních vod a to jak v přípovrchovém zvodnění, tak i v hlubších zónách hydrogeologického masivu.

Hydrogeologické poměry na lokalitě jsou poměrně jednoduché. Ve střednoturonských prachovcích a písčitých slínovcích je podzemní voda vázána na puklinový systém těchto hornin. Dle předchozích posudků je hladina podzemní vody na elevacích zakleslá, tj. nachází se v hloubce kolem 10 – 15 m pod úrovní terénu. Ojedinelé vývěry podzemní vody lze očekávat u paty svahů na okraji akumulace terasových uloženin.

Významný horizont podzemní vody je vázán na písčité polohy a polohy písčitých štěrků terasových sedimentů Labe. Podzemní voda údolních niv ostatních menších toků se hromadí nad nepropustným zvětralinovým pláštěm křídových sedimentů. Hladina podzemní vody tohoto horizontu se, dle archivních zpráv, nachází cca 2 – 4 m pod úrovní terénu.

Nejmělkčí horizont podzemní vody je vázán na propustné polohy fluvialních náplavů údolních niv vodních toků. Tato zvodeň má volnou hladinu podzemní vody, její úroveň je dána stavem vody v příslušném vodním toku.

Dle archivních rozborů vzorků podzemní vody lze cca v první polovině trasy očekávat podzemní vodu neutrální až slabě alkalické reakce, slabě agresivní (SO₄²⁻). Ve zbytku trasy očekáváme podzemní vodu slabě kyselé reakce, slabě až středně agresivní (SO₄²⁻, CO₂).

Pasportizace hydrogeologických objektů

V rámci doplňujícího hydrogeologického průzkumu byla provedena pasportizace 10 stávajících domovních či obecních studní. Evidované studny slouží převážně jako zdroje užitkové či závlahové vody, oblast Lysé nad Labem a Litole je zásobována vodovodem. Pouze v případě studny S5 se jedná o jediný zdroj pitné vody. Dále byly do pasportizace zahrnuty i v současné době nevyužívané zdroje. Vzdálenost pasportizovaných studní od osy plánované silnice je od 120 do 1200 m. Hladina podzemní vody byla během průzkumu měřena opakovaně, a to 3. února a 6. března 2018. Záznam měření je uveden v tabulce č. 2.6.1 a na grafu č. 1.

Tab.: 2.6.1 Přehled dokumentovaných studní

studna	majitel/nájemce	adresa	hloubka studny (m pod OB)	typ odměrného bodu	odběrný bod (m nad terénem)	hladina (m pod OB) 3.2.2018	hladina (m pod OB) 6.3.2018
S1	p. Klepáč	K Borku 395/13, Litol	5,45	dekl	0,05	4,32	4,35
S2	p. Machulda	Družstevní 458, Litol	5,21	dekl	0,40	3,43	3,33
S3	pí. Fantíková	Gen. Přikryla 610/77, Lysá n. L.	7,15	dekl	0,45	6,40	6,42
S4	obecní	U Stadionu, před č.p. 8, Lysá n. L.	4,20	dekl	0,45	2,05	2,14
S5	p. Luňáček	Na Výsluní 1619, Lysá n. L.	4,18	dekl	0,48	1,30	1,38
S6	majitel neznámý	Poděbradova, před č.p. 1677, Lysá n. L.	8,00	dekl	0,65	1,50	1,54
S7	zahrádkářský svaz	Poděbradova, před č.p. 147/32, Lysá n. L.	5,10	dekl	0,47	3,20	3,35
S8	p. Nič	Na Homolce 2047, Lysá n. L.	22,52	dekl	0,18	6,20	-
S9	obecní	Resslova 1, Lysá n. L.	>30	dekl	0,10	13,60	13,76
S10	pí. Bílková	Ke Vrutici 1585/2, Lysá n. L.	12,05	dekl	0,50	8,90	8,87

Vyjma studny S8 se jedná o mělké kopané studny. Objekt S8 nebylo možné během druhého měření přeměřit z důvodu nepřítomnosti majitele. Hladina podzemní vody se nachází do 14 m pod terénem, průměrně v hloubce 4,7 m pod terénem. Ve většině případů byl stav hladiny podzemní vody během druhého měření nižší. Rozdíly hladin jsou však minimální, do 16 cm. Kolektorskými horninami jsou převážně dobře propustné kvartérní písky.

V okolí studny S4 v ulici U Stadionu na sídlišti panelových domů se nachází další kopané studny, které dříve sloužili jako zdroje užitkové a závlahové vody pro okolní domy a v současné době nejsou využívány.

Při staničení km 2,90 cca 50 m východně od trasy se nachází objekty čerpací stanice a budova hotelu a restaurace s bowlingem. Tyto objekty jsou napojeny na vodovod, využívají však i vlastní vrtanou studnu, kterou nebylo možné z důvodu nepřítomnosti majitele v době pasportizace přeměřit. Další domovní studny, které nebylo možné z důvodu nepřítomnosti majitelů zahrnout do evidence, se nacházejí v ulici Resslova a v ulici Na Homolce. U objektu nacházejícím se cca 300 m západně od stavby na adrese Na Homolce 2046 majitelé pasportizaci odmítli.

Graf 1 - Pohyby hladiny během průzkumu v evidovaných studnách.



Cílem monitoringu je získat základní představu o režimu podzemní vody bez případného vlivu stavby. Monitoring je rovněž výchozím podkladem pro budoucí sledování vlivu zemních prací na režim během vlastní stavby.

2.7 VYHODNOCENÍ GEOTECHNICKÝCH PRACÍ

Výsledky získané průzkumnou činností v terénu a výsledky laboratorních zkoušek a rozborů bylo nutné komplexně zhodnotit z hlediska požadavků TP 76 (MD, Praha červen 2009). Především bylo nutné sjednotit makroskopické popisy zastižených zemin se zatříděním zemin na základě výsledků laboratorních zkoušek. Jednotlivé zeminy jsme zařadili do stanovených G-typů a tříd podle platných norem (ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) a zařadili podle těžitelnosti do tříd dle TKP Staveb pozemních komunikací Kapitola 4 Zemní práce příloha I (MD, Praha 2009). Upozorňujeme, že v geologických profilech byla při hodnocení těžitelnosti u archivní dokumentace použita již neplatná norma ČSN 73 3050 vycházející z původního zatřídění dle řešitelů a jejich zatřídění.

Na základě výsledků sondáže byly vykresleny podélné geotechnické řezy v ose objektů. Podélné řezy byly vykresleny v měřítku 1 : 1000/100, resp. 1 : 200/200, 1 : 100/100.

U každého typu zemin bylo nutné stanovit jeho geotechnické vlastnosti – popisné a mechanické na základě výsledků polních a laboratorních zkoušek.

U zemin z prostoru zářezů bylo nutné stanovit ty vlastnosti, které jsou rozhodující pro stabilitu jejich svahů (objemovou hmotnost a efektivní smykovou pevnost) a vlastnosti zemin jako materiálu pro konstrukci násypových těles, jako materiálu konstrukčních vrstev vozovek a do aktivní zóny vozovky, případně jako materiál do sanačních vrstev. Bylo nutné posoudit jejich zhutnitelnost – stanovit minimální objemovou hmotnost sušiny a optimální vlhkost a porovnat ji s vlhkostí materiálu v přirozeném uložení. Rovněž jsme posoudili možnost zlepšování jejich vlastností různými úpravami pro zvýšení jejich využitelnosti. Z toho důvodu jsme posoudily zeminy podle kritérií v citované normě ČSN 73 6133 a TP 94 (Úprava zemin, MD, Praha 2009).

Násypová tělesa obecně vyžadují podloží tvořené únosnými a málo stlačitelnými zeminami, což platí zvláště u těles větších výšek. U zemin z podloží násypu je nutno vyhodnotit totální i efektivní smykovou pevnost, stlačitelnost včetně časového průběhu.

Zeminy v podloží vozovek v zářezu a v násypu do aktivní hloubky podloží byly posouzeny z hlediska vhodnosti jejich použitelnosti do podloží podle ČSN 73 6133. U těchto zemin bylo nutné stanovit objemovou hmotnost v přirozeném stavu a požadovaný stupeň dohutnění.

Dále se stanovil návrhový modul přetvárnosti pláně, hodnota CBR a vše se vyhodnotilo dle citované ČSN 73 6133. Pro podloží vozovek byl stanoven předpokládaný vodní režim. Základové poměry objektů jsme posuzovaly podle ČSN EN 1997 – 1 a 2 (Eurokód 7). Návrh založení vyžadoval stanovení přetvárných a pevnostních charakteristik v podzákladích, znalost úrovně hladiny podzemní vody a odhad přítoků do stavební jámy, chemické charakteristiky podzemní vody a stupeň chemické agresivity prostředí na beton a ocel podle ČSN EN 206. V rámci doplňujícího předběžného průzkumu byl doporučen vhodný způsob založení objektů, byly stanoveny sklony svahů a zatříděny vytěžené zeminy pro možné další využití.

3 GEOTECHNICKÁ ČÁST

3.1 GEOMORFOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY

Geomorfologie

Zájmové území orograficky náleží Nymburské kotlině s morfolologicky významným Šibeničným vrchem. Jedná se o svědeckou plošinu s mírnými svahy, která je budována písčitými slínovci a prachovci křídového stáří. Tyto sedimenty jsou překryty terasovými sedimenty, tj. písčitými štěrky.

Pod Šibeničným vrchem se směrem k jihu rozkládá plošina, která je budována Labskou terasou. Plošina má charakter mírně zvlněné roviny s menšími elevacemi, které tvoří váté písky. Nadmořská výška v místě zmíněné plošiny se pohybuje okolo 180 m n. m.. Vlastní niva Labe se rozkládá v nadmořské výšce kolem 175 m n. m. a končí na začátku staničení plánovaného obchvatu.

Z hlediska krajinného rázu nový obchvat nijak krajinu neznehodnocuje. Oblast, kterou trasa prochází, je z hlediska členitosti terénu rozdělena na dvě části. Část jižně od silnice III/2725 je zcela rovinatá, úsek severně od silnice III/2725 je již výškově zvlněn. Trasa obchvatu proto v první části šplhá do násypu a na most z důvodu překonání železniční trati a za ní opět klesá k silnici III/2725. Ve druhé části opět stoupá a mostním objektem překonává další trať, dále přechází z mostu a násypu do zářezu na vyvýšenině Na Homolce a opět do násypu s mostem přes biokoridor a polní cestu. Za silnicí II/332 mírným zářezem obchází vrch Šibák a ke konci úseku se znovu přimyká k terénu. Pozemky, po který trasa vede, jsou v současné době využívány převážně k zemědělským účelům. Nachází se zde pouze malé plochy lesa, které navíc stavbou nebudou dotčeny. V trase se kromě dvou zmíněných lokálních biokoridorů nenachází žádné další biologicky cenné území.

Klimatické poměry

Dle klimatické rajonizace (Quitt, 1971) je studované území řazeno do teplé klimatické oblasti T2. Tato oblast je charakteristická dlouhým létem, teplým a suchým, a velmi krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem a podzimem. Zima je krátká, mírně suchá až velmi suchá a mírně teplá, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

Pro klimatickou charakteristiku jsme zvolili srážkoměrnou stanici ČHMÚ Semčice. Pro porovnání uvádíme i územní hodnoty průměrných srážkových úhrnů pro Prahu a Středočeský kraj sestavené ČHMÚ. Teplotní charakteristiky přejímáme rovněž z těchto stanic. Dlouhodobé průměry srážkových úhrnů a teplotních průměrů, včetně jejich porovnání s obdobím, které předcházelo průzkumným pracím, jsou uvedeny v následujících tabulkách č. 1 a 2. Data z tabulek jsou rovněž znázorněna na grafech č. 1 a 2.

měsíc	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	rok
Semčice normál 1961-1990	34	40	71	66	72	70	43	40	43	40	33	28	579
Semčice 3/2017-2/2018	43	76	48	110	125	96	53	84	35	38	35	4	747
% normálu	126	191	68	168	174	136	124	213	81	94	105	15	129
Praha a Středočeský kraj normál 1981-2010	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	34	30	587
Praha a Středočeský kraj 3/2017-2/2018	39	71	57	117	99	75	36	75	37	28	29	8	671
% normálu	98	209	90	167	121	100	77	221	93	74	85	27	113

Tabulka 1 - Měsíční srážkové úhrny v období 3/2017-2/2018 ze stanice Semčice a územní srážky Prahu a Středočeský kraj v porovnání s normálem.

měsíc	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	rok
Semčice normál 1961-1990	3,8	8,8	13,8	16,9	18,3	17,8	14,0	9,2	3,7	0,0	-1,9	0,0	8,7
Semčice 3/2017-2/2018	7,3	8,6	15,5	19,3	19,9	19,7	13,0	10,7	5,2	2,0	2,9	-1,7	10,2
odchylka od normálu	3,5	-0,2	1,7	2,4	1,6	1,9	-1,0	1,5	1,5	2,0	4,8	-1,7	1,5
Praha a Středočeský kraj normál 1981-2010	3,7	8,6	13,7	16,5	18,5	18,0	13,5	8,7	3,4	-0,1	-1,2	-0,2	8,6
Praha a Středočeský kraj 3/2017-2/2018	6,6	7,7	14,5	18,8	19,2	19,2	12,4	10,4	4,5	1,7	2,9	-2,6	9,6
odchylka od normálu	2,9	-0,9	0,8	2,3	0,7	1,2	-1,1	1,7	1,1	1,8	4,1	-2,4	1,0

Tabulka 2 - Průměrné měsíční teploty v období 3/2017-2/2018 ze stanice Semčice a územní teplotní průměry pro Prahu a Středočeský kraj v porovnání s normálem.

Období 12 měsíců před ukončením průzkumu (březen 2017 - únor 2018) bylo celkově srážkově nadprůměrné. Na stanici Semčice byl naměřen celkový roční úhrn srážek 747 mm, což představuje 129 % dlouhodobého průměrného ročního úhrnu (normálu) za období let 1961-1990, který je 579 mm. Pro Prahu a Středočeský kraj tvoří srážky v hodnoceném období 113 % dlouhodobého normálu z let 1981-2010, který je 587 mm.

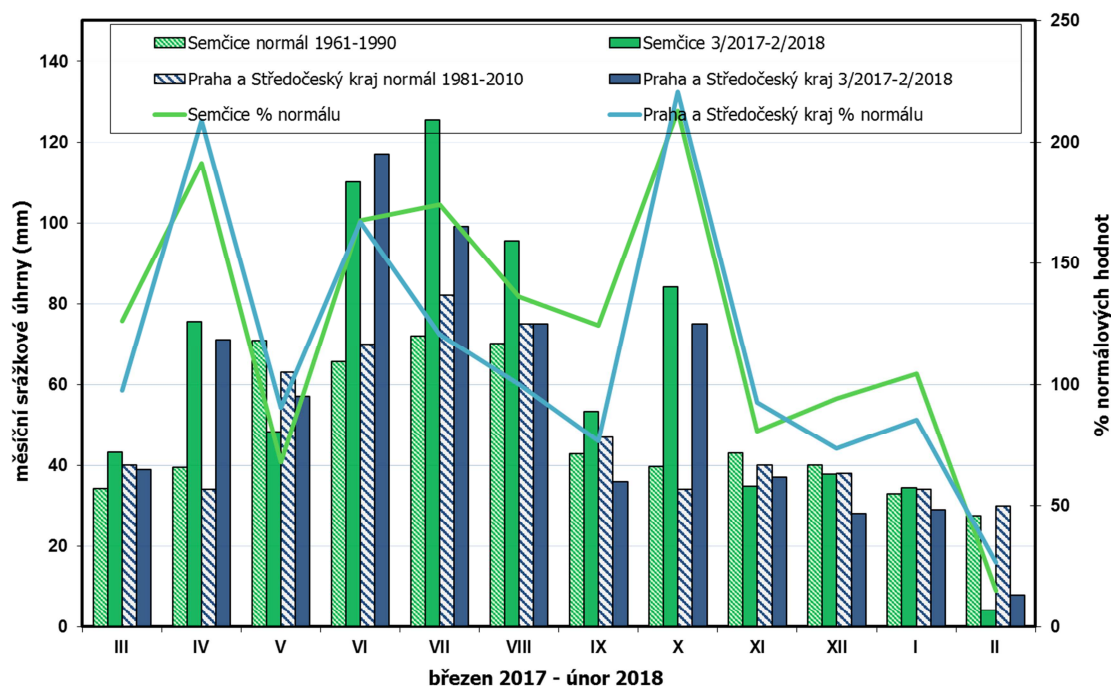
Srážkově nejbohatší byly měsíce duben, červen, červenec a říjen. V těchto měsících překročily srážkové úhrny na stanici Semčice 150 % normálových hodnot. Naopak srážkově výrazně deficitní bylo období průzkumu únor 2018, kdy srážkový úhrn na stanici Semčice dosáhl pouze 15% srážkového normálu.

Pro doplnění zásob podzemní vody jsou důležité hlavně srážky mimo vegetační dobu. Ve vegetační době je většina vody vracena transpirací rostlin zpět přímo do atmosféry.

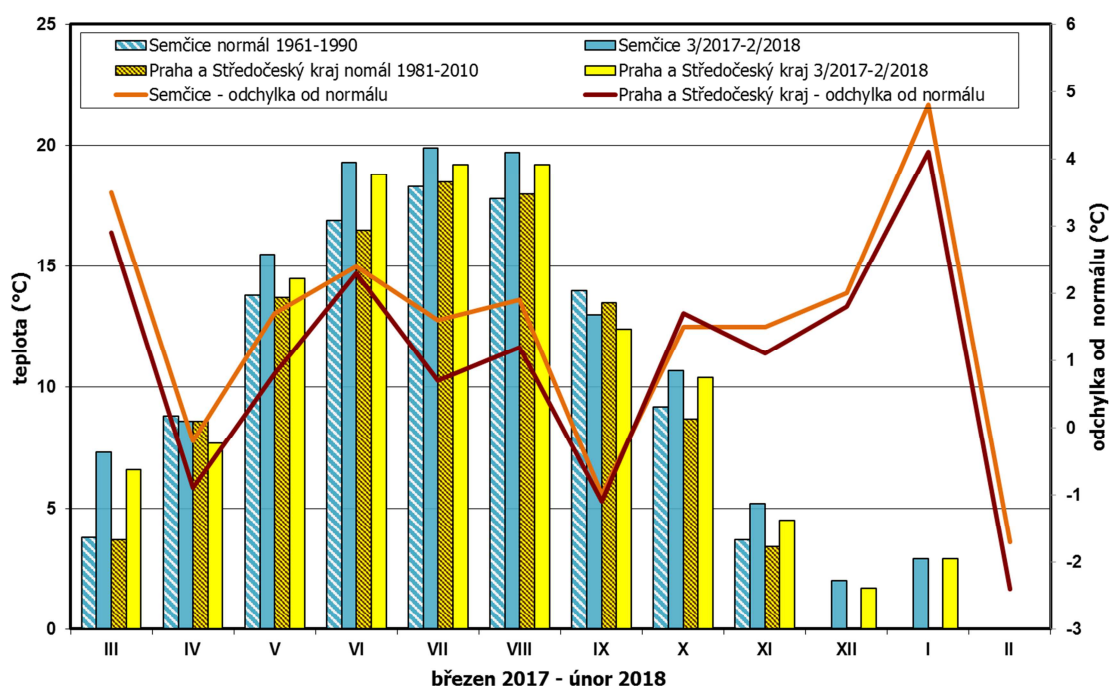
Hodnocené období bylo nadprůměrně teplé. Průměrné měsíční teploty klesly pod bod mrazu pouze v únoru 2018, a to o 1,7 °C oproti normálu z let 1961-1990 pro stanici Semčice a o 2,4 °C

oproti normálu z let 1981-2010 pro Prahu a Středočeský kraj. Celková odchylka průměrné roční teploty od dlouhodobé průměrné roční teploty je pro stanici Semčice 1,5 °C a pro Prahu a Středočeský kraj je tento rozdíl 1,0 °C.

Celkově lze klimaticky charakterizovat období březen 2017 až únor 2018 jako srážkově i teplotně nadprůměrné. Tomu se vymyká období průzkumu – únor 2018, který byl srážkově i teplotně výrazně podnormálový.



Graf 1 - Měsíční srážkové úhrny v období 3/2017-2/2018 ze stanice Semčice a územní srážky Prahu a Středočeský kraj v porovnání s normálem.



Graf 2 -

Průměrné měsíční teploty v období 3/2017-2/2018 ze stanice Semčice a územní teplotní průměry pro Prahu a Středočeský kraj v porovnání s normálem.

3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

V následujícím textu je zpracována stručná geologická charakteristika v místě projektované trasy a jejího širšího okolí.

Předkvartérní podklad

Z geologického hlediska náleží zájmové území České křídové pánvi Předkvartérní podloží je budováno střednoturonskými prachovci a písčítými slínovci, v jejichž podloží se nacházejí slínovce a pískovce spodního turonu. Předchozími průzkumy, které byly realizovány na lokalitě, byly ověřeny dvě faciálně odlišné formace sedimentů středního turonu. Tvrdé prachovce místy přecházejí v písčité slínovce a naopak. Sedimenty mají horizontální zvrstvení - tvoří lavice o mocnostech do 0,7 m, rozpukaná hornina se rozpadá do kvádrů a desek (Zeman, 2001). Zvětralinový plášť je tvořen silně až zcela zvětralými horninami charakteru prachovité zeminy, převážně písčité, se střípky matečné horniny. Předchozími průzkumy byla ověřena poměrně malá mocnost (< 1m) zvětralinového pláště.

Kvartérní pokryv

Vlastní kvartérní pokryv je přibližně v první třetině trasy, dle archivních průzkumů, tvořen terasovými sedimenty. Fluviální uloženiny mají charakter středně zrnitého písku s hlinitou nebo jílovitou příměsí. Při bázi tyto sedimenty přecházejí ve štěrky s písčitou příměsí. Ve zbytku trasy je kvartér reprezentován deluviofluviálními a deluviálními sedimenty charakteru písčitých jílů, písčitých a jílovitých hlín, se sutěmi předkvartérních hornin a ojedinělými štěrky. Mocnost kvartérního pokryvu se pohybuje od 2 do 5 m, na místech s vyšší nadmořskou výškou je mocnost těchto sedimentů do 2 m.

Povrch terénu je místy překryt navážkami, tj. násypy stávajících komunikací a tratí ČD

Legenda:

▼ Geologická jednotka

	^{al} Qh	deluviofluviální jílly, jílovité hlíny až hlinité písky
	^a Q	antropogenní uložení
	^{or} Q	organické sedimenty: slatiny a hnílokaly
		sedimenty vodních nádrží, vodní plochy
	^{eo} Qp ³	naváté písky
	^{el} Q	deluviální hlíny a písky s úlomky hornin
	^{ca} _p KJ	jizerské souvrství: vápnité písčité prachovce, vápnité pískovce až písčité vápence, prachovité slínovce
	^f Qh	fluviální hlíny, jílly, písky až písčité štěrky
	^f Qp ^{2a}	fluviální písky až písčité štěrky
	^{al} Qh	deluviofluviální jílovité hlíny až hlinité písky s valouny
	^{eo} Qp ³	deluvioeolické hlinité písky
	^{el} Q	deluviální hlinité písky, místy s roztroušenými valouny
	^{al} Qh	deluviofluviální písčité hlíny
	^f Qh ^{2c}	fluviální písčité štěrky až štěrkovité písky
	^{os} Qh	organické sedimenty: slatiny a slatinné zeminy, hnílokaly
	^{al} Qh	deluviofluviální jílovité hlíny až hlinité písky
	^f _s Qh ^{2a}	fluviální písčité štěrky
	^f _s Qh	fluviální štěrky
	^f Qh ^a	fluviální hlíny, jílly, písky až písčité štěrky (vyšší nivní stupeň)
	^{or} Qh	organické sedimenty: slatiny a slatinné zeminy, hnílokaly
	KJ	jizerské souvrství: vápnité prachovce, jemně zrnité vápnité pískovce až písčité vápence
	pKJ	jizerské souvrství: vápnité pískovce
	^f Qh ^o	fluviální hlíny, jílly, písky až písčité štěrky (nižší nivní stupeň)
	^{el} Q	deluviální hlíny a písky s úlomky hornin, místy s roztroušenými valouny
	sKJ	jizerské souvrství: slínovce a prachovce

Z popsané geologické stavby zájmového území je zřejmé, že horninová skladba předkvartérního podkladu je co do výskytu jednotlivých hornin vcelku monotónní.

Seismická aktivita

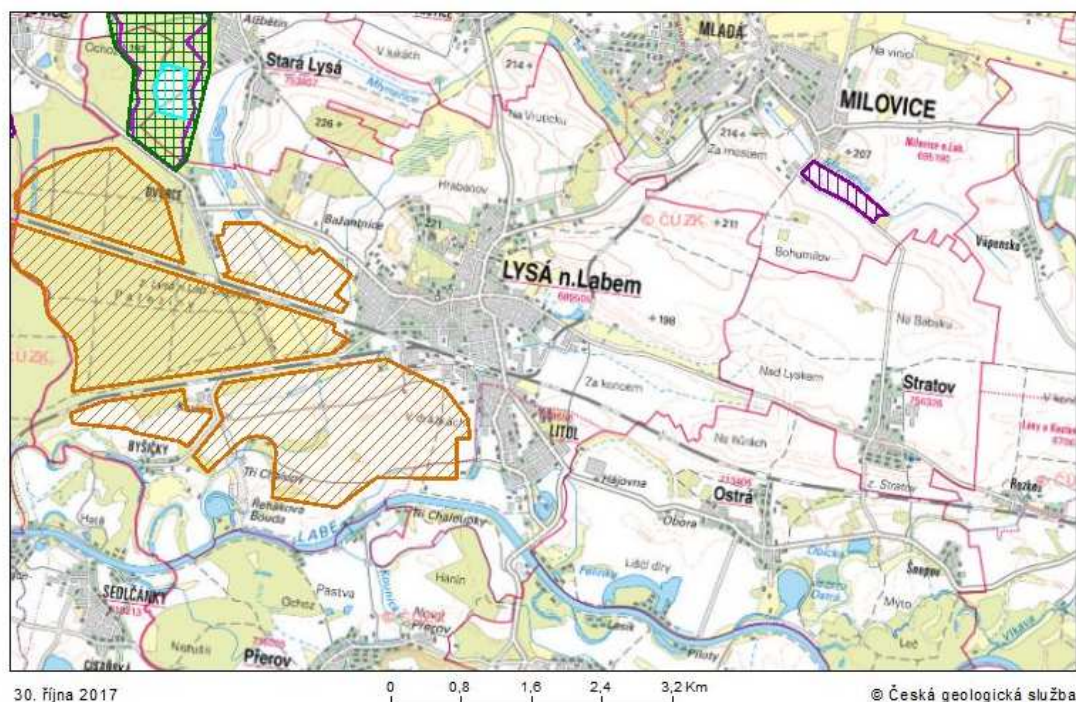
Seismicita dle ČSN 73 0036 je v zájmovém území nižší než 6° MSK-64. Za seismické oblasti se považují území, v nichž se makroskopicky projevilo v historické době vědecky prokázané zemětřesení s intenzitou nejméně 6° MSK-64.

Sesuvná, poddolovaná a chráněná ložisková území

V zájmové oblasti nejsou v České geologické službě (ČGS) – Geofondu ČR evidována žádná aktivní, dočasně uklidněná ani uklidněná sesuvná území. Žádné poddolované území nezasahuje ani se nepřibližuje k zájmové oblasti.

V blízkosti projektované trasy je evidováno ložisko nevyhrazených nerostů – Milovice nad Labem (štěrkopísky), a několik schválených prognózních zdrojů nevyhrazených nerostů - Lysá nad Labem (písky, štěrkopísky). Žádné z ložisek však nezasahuje do projektované trasy komunikace (viz obr. 1).

Obr. 3.2.2 Surovinový informační systém – ložiska nerostných surovin



Stavba se neprochází žádným chráněným územím ani v památkové zóně, pouze v úseku km 3,900 až 4,500 se těsně přibližuje k maloplošnému chráněnému území – Hrabanovská černava (viz obr. 2). Stavba se nachází částečně v zátopovém území řeky Labe, kdy začátek trasy (km 0,000 – 0,300) těsně sousedí s aktivní zónou záplavového území pro Q100 a je veden podél hranice záplavového území 5 leté vody.

3.3 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA A OCHRANNÁ PÁSMA

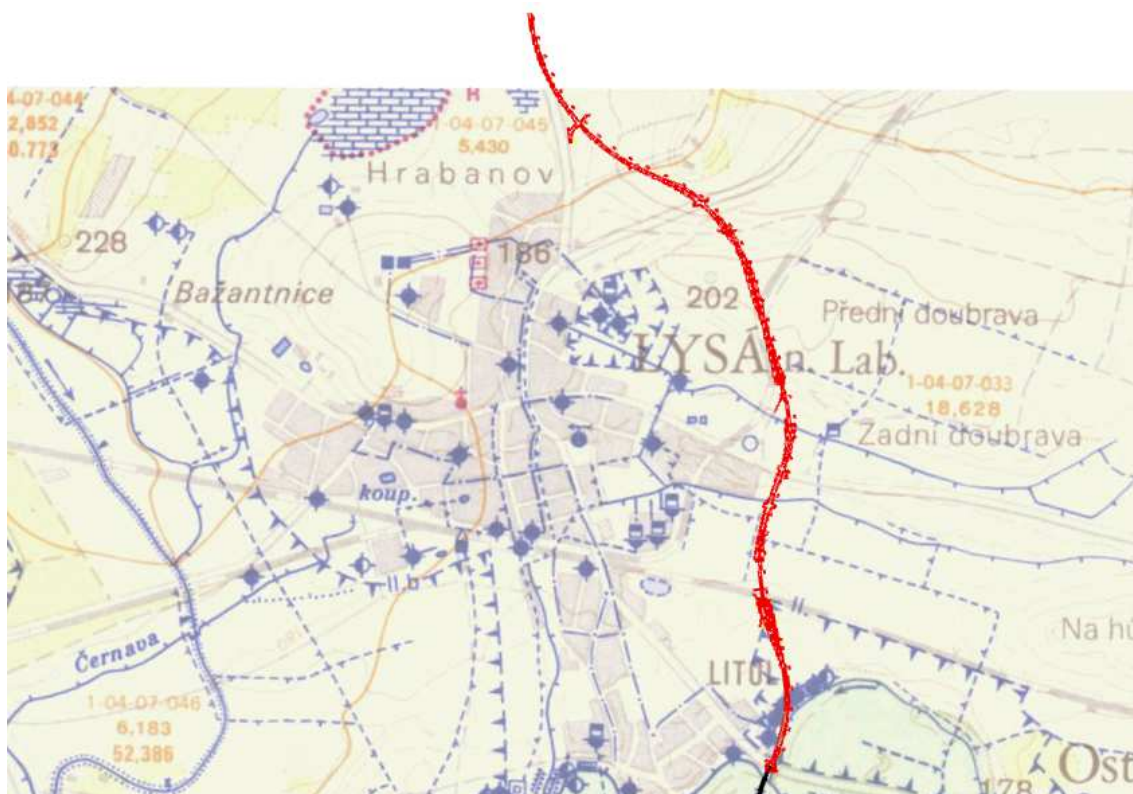
Hydrologicky náleží trasa do povodí Labe od Výrovky po Jizeru s číslem hydrologického pořadí **1-04-07**. Z podrobného hlediska spadá většina trasy do dílčího povodí IV. řádu **1-04-07-0330** (Litolská svodnice), od staničení km 3,5 do konce trasy pak do povodí **1-04-07-0450** (bezejmenný tok od Lysé n. Labem). Vodní toky odtékají západním směrem a zájmové území a je generálně odvodňováno tokem Labe.

Plánovaná stavba přímo zasahuje nebo se nachází v blízkosti tří ochranných pásem vodních zdrojů.

- 1) Od počátku trasy do staničení km 0,85 vede okrajem ochranného pásma II. stupně vodních zdrojů Lt1-Lt6 vyhlášeného dne 11.1.1984 s číslem rozhodnutí VLHZ/2722/83-Ba. Tyto zdroje dříve sloužili k hromadnému zásobování města, v současné době nejsou využívány.
- 2) V úseku km 1,12 – 2,15 je trasa vedena ochranným pásmem pozorovacího objektu podzemních vod ve správě ČHMÚ s označením VP0507 Lysá nad Labem. Poloměr tohoto ochranného pásma je 500 m a bylo vyhlášeno ONV v Nymburce dne 26.05.1970 pod č.j. Vod/1171/vl.220/70/Re.
- 3) Dále se ve staničení km 2,25 - 2,65 cca 500 m východně od trasy nachází OP I. a II. stupně s číslem rozhodnutí VLHZ/2925/83-Ba vyhlášené dne 16.12.1983. Toto ochranné pásmo bylo původně vyhlášeno pro studny V1 a L1, které již nejsou využívány. V rámci tohoto pásma byly později vyhloubeny kvartérní (V3, V4, V5) a cenomanské vrty (HV1, HV2, HV3) sloužící v současné době jako vodní zdroje pro hromadné zásobování.

Trasa neprochází žádnou chráněnou oblastí přirozené akumulace vod.

Vedení obchvatu je vyznačeno na výřezu vodohospodářské mapy 1:50 000 list **13-13 Brandýs nad Labem – Stará Boleslav** na obrázku č. 1.



Obrázek 3.3.1 - Výřez vodohospodářské mapy 13-13 Brandýs nad Labem – Stará Boleslav.

3.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Hydrogeologické poměry na lokalitě jsou poměrně jednoduché. Ve střednoturonských prachovcích a písčitých slínovcích je podzemní voda vázána na puklinový systém těchto hornin. Dle předchozích posudků je hladina podzemní vody na elevacích zakleslá, tj. nachází se v hloubce kolem 10 – 15 m pod úrovní terénu. Ojedinělé vývěry podzemní vody lze očekávat u paty svahů na okraji akumulace terasových uloženin.

Významný horizont podzemní vody je vázán na písčité polohy a polohy písčitých štěrků terasových sedimentů Labe. Podzemní voda údolních niv ostatních menších toků se hromadí nad nepropustným zvětralinovým pláštěm křídových sedimentů. Hladina podzemní vody tohoto horizontu se, dle archivních zpráv, nachází cca 2 – 4 m pod úrovní terénu.

Nejmělkší horizont podzemní vody je vázán na propustné polohy fluvialních náplavů údolních niv vodních toků. Tato zvodeň má volnou hladinu podzemní vody, její úroveň je dána stavem vody v příslušném vodním toku.

Dle archivních rozborů vzorků podzemní vody lze cca v první polovině trasy očekávat podzemní vodu neutrální až slabě alkalické reakce, slabě agresivní (SO₄²⁻). Ve zbytku trasy očekáváme podzemní vodu slabě kyselé reakce, slabě až středně agresivní (SO₄²⁻, CO₂).

Výsledky průzkumu jsou zpracovány v samostatné příloze—Hydrogeologický průzkum—příloha A 5.

4. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Trasa komunikace II/272 je vedena jak v zářezích, tak v násypech. V rámci vyhodnocení terénních prací inženýrskogeologického průzkumu byly zeminy a horniny, zastižené průzkumnými sondami, rozděleny do geotechnických typů (GT). Při rozdělení byl brán ohled na to, aby byly dané geotypy v souladu s rozdělením dle předchozích etap geotechnického průzkumu. Především však byly zastižené zeminy a horniny zařazeny do skupin podle:

- stratigrafie, tj. zeminy a horniny byly rozděleny do tří základních skupin (recentní zeminy, Q - kvartérní zeminy a K - křídové sedimenty)
- jejich vlastností (u zemin podle zrnitostního složení, u hornin podle stupně zvětrání, pevnostních charakteristik a hustoty diskontinuit)

Základním určujícím prvkem pro rozdělení zemin a hornin do jednotlivých geotechnických typů byla tedy především zrnitost zemin, resp. obsah jemnozrnné frakce ("f"), která v převážné míře ovlivňuje fyzikální a technologické vlastnosti zemin (např. namrzavost, kapilární vztlakovost, zhutnitelnost, únosnost a vhodnost do zemních těles).

Geotechnický typ (G typ) tak představuje soubor zemin nebo hornin s blízkými geotechnickými vlastnostmi. Při rozdělování zemin do jednotlivých G typů nebyly vytvořeny samostatné typy pro

takové zeminy a horniny, které se v trase přeložky vyskytují zcela výjimečně a ojediněle. Tyto zeminy byly přiřazeny k dominujícím typům zemin.

Hodnocení geotechnických charakteristik zastižených zemin a hornin je zaměřeno na posouzení vhodnosti v zemní pláni, vhodnosti v podloží násypu a vhodnosti pro použití v zemním tělese. V místě stavebních objektů jsou zastižené zeminy a horniny posuzovány z hlediska základové půdy.

Geotechnický typ (GT) tak představuje soubor zemin nebo hornin s blízkými geotechnickými vlastnostmi. Celkem bylo vyčleněno 11 geotechnických typů (tab. 4.1a, b, c):

Tab. 4.1.a: Zatřídění zemin a hornin do geotechnických typů (GT):

GEOTECHNICKÝ TYP	GT Q0	GT Q1	GT Q2	GT Q2A	GT Q3
Geneze zemin	humózní zeminy (orniční vrstva)	různorodé navážky	písčito-jílovité a jílovito-písčité zeminy (fluviální)	jílovito-písčité zeminy (fluviální)	fluviální písčité zeminy s jílovito/hlinitou příměsí (fluviální)
Třídy zemin podle ČSN 73 6133	F6 CL, F4 CS		F4 CS, (S5 SC)	F4 CS, S5 SC	S3 S-F, S4 SM
Ulehlost / konzistence	tuhé až pevné konzistence	tuhé, místy pevné konzistence	středně ulehlé, tuhé až pevné konzistence	měkké až tuhé konzistence	středně ulehlé

Tab. 4.1.b: Zatřídění zemin a hornin do geotechnických typů (GT):

GEOTECHNICKÝ TYP	GT Q4	GT Q5	GT Q6	GT K1
Geneze zemin	štěrkovité sedimenty (fluviální)	jílovité zeminy s vyšší plasticitou (fluviální)	jílovité zeminy (deluviální)	deluvia
Třídy zemin podle ČSN 73 6133	G4 GM	F6 CI, F8 CH	F6 CI, F4 CS, F8CH	R6/F6 CI, R6/F2 CG, R6/F4 CS
Ulehlost / konzistence/stupeň zvětrání (W)	středně ulehlé	pevné konzistence	středně ulehlé/pevné konzistence	W 5

Tab. 4.1.c: Zatřídění zemin a hornin do geotechnických typů (GT):

GEOTECHNICKÝ TYP	GT K2	GT K3
Geneze hornin	křídové vrstvy hornin s velmi malou vzdáleností diskontinuit a velmi tenkou tloušťkou vrstev	křídové vrstvy hornin s malou až velmi malou vzdáleností diskontinuit a tenkou tloušťkou vrstev
Třídy zemin podle ČSN 73 6133	R4 - R6/F4CS	R3, R2
Stupeň zvětrání	W5 – W3	W3- W2

Předpokládaný průběh a rozhraní mezi jednotlivými geotechnickými typy v ose novostavby komunikace II/272 i ostatních souvisejících komunikací a stavebních objektů je znázorněn v podélných a příčných geotechnických profilech trasou a v geotechnických profilech u mostních objektů (viz části zprávy B - Hlavní trasa, C – Přeložky silnic, D - Mostní objekty). Podrobnější popis zastižených zemin a hornin jednotlivých geotechnických typů je uveden v následujícím textu zprávy. Charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin vychází především z makroskopických popisů vrtného jádra a přihlédnuto bylo také k výsledkům laboratorních rozborů a zkoušek.

4.1 ZEMINY RECENTNÍHO POKRYVU

K recentním sedimentům řadíme v zájmovém území 2 základní typy zemin. Jedná se o **navážky a půdní horizont**.

GT Q0 - humózní vrstva, organické zeminy jsou nevhodné pro použití do zemních těles a musí být před započítáním stavby odstraněny. Geotechnickým složením se jedná převážně o jílovité zeminy s organickou příměsí, v archivních vrtech jsou zmiňovány i zeminy s hlinitou příměsí. Jeho mocnost se v rámci úseku pohybuje od mocností velmi slabého překrytí cca 20 cm až po mocnost 1 m. Podle ČSN 73 6133 je řadíme vesměs do I. třídy těžitelnosti.

GT Q1 - navážky představují v podloží komunikací i pro tělesa násypů buď **podmínečně vhodný** (jedná-li se o překopané ulehlé rostlé zeminy ostatních geotypů, viz následující odstavce), spíše však o **nevhodný materiál**, který lze použít nejvýše do zcela nenáročných zemních konstrukcí (v případě nestejnorodých navážek s příměsí stavebního odpadu, betonu, cihel, kusů dřev atp. vyskytujících se v okolí násypu železniční tratě). Podle ČSN 73 6133 je řadíme vesměs do I. třídy těžitelnosti.

4.2 ZEMINY KVARTÉRNÍHO POKRYVU

Pokryvné útvary v zájmovém území vykazují relativní monotónnost s úzkou vazbou na předkvartérní podklad. V území byly dokumentovány převážně fluvialní sedimenty charakteru písčito-jílovité a jílovito-písčité zeminy, písčité zeminy, deluvialní jílovité zeminy a ojediněle štěrkovité zeminy.

GT Q2 – písčito-jílovité a písčito hlinité sedimenty budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat **podmínečně použitelný materiál**. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídní jejich jemnozrnné jílovité pojící složky. Dle ČSN 73 6133 se jedná o zeminy třídy F4 CS s S5 SC, tuhé až pevné konzistence. Podle ČSN 73 6133 je řadíme vesměs do I. třídy těžitelnosti.

GT Q2A – fluviální jílovité sedimenty, měkké až tuhé konzistence, s organickou příměsí budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat **nevhodný** materiál pro přímé použití bez úpravy do zemních těles a aktivní zóny. Primárně nedoporučujeme používat tento materiál dále pro stavbu. Dle ČSN 73 6133 se jedná o zeminy třídy F4 CS a S5 SC, měkké až tuhé konzistence. Podle ČSN 73 6133 je řadíme do I. třídy těžitelnosti.

GT Q3 – fluviální písčité sedimenty jsou podmíněčně vhodné pro přímé použití bez úpravy do těles násypů i aktivní zóny. V příznivých klimatických podmínkách při výskytu čistých písků mohou být použity i přímo bez úpravy. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídní jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky/příměsí. Dle ČSN 73 6133 se jedná o zeminy třídy S3 S-F, S4 SM, středně ulehlé. Podle ČSN 73 6133 je řadíme do I. třídy těžitelnosti.

GT Q4 – fluviální hrubozrnné sedimenty budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat podmíněčně použitelný materiál. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídní jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky. Dle ČSN 73 6133 se jedná o zeminy třídy G4 GM, středně ulehlé. Podle ČSN 73 6133 je řadíme vesměs do I. až II. třídy těžitelnosti.

GT Q5 – fluviální jílovité a hlinité sedimenty, se střední a vysokou plasticitou, tuhé až pevné konzistence budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat **nevhodný** materiál pro přímé použití bez úpravy do zemních těles a aktivní zóny. Primárně nedoporučujeme používat tento materiál dále pro stavbu. Dle ČSN 73 6133 se jedná převážně o zeminy třídy F6 CI, F8 CH. Podle ČSN 73 6133 je řadíme vesměs do I. třídy těžitelnosti.

GT Q6 – jílovité a hlinité sedimenty budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat **nevhodný** materiál pro přímé použití bez úpravy do zemních těles a aktivní zóny. Primárně nedoporučujeme používat tento materiál dále pro stavbu. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídní jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky. Dle ČSN 73 6133 se jedná převážně o zeminy třídy F6 CI, F4 CS, F8CH, středně ulehlé, pevné konzistence. Podle ČSN 73 6133 je řadíme vesměs do I. třídy těžitelnosti.

4.3 HORNINY PŘEDKVARTÉRNÍHO PODKLADU

Při vrtání všech typů hornin dochází k jejich značnému poškození. Při geologické dokumentaci byly horniny posuzovány podle makroskopických znaků - podle charakteru rozvrtané horniny a podle pevnosti a charakteru úlomků ve vrtném jádru. Za zcela zvětralé horniny nebo zeminy byly označovány horniny charakteru zeminy, jen s místy patrnou texturou, většinou bez úlomků původní horniny. Díky převážně malému zpevnění hornin docházelo při vrtání ke značnému poškození hornin. Při povrchu jsou horniny zvětralé velmi nepravidelně, jak ve vertikálním, tak horizontálním směru.

GT K1 - zcela zvětralé horniny křídý: písčité slínovce, prachovce, pískovce - po vytěžení rychle nabývají povahy písčitojílovité zeminy charakteru F6 Cl, F2 CG, F4 CS podobné strukturní skladby jako u geotypu GT 2 a rovněž jejich využitelnost i event. nezbytné úpravy tak budou obdobné. Zcela zvětralé horniny odpovídají třídě R6 dle ČSN 73 6133.

GT K2 – silně a mírně zvětralé horniny křídý: písčité slínovce, prachovce, pískovce s puklinovou výplní jílovito-písčitými zeminami. Použití hornin a jejich úprava závisí od obsahu jílovité složky a jejich rozpukanosti. Jsou náchylné k namrzání. Silně a mírně zvětralé horniny tohoto geotypu odpovídají třídě R4 až R6 dle ČSN 73 6133.

GT K3 – mírně zvětralé až navětralé zvětralé horniny křídý: písčité slínovce, prachovce, pískovce - představují po odtěžení vhodnou kamenitou sypaninu pro jejich využití na stavbě. Mírně zvětralé až navětralé horniny odpovídají třídě R3 a R2 dle ČSN 73 6133.

5. VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ROZBORŮ A ZKOUŠEK

Laboratorní zkoušky byly provedeny v subdodávce pracovníky společnosti SG Geotechnika, a. s. Laboratorní zkoušky byly zaměřeny na zjištění základních fyzikálních vlastností zemin (zrnitost, konzistenční meze, objemová hmotnost, přirozená vlhkost) a konkrétních mechanických vlastností (smyková pevnost a stlačitelnost) pokryvných útvarů i hornin skalního podloží. Vzorky vod byly odebrány ke zjištění agresivity vody na ocelové konstrukce. Pro laboratorní zkoušky bylo odebráno celkem:

- | | |
|-----------------------------|-------|
| • poloporušené vzorky zemin | 23 ks |
| • neporušené vzorky zemin | 4 ks |
| • technologické vzorky | 4 ks |
| • vzorky hornin | 16 ks |
| • vzorky vod | 2 ks |

U těchto odebraných vzorků byly uskutečněny následující laboratorní zkoušky a rozborů:

- | | |
|--|-------|
| • soubor indexových zkoušek zemin | 33 ks |
| • stlačitelnost zemin | 3 ks |
| • smyková pevnost zemin | 1 ks |
| • technologické rozborů (PS + CBR + CBRsat + IBI) | 2 ks |
| • technologické rozborů s přidáním pojiva (PS + CBR + CBR s aditivu + IBI s aditivu) | 1 ks |
| • stanovení pevnosti v prostém tlaku | 14 ks |

Výsledky celkem 33 realizovaných zkoušek základních fyzikálních vlastností zemin (zrnitostní složení, přirozená vlhkost, konzistenční meze atp., i objemová hmotnost) jsou podrobně dokumentovány v komplexním tabulkovém přehledu a jednotlivých protokolech v příloze A 4. – Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek. Součástí přehledu laboratorních výsledků byly do statistického zpracování započteny i laboratorní výsledky z předchozí etapy (v tabulce označeny šedým polem). Lze tedy konstatovat, že statistické zpracování a jeho vyhodnocení – přiřazení k jednotlivým geotechnickým typům - udává přesnější geotechnické parametry při stanovení charakteristických parametrů zemin a hornin. V rámci doplňující etapy předběžného průzkumu byly u jednotlivých geotypů zjištěny následující charakteristiky a zařazení:

Humózní zemin (orniční vrstva) – geotyp GT Q0 (2 vzorky)

symbol podle ČSN 73 6133	F6CL (1x), F4CS (1x)
konzistence podle EN ISO 14688-2	Ic = (Ø 0,8)

Různorodé navážky – geotyp GT Q1 (0 vzorků)

symbol podle ČSN 73 6133	
konzistence podle EN ISO 14688-2	

Píščitojílovité a jílovitopísčité zemin – geotyp GT Q2 (7 vzorků)

symbol podle ČSN 73 6133	F4CS (6x), S5SC (1x)
konzistence podle EN ISO 14688-2	Ic = 0,7 – 1,62,1 (Ø 1,0)

Fluviální jílovitopísčité zemin – geotyp GT Q2A (2 vzorky)

symbol podle ČSN 73 6133	F4CS (6x), S5SC (1x)
konzistence podle EN ISO 14688-2	Ic = 0,7 – 1,62,1 (Ø 1,0)

Fluviální písčité zemin s příměsí (jílovitou, hlinitou) – geotyp GT Q3 (11 vzorků)

symbol podle ČSN 73 6133	S3 S-F (6x), S4SM (4x), S4SM-0 (1X)
konzistence podle EN ISO 14688-2	Ic = 1,3

Štěrkovité sedimenty – geotyp GT Q4 (1 vzorek)

symbol podle ČSN 73 6133 G4 GM (1x),

Fluviální jílovité zeminy s vyšší plasticitou – geotyp GT Q5 (4 vzorky)

symbol podle ČSN 73 6133 F8CH (2x), F6CI (2x)

konzistence podle EN ISO 14688-2 $I_c = 0,97 - 1,23$ ($\emptyset 1,1$)

Deluviální jílovité zeminy – geotyp GT Q6 (10 vzorků)

symbol podle ČSN 73 6133 F6CI (5x), F4CS (3x), F8CH (1x)

konzistence podle EN ISO 14688-2 $I_c = 0,7 - 1,4$ ($\emptyset 1,1$)

Zcela zvětralé horniny skalního podloží (píště slínovce, prachovce, pískovce) – geotyp GT K1 (15 vzorků)

symbol podle ČSN 73 6133 R6/F6CI (9x), R6/F2 CG (1x), R6/F4 CS (5x)

konzistence podle EN ISO 14688-2 $I_c = 1,0 - 1,7$ ($\emptyset 1,3$)

Z uvedených výsledků je zřejmé, že převládající strukturní charakter zkoušených vzorků zemin a zvětralých hornin charakteru zeminy je v souladu s jejich stratigrafickým a genetickým zařazením i s výsledky archivních zkoušek a rozborů.

5.1 PEVNOST PŘI BODOVÉM ZATÍŽENÍ HORNIN

Hodnota indexu pevnosti při bodovém zatížení byla zkoušena na hrubě opracovaných, nepravidelných úlomcích vrtného jádra z realizovaných vrtů.

píště slínovec, prachovec, pískovec GT K2/W3,W4

pevnost v prostém tlaku $\sigma_c = 5,1 - 35,7$ ($\emptyset 16,0$) MPa

zatřídění podle ČSN 73 6133 \emptyset tř. R4, tř.R3 rozpukaná, s výplní R5/R6

píště slínovce, prachovce GT K1/W2

pevnost v prostém tlaku $\sigma_c = 26,2 - 59,7$ ($\emptyset 35,6$) MPa

zatřídění podle ČSN 73 6133 tř. R3, R2

5.2 EDOMETRICKÝ MODUL PŘETVÁRNOSTI

Podrobné výsledky edometrických zkoušek s grafy stlačitelnosti jsou uvedeny v příloze A 4. Přehledně jsou edometrické moduly přetvárnosti E_{oed} sestaveny do tabulky 4.4.2.1, která je doplněna odvozenými hodnotami modulů přetvárnosti E_{def} . Zjištěné moduly přetvárnosti odpovídají charakteru odzkoušených zemin.

Tab. 5.2.1 Přehled výsledků edometrických zkoušek stlačitelnosti

Sonda				JV7	J111	JV18	JV22	J114	J115	JV23
Hloubka				4.5-4.7	2,4 - 2,7	3.2-3.4	2.2-2.3	3,2 - 3,5	2,0 - 2,3	2.6-2.8
Číslo vzorku				123	57750	72	117	57735	57674	120
GT typ				K1	Q3	K1	K1	K1	Q5	K1
Klasifikace ČSN 73 6133				R6/F6CI	S3 S-F	R6/F6CI	R6/F6CI	R6/F6 CI	F6 CI	R6/F6CI
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2					Sa			sasiCl	saCl	
Edometrický modul přetvárnosti	Eoed	50-100	(kPa)	16.35	11.88	12.21	7.58	17.51	7.85	12.72
		100-200	(kPa)	16.8	16.1	1.12	7.62	9.97	6.79	13.34
		200-400	(kPa)		26.26			12.75	12.72	
		200-300	(kPa)	17.28		16.24	10.32			17.82
		300-400	(kPa)	20.9		18.82	13.09			20.38

5.3 SMYKOVÁ PEVNOST

Podrobné výsledky provedených smykových krabicových zkoušek jsou v příloze A 4. Přehledně jsou výsledky smykových zkoušek prezentovány v tabulce níže podle odzkoušených geotechnických typů.

Tab.5.3.1 Přehled výsledků efektivních smykových pevností

Sonda				JV5	J105	JV22
Hloubka				4.7-4.8	6,5 - 6,8	2.2-2.3
Číslo vzorku				127	57745	117
Typ vzorku						
GT typ				K1	Q2	K1
Klasifikace		ČSN 73 6133		R6/F6CI	F4 CS	R6/F6CI
Klasifikace		ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	18.00	16.19	20.30
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	kg.m-3	2641.0	2700.0	2672.0
Stupeň nasycení		S_r	[%]	89.90		96.80
Smykové zkoušky		f_{ef}	(°)	33.5	43	26.6*
		c_{ef}	(kPa)	15	26	62*

* vzhledem k omezenému množství dodaného neporušeného materiálu byl vzorek na krabicovou smykovou zkoušku připraven uměle nahutněním na přibližně stejnou objemovou hmotnost neporušeného vzorku, ze kterého byla stanovena zkouška stlačitelnosti v edometru

5.4 PARAMETRY ZHUTNITELNOSTI A POMĚRU ÚNOSNOSTI

V následující tab. 5.4.1 uvádíme přehled parametrů zhutnitelnosti zemin zjištěných při optimálních podmínkách laboratorními zkouškami. Na vybraných vzorcích nahutněných převážně na maximální objemovou hmotnost při přirozené vlhkosti byl dále zjišťován poměr únosnosti CBR.

Tab. 5.4.1 Přehled výsledků zkoušek zhutnitelnosti

Vrt	Zemina dle ČSN 73 6133	G typ	w_n (%)	w_L (%)	I_P (%)	Proctor standard			CBR (%)		IBI %
						$\rho_{d,max}$ (kg.m ⁻³)	w_{opt} (%)	$\Delta w_n - w_{opt}$ (%)	bez saturace	po saturaci vodou	
J101	F8CH	Q5	21,0	58,5	30,8	1720	19	2	8,6	2,2	7,3
J110	S4SM/S5SC	Q3	14,1	-	-	1990	8	6,1	1,7	3,1	1,5
J116	F6CI	Q6	13,3	35,4	16,7	1800	16	-2,7	21,3	3,8	21,9
JV35 *	R6/F6CI	K1	13	36	16	1793	15,8	-2,8	12,9	x	x
JV41 *	G4	Q4	7,8	-	-	1991	11,1	-3,3	8	x	x

* archivní vrt

Projektem doplňujícího předběžného geotechnického průzkumu bylo předepsáno ověření možnosti úpravy zemin příměsí pojiv ve smyslu ustanovení TP 94 - Úprava zemin (2013). Úprava zemin příměsí pojiv byla dle projektu provedena na 1 vzorku, jednalo se o velkoobjemový vzorek, který byl odebrat jako směsný (odběry z více vrtů) z prostředí pokryvných písčitohlinitých a písčitojílovitých zemin **GT typu Q3**. Zatřídění dle ČSN 73 6133 zodpovídalo tř. **S4SM/S5SC**. Vzhledem k písčitojílovitému charakteru zemin bylo jako pojivo použito směs DOROSOL C50.

Tab. 5.4.2 Výsledky zkoušek CBR a IBI – příměs DOROSOL C50 – sonda J110, hl. 2,0 – 4,0 m

Množství pojiva	Proctor standard		IBI	CBR
	$\rho_{d,max}$ (kg.m ⁻³)	w_{opt} (%)	ihned po zhutnění	po zrání a saturaci vodou
Bez pojiva	1903	8	1,5	3,1
2% pojiva			5,6	39,6
3% pojiva			3,5	40,5
4% pojiva			7,5	77,5

6 ODVOZENÉ GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZEMIN A HORNIN

Podle navrhovaného výškového vedení trasy komunikace je zřejmé, že stavbou budou dotčeny jak zeminy kvartérního pokryvu, tak i horniny předkvartérního podkladu. Rozšíření jednotlivých typů zemin a hornin v jednotlivých stavebních objektech je znázorněno v podélných a příčných geotechnických profilech této zprávy.

Charakteristiky jednotlivých typů zemin a hornin jsou uvedeny v přehledných tabulkách č. 6.1. až č. 6.3.

Jedná se o **odvozené geotechnické charakteristiky** a vlastnosti zastižovaných zemin a hornin jednotlivých geotechnických typů (G typů), které jsou platné v celé trase komunikace. Tyto charakteristiky byly získány na základě výsledků souborů laboratorních a terénních zkoušek. Dále byly doplněny archivními hodnotami geotechnických parametrů materiálů obdobného strukturního a texturního charakteru i stratigrafického zařazení, získanými v průběhu předcházejících průzkumných prací v zájmovém území. Některé hodnoty, které nebyly stanovené z laboratorních zkoušek, mají povahu **místních normových charakteristik**, které je ve statickém posouzení podle mezních stavů nutno redukovat prostřednictvím koeficientů spolehlivosti základové půdy.

Horninové prostředí a příslušné geotechnické charakteristiky jsou přitom uvažovány jako **kvazihomogenní**, tzn., že je uvažována postupná změna vlastností v důsledku postupně se snižujícího stupně navětrání a rozpuštění směrem do hloubky, avšak se zanedbáním dalšího rozptylu geotechnických parametrů v důsledku proměnlivého stupně rozpuštění, diagenetického zpevnění atp., jehož uvažování by mělo za následek i částečné překrývání hodnot geotechnických parametrů sousedních vrstev.

Návrhy pro prvotní stanovení charakteristických parametrů pro jednotlivé geotechnické typy jsou konkretizovány v jednotlivých geotechnických pasportech, tj. hodnoty jsou lokálně upřesněné podle místní geologické skladby.

Pro jednotlivé geotechnické typy jsou uváděny většinou rozptyly hodnot, přičemž nižší hodnoty označených charakteristik platí pro zeminy s nižší konzistencí, naopak hodnoty vyšší platí pro zeminy s vyšším stupněm konzistence. Konzistenci zemin v daném území, či místě, lze vyčíst jednak z dokumentace příslušných vrtů, jednak z geotechnického profilu.

Tab. 6.1: Odvozené charakteristiky základových půd – kvartérní zeminy

GEOTECHNICKÝ TYP	GT Q0	GT Q1	GT Q2	GT Q2A	GT Q3
Geneze zemin	humózní zeminy (orniční vrstva)	různorodé navážky	písčito-jílovité a jílovito-písčité zeminy (fluviální)	jílovito-písčité zeminy (fluviální)	fluviální písčité zeminy s jílovito/hlinitou příměsí (fluviální)
Třídy zemin podle ČSN 73 6133	F6 CL, F4 CS	x	F4 CS, (S5 SC)	F4 CS, S5 SC	S3 S-F, S4 SM
Ulehlost / konzistence	tuhé až pevné konzistence	tuhé, místy pevné konzistence	středně ulehlé, tuhé až pevné konzistence	měkké až tuhé konzistence	středně ulehlé
Geotechnická veličina					
w_n (%)	19,5-26,2 (Ø 22,8)	-	10,6 – 26,9 (Ø 17,8)	19,3 – 23,1 (Ø 20,0)	3,5 – 18,0 (Ø 12,0)
w_L (%)	19,3 – 53,2 (Ø 32,3)	-	19,3 – 53,2 (Ø 32,3)	31,0 – 37,3 (Ø 34,2)	21,0 – 21,0 (Ø 21,0)
w_P (%)	20,1 – 20,6 (Ø 20,3)	-	12,1 – 27,0 (Ø 17,8)	17,7 – 19,0 (Ø 18,3)	15,0 – 15,0 (Ø 15,0)
I_P	13,6-21,6 (Ø 17,6)	-	7,2 – 26,2 (Ø 14,5)	12,0 – 19,6 (Ø 15,8)	6,0 – 6,0 (Ø 6,0)
I_c	0,6 – 1,0 (Ø 0,8)	-	0,5 – 1,0	0,8 – 0,9 (Ø 0,9) < 0,5	1,3 – 1,3 (Ø 1,3)
γ (kN.m ⁻³) ¹⁾	-	-	21,5	18,5	19,0
$v^{(1)}$	-	-	0,35	0,35	0,30
E_{oed} (MPa)*	-	-	-	-	11,88/16,1/26,3
E_{def} (MPa) ⁽¹⁾	-	-	5	4	-
cv (m ² s ⁻¹)	-	-	-	-	nelze
ϕ_u (°) ⁽¹⁾	-	-	0	0	x
c_u (kPa) ⁽¹⁾	-	-	50	40	x
ϕ_{ef} (°) ⁽¹⁾	-	-	26	13 - 24	30
c_{ef} (kPa) ⁽¹⁾	-	-	14	12 - 17	5
Těžitelnost TKP4/ ČSN 73 6133	I.	I.	I.	I.	I.
Vrtatelnost pro piloty VC 800 - 2	I.	I.	I.	I.	I

* pro zatěžovací stupně 50-100/100-200/200-400 kPa

1) orientační údaj

Tab. 6.2: Odvozené charakteristiky základových půd – kvartérní zeminy a poloskalní horniny

GEOTECHNICKÝ TYP	GT Q4	GT Q5	GT Q6	GT K1
Geneze zemin	šterkovité sedimenty (fluviální)	jílovité zeminy s vyšší plasticitou (fluviální)	jílovité zeminy (deluviální)	eluvia
Třídy zemin podle ČSN 73 6133	G4 GM	F6 CI, F7 MH, F8 CH	F6 CI, F4 CS, F8CH	R6/F6 CI, R6/F2 CG, R6/F4 CS
Ulehlost / konzistence/stupeň zvětrání (W)	středně ulehlé	pevné konzistence	středně ulehlé/pevné konzistence	W 5
Geotechnická veličina				
w_n (%)	7,8 – 7,8 (Ø 7,8)	20,2-22,5 (Ø 21,2)	13,1 – 24,7 (Ø 19,1)	7,1 – 21,2 (Ø 15,1)
w_L (%)	-	40,0 – 58,5 (Ø 48,1)	23,4 – 53,7 (Ø 39,3)	26,9 – 43,0 (Ø 35,9)
w_P (%)	-	20,2 – 30,8 (Ø 23,2)	12,8 – 25,0 (Ø 20,1)	16,0 – 23,0 (Ø 19,8)
I_P	-	19,9 – 30,8 (Ø 24,9)	10,7 – 31,3 (Ø 19,2)	11,0 – 21,2 (Ø 16,1)
I_c	-	1,0 – 1,2 (Ø 1,1)	0,7 – 1,4 (Ø 1,1)	1,0 – 1,7 (Ø 1,3)
γ (kN.m ⁻³) ¹⁾	19	20,5	20,5	20,5-21,5
v ⁽¹⁾	0,30	0,40	0,40	0,35-0,40
E_{oed} (MPa) *		7,58/6,79/12,72		13,3/9,8/15,4/12,8/18
E_{def} (MPa) ⁽¹⁾	40	4	5	8-13
c_v (m ² s ⁻¹)	-	1.30E-08	-	1.07E-04 - 3.01E-07
σ (MPa)	x	x	x	0,5-5,1 (Ø 2,8)
ϕ_u (°) ⁽¹⁾	x	0	0	0
c_u (kPa) ⁽¹⁾	x	50-60	50	60
ϕ_{ef} (°) ⁽¹⁾	32	13-16	18	26,6 – 33,5 (Ø 30,1)
c_{ef} (kPa) ⁽¹⁾	0	6	8	15,0 – 62,0 (Ø 38,5)
Těžitelnost TKP4/ ČSN 73 6133	I.	I.	I.	I.
Vrtatelnost pro piloty VC 800 - 2	I.	I.	I.	I.- II.

* pro zatěžovací stupně 50-100, 100-200, 200-300, 200-400, 300-400 kPa

1) orientační údaj

Tab. 6.3: Odvozené charakteristiky základových půd – horniny křídý

GEOTECHNICKÝ TYP	GT K2	GT K3
Geneze hornin	vrstvy křídových hornin s velmi malou vzdáleností diskontinuit a velmi tenkou tloušťkou vrstev	vrstvy křídových hornin s malou až velmi malou vzdáleností diskontinuit a tenkou tloušťkou vrstev
Třídy zemin podle ČSN 73 6133	R4 – R5 (R6/F4CS)	R3, R2
Stupeň zvětrání	W5 – W3	W3- W2
Geotechnická veličina		
w_n (%)	2,3 – 14,5 (Ø 7,3)	2,5 – 5,8 (Ø 4,5)
w_L (%)	27,0 – 30,9 (Ø 28,9)	x
w_P (%)	15,6 – 19,3 (Ø 17,4)	x
I_P	11,4 – 11,6 (Ø 11,5)	x
I_c	R6 (1 hodnota=1,3)	x
γ (kN.m ⁻³) ¹⁾	22,5-24,0	25,0
ν ⁽¹⁾	0,25	0,15 - 0,25
σ (MPa)	5,1 – 35,7 (Ø 16,0)	26,2 – 59,7 (Ø 35,6)
E_{oed} (MPa)	-	-
E_{def} (MPa) ⁽¹⁾	50	60 - 100
ϕ_{ef} (°) ⁽¹⁾	27-30	38 - 42
c_{ef} (kPa) ⁽¹⁾	3-8	20
Těžitelnost TKP4/ ČSN 73 6133	I-II	III.
Vrtatelnost pro piloty VC 800 – 2	IV	V

Vysvětlivky:

1) – orientační údaje

γ - objemová tíha zeminy
 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
 σ - pevnost v prostém tlaku

7 VHODNOST A VYUŽITELNOST ZEMIN DO ZEMNÍCH TĚLES

V bezprostředním podloží, tj. v úrovni pláně, podloží násypu a v oblasti aktivní zóny komunikací, se budou vyskytovat různé typy zemin a hornin s rozličnými technologickými vlastnostmi, únosností i možnostmi použití. Obdobně budou při zemních pracích vytěženy materiály s různou možností uplatnění v aktivní zóně komunikace, či tělesech silničních násypů. V projektovaných zářezech budou z těžených materiálů **výrazně převládat kamenité/ úlomkovité materiály**, které budou po vytěžení vhodné fragmentace poskytovat vhodnou kamenitou sypaninu pro stavbu.

Zastoupení jednotlivých typů zemni a hornin v podloží na trase komunikace je zřejmé zejména z geotechnických řezů a je podrobně popsáno v geotechnických pasportech objektů a úseků tras. V následujícím textu proto shrnujeme zejména obecné zásady jejich použitelnosti a event. nezbytných úprav.

Případná nezbytná úprava podloží komunikace je v závislosti na únosnosti zeminy v úrovni pláně a aktivní zóny (tj. do hloubky 0,50 m pod plání) předepsána normou ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) následujícím způsobem:

- V místech, kde je podloží vozovky tvořeno materiály, jejichž **poměr únosnosti je nižší než 15% CBR**, je nutno horní vrstvu zemního tělesa **stabilizovat pojivy či nahradit sanační vrstvou z vhodného typu zeminy** (podle tab. 1 normy, tj. šterky či písky GW, G-F, SW). Tloušťka této sanační vrstvy je závislá na poměru únosnosti podložní zeminy a činí 300 – 400 mm (pro CBR 5 - 15%), 400 – 500 mm (pro CBR 2 – 5%) resp. min. 500 mm (pro CBR < 2%).
- V celé mocnosti aktivní zóny (tj. do hloubky 0,50 m pod plání) musí být podle ČSN 72 1006 dosažena **míra zhutnění $D \geq 100\%$ PS a hodnota modulu $E_{def2} \geq 45$ MPa** (není-li dokumentací stavby předepsána hodnota vyšší), u sanační vrstvy ze zemin GW resp. G-F a SW pak $E_{def2} \geq 100$ MPa resp. 80 MPa (tab. 6 normy) a poměr modulů $E_{def1}/E_{def2} \leq 2,3$ (tab. 7). V ostatní části silničního násypu pak je předepsána míra zhutnění $D \geq 95\%$ PS.v přirozeném uložení, ale i zemin zhutněných v souladu s ČSN 73 6133 (popř. TKP 4).

Tab. 7.1 Základní geotechnické charakteristiky kvartérních zemin pro použití v zemním tělese

Geotechnický typ zeminy		GT Q0	GT Q1	GT Q2	GT Q2A	GT Q3
Geneze zemin		Kvartérní zeminy				
Charakteristika souvrství		humózní zeminy (orniční vrstva)	různorodé navážky	jílovité a jílovito- písčité zeminy (fluviální)	jílovito- písčité zeminy, organické měkké až tuhé (fluviální)	písčité zeminy s jílovito / hlinitou příměsí (fluviální)
Symbol		F6 CL, F4 CS		F4 CS, (S5 SC)	F4 CS, S5 SC	S3 S-F, S4 SM
ČSN 73 6133	Namrzavost	NN	NN	NN	NN	NE - MN
	Kapilární vzlínavost saturovaná (H _s) (m)	-	-	2,0	6,3	2,6 – 3,4 (Ø 3,1)
	Vhodnost do aktivní zóny	NE	NE	PV	nepoužitelné	PV
	Vhodnost do násypů	PV	PV	PV	nepoužitelné	PV
Proctor standard ⁴⁾	W opt (%)	-	-	-	-	8
	ρ _{dmax} (kg.m ⁻³)	-	-	-	-	1990
CBR (%) ⁴⁾		-	-	-	-	3,1
ČSN 73 6133	aktivní zóna ²⁾	D = 100 %				
- požadovaná nejmenší míra zhutnění	v tělese násypu	D = 95 %	D = 97 %	D = 95 %	x	D = 97 %
	v podloží násypu	D = 92 %	D = 92 %	D = 92 %	x	D = 92 %
Těžitelnost ČSN 736133 / TKP 4						
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace						
Podle ČSN 73 6133 (E _{def,2})		>= 45 MPa				
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)		> 15 %				

Poznámky:

- ¹⁾ - orientační údaje
- ²⁾ - do hloubky 0,5 m pod pláni
- ³⁾ - orientační údaje (v % původního stavu po rozpojení)
- ⁴⁾ - satureované

Vysvětlivky použitých zkratk:

namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N – namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá

vhodnost do násypů: V - vhodné; PV - podmíněčně vhodné; NE – nevhodné

Tab. 7.2 Základní geotechnické charakteristiky kvartérních zemin pro použití v zemním tělese

Geotechnický typ zeminy		GT Q4	GT Q5	GT Q6
Geneze zemin		Kvartérní zeminy		
Charakteristika souvrství		šterkovité sedimenty (fluviální)	jílovité zeminy s vyšší plasticitou (fluviální)	jílovité zeminy (deluviální)
Symbol		G4 GM	F6 CI, F8 CH	F6 CI, F4 CS, F8CH
ČSN 73 6133	Namrzavost	N	NN	NN
	Kapilární vzlínávanost saturovaná (H _s) (m)	0,9	2,7 - 2,9 (Ø 2,8)	2,6 – 2,7 (Ø 2,65)
	Vhodnost do aktivní zóny	PV	NE	NE
	Vhodnost do násypů	PV	PV	PV
Proctor standard ⁴⁾	W opt (%)	11.1	19	16
	ρ _{dmax} (kg.m ⁻³)	1991	1720	1800
CBR (%)		8	2,2 ⁴⁾	3.8 ⁴⁾
ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna ²⁾	D = 100 %		
	v tělese násypu	D = 97 %	D = 95 %	D = 95 %
	v podloží násypu	D = 92 %		
Těžitelnost ČSN 736133 / TKP 4		I.		
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Podle ČSN 73 6133 (E _{def,2})		>= 45 MPa		
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)		> 15 %		

Poznámky:

- ¹⁾ - orientační údaje
²⁾ - do hloubky 0,5 m pod pláni
³⁾ - orientační údaje (v % původního stavu po rozpojení)
⁴⁾ - saturované

Vysvětlivky použitých zkratk:

namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá
vhodnost do násypů: V - vhodné; PV - podmíněčně vhodné; NE – nevhodné

Tab. 7.3 Základní geotechnické charakteristiky poloskalních a skalních hornin pro použití v zemním tělese

Geotechnický typ zeminy		GT K1	GT K2	GT K3
Geneze hornin		křída		
Stupeň zvětrání hornin		zcela až silně	mírně zvětralé	navětralé až zdravé
Symbol		R6	R4	R4/R3, R3
ČSN 73 6133	Namrzavost	NN	N	MN
	Kapilární vzlínavost saturovaná (H _s) (m)	2,0 – 3,4 (Ø 2,6)		
	Vhodnost do aktivní zóny	PV		
	Vhodnost do násypů	PV		
Proctor standard	W _{opt} (%)	15,8		
	□□ _{dmax} (kg.m ⁻³)	1793		
CBR (%)		12,9		
ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna ²⁾	D = 100 % I _d = 0,85		
	v tělese násypu	D = 95%	D = 97%; I _D =0,75	
	v podloží násypu	D = 92%	D = 92%; I _D =0,75	
Těžitelnost ČSN 73 6133 / TKP 4		I.	I. – II.	III.
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni				
Podle ČSN 72 1006 (E _{def,2})		>= 45 MPa		
Podle ČSN 73 6133 (CBR)		> 15 %		

Poznámky:

- ¹⁾ - orientační údaje
- ²⁾ - do hloubky 0,5 m pod pláni
- ³⁾ - orientační údaje (v % původního stavu po rozpojení)
- ⁴⁾ - saturované

namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá

V následujícím textu je uvedeno 11 **hlavních geotechnických typů zemin a hornin (GT)**, které v projektované trase popisují kvartérní (Q) a křídové (K) kvazihomogenní celky zemin a hornin se shodnými geotechnickými parametry:

1. **geotyp GT Q0 - humózní vrstva, organické zeminy** jsou nevhodné pro použití do zemních těles a musí být před započítáním stavby odstraněny
2. **geotyp GT Q1 - navážky** představují v podloží komunikací i pro tělesa násypů buď **podmínečně vhodný** (jedná-li se o překopané ulehle rostlé zeminy ostatních geotypů, viz následující odstavce), spíše však o **nevhodný materiál**, který lze použít nejvýše do zcela nenáročných zemních konstrukcí (v případě nestejnorodých navážek s příměsí stavebního odpadu, betonu, cihel, kusů dřev atp. vyskytujících se v okolí náspu železniční tratě).
3. **geotyp GT Q2 – jílovité a jílovito-písčité sedimenty** budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat **podmínečně použitelný materiál**. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídnutí jejich jemnozrnné jílovité pojící složky.
4. **geotyp GT Q2A – fluviální jílovité sedimenty, měkké až tuhé konzistence, s organickou příměsí** budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat **nevhodný** materiál pro přímé použití bez úpravy do zemních těles a aktivní zóny. Primárně nedoporučujeme používat tento materiál dále pro stavbu.
5. **geotyp GT Q3 – fluviální písčité sedimenty** jsou podmíněně vhodné pro přímé použití bez úpravy do těles násypů i aktivní zóny. V příznivých klimatických podmínkách při výskytu čistých písků mohou být použity i přímo bez úpravy. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídnutí jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky/příměsi.
6. **geotyp GT Q4 – fluviální hrubozrnné sedimenty** budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat podmíněně použitelný materiál. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídnutí jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky.
7. **geotyp GT Q5 – fluviální jílovité a hlinité sedimenty, se střední a vysokou plasticitou, tuhé až pevné konzistence** budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat **nevhodný** materiál pro přímé použití bez úpravy do zemních těles a aktivní zóny. Primárně nedoporučujeme používat tento materiál dále pro stavbu.
8. **geotyp GT Q6 – jílovité a hlinité sedimenty** budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat **nevhodný** materiál pro přímé použití bez úpravy do zemních těles a aktivní zóny. Primárně nedoporučujeme používat tento materiál dále pro stavbu. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídnutí jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky.

9. **geotypy GT K1 - zcela zvětralé horniny křídý:** písčité slínovce, prachovce, pískovce - po vytěžení rychle nabývají povahy písčitojíllovité zeminy podobné strukturní skladby jako u geotypu GT 2 a rovněž jejich využitelnost i event. nezbytné úpravy tak budou obdobné.
10. **geotypy GT K2 – silně a mírně zvětralé horniny křídý:** písčité slínovce, prachovce, pískovce s puklinovou výplní jílovito-písčitými zeminami. Použití hornin a jejich úprava závisí od obsahu jílovité složky a jejich rozpukanosti. Jsou náchylné k namrzání.
11. **geotypy GT K3 – mírně zvětralé až navětralé zvětralé horniny křídý:** písčité slínovce, prachovce, pískovce - představují po odtěžení vhodnou kamenitou sypaninu pro jejich využití na stavbě.

8 GEOLOGICKÉ PASPORTY TRASY

V následujících odstavcích je uveden geologický pasport trasy stavby dle členění převzatého z přílohové části, zpracované v rámci tohoto doplňujícího předběžného průzkumu pro akci „II/272 Litol – Lysá nad Labem, 2. stavba“.

8.1 Pasport ÚT1 – 1. úsek trasy

Staničení km 0,000 – 0,460

Mělký zářez nebo násyp do 1 m

Délka úseku: cca 60 m

Projektované objekty:

km 0,000 SO101 - SO102,

km 0,022 SO 101 – napojení na okružní křižovatku SO102,

km 0,030 – propustek DN800

Sondy: LY1, J101, LY2

Geologická stavba:

Vrstvy kvartéru byly zastiženy v celé hloubce realizovaných vrtů - 3 m hlubokých.

- mocnost humózních vrstev dosahuje cca 0.3 m, lokálně (J101) až 1,0 m.
- hlouběji se vyskytuje proměnná vrstva (čočkovité zastoupení) plastického jílu tř. F6CL-O, F8CH, tuhé až pevné konzistence (GT Q5).
- následuje vrstva písků s příměsí jemnozrnné zeminy S3, lokálně dobře zrněných, ulehých (GT Q3).

Skalní podloží nebylo realizovanými vrty zastiženo.

Hydrogeologické poměry:

Hladina podzemní vody nebyla geologickými vrty do hloubky 3 m p. t. zastižena.

Závěr: Stavební úsek v km 0,000 – 0,460 nebude v kontaktu s podzemní vodou.

Vodní režim:

V celém úseku doporučujeme uvažovat difuzní.

Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby (podle ČSN 73 6133):

Geotechnické poměry hodnotíme jako jednoduché, úsek řadíme do 1. geotechnické kategorie.

Těžitelnost zemin:

Mělký zářez je klasifikován jako těžitelný běžnými mechanismy. Těžena bude svrchní vrstva humosních zemin a svrchní vrstva fluvialních **jílovitých** sedimentů geotypu (GT) Q5 a **písčitých** sedimentů geotypu (GT) Q3.

Dle TKP4 a ČSN 73 6133 je jejich těžitelnost třídy I.

Zemní plán:

V aktivní zóně budou po odtěžení humózní vrstvy (GT Q0) zastiženy geotypy (GT) kvartérních (Q) zemin 3 a 5 skupiny:

- a) GT Q5 - fluvialní jílovité a hlinité sedimenty, se střední a vysokou plasticitou, tuhé až pevné konzistence, s lokální humózní příměsí představují **nevhodný** materiál pro použití do aktivní zóny (AZ). Pro stavbu zemních konstrukcí nedoporučujeme tento materiál používat.
- b) GT Q3 – fluvialní písčité sedimenty jsou podmíněčně vhodné pro přímé použití bez úpravy do těles násypů i aktivní zóny. V příznivých klimatických podmínkách při výskytu čistých písků mohou být použity i přímo bez úpravy. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídní jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky/příměsí.

Navrhované sanace zemní pláň/aktivní zóny (AZ) mělkého zářezu:

- a) GT Q5 – polohy fluvialních jílovitých a hlinitých sedimentů, se střední a vysokou plasticitou, tuhé až pevné konzistence, s lokální humózní příměsí doporučujeme nahradit za zhutněný štěrkovitý materiál. V případě nevyhovujícího filtračního kritéria vrstvy oddělit separační geotextilií.

- b) GT Q3 – fluvialní písčité sedimenty jsou podmíněčně vhodné pro přímé použití bez úpravy do těles násypů i aktivní zóny. V příznivých klimatických podmínkách, při optimální vlhkosti, mohou být použity přímo bez úpravy. Při zpracování je jim nutné věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídnutí jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky/příměsi. Při nepříznivých geotechnických parametrech navrhujeme zlepšit zeminy hydraulickým pojivem, popř. provést mechanické zlepšení zahutněným úlomkovitým materiálem.
- c) Minimálním požadavkem ČSN 73 6133 pro AZ je míra zhutnění $D = 100\%$ PS.

Navrhované sanace podloží násypu:

- a) GT Q5 – podmíněčně vhodné fluvialní jílovité a hlinité sedimenty, se střední a vysokou plasticitou, tuhé až pevné konzistence, s lokální humózní příměsí doporučujeme vyměnit za zhutněný úlomkovitý materiál, sypaný cca 0,30 m nad úroveň terénu a oddělený od vrstev násypu separační geotextilií.
- b) GT Q3 – fluvialní písčité sedimenty jsou podmíněčně vhodným materiálem. Při zpracování je jim nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbídnutí jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky/příměsi.

Minimálním požadavkem ČSN 73 6133 pro podloží násypu je míra zhutnění $D = 92\%$ PS.

8.2 Pasport N1 – 2. úsek trasy

Staničení km 0,460 – 1,370

Násyp: max. výšky 11 m nad terénem

Délka násypu: cca 910 m

Projektované objekty:

km 0,866 SO101 – km 0,159 SO151

km 0,85 – km 1,06 SO201 - most přes trať ČD Lysá - Kolín - nosná konstrukce z předpjatých nosníků a sprážené desky 7x33,3 m,

km 1,365 - trubní propust přes bezejmenný potok

km 0,866 SO101 – km 0,159 SO151

Sondy: JV3, **J102**, JV4, LY3, JV5, JV6, JV7, **J105**, LYP31, LYP32, LY5, JV13

Geologická stavba:

Vrstvy kvartéru se vyskytují v mocnosti 4,00 m až 6,40 m:

- průměrná mocnost humózní vrstvy (GT Q0) je cca 0,3 m, v jednotlivých úsecích trasy dosahuje mocnost humózní vrstvy jemnozrnných zemin - jílu se střední až vysokou plasticitou
- až cca 0,55 m mocnosti.

- nejvýznamnější vrstva navážek (GT Q1) tvoří 2,5 m vysoké těleso železničního násypu, který šikmo podchází mostní objekt SO201 plánované trasy komunikace.
- v podloží „vesteckého“ násypu se pod humózní vrstvou vyskytují fluvialní písčité zeminy S3, S4, S2, pevné, středně ulehle (**GT Q3**), při bázi vrstvy středně ulehle štěrky G3 (GTQ4)
- v prostoru mostního objektu SO201 se pod humosní vrstvou jsou v tomto úseku zastoupeny fluvialní písčito-jílovité a jílovito-písčité zeminy F4, S5 (GT Q2), pevné konzistence o mocnosti až 1,5 m
- v podloží „benáteckého“ násypu převládá jílovitá příměs – vyskytují se zde fluvialní jílovité zeminy s vyšší plasticitou F6, F7, tuhé až pevné konzistence (**GT Q5**) proměnlivé mocnosti od 0 – 0,70 m.
- hlouběji se vyskytuje vrstva písků s příměsí jemnozrnné zeminy S3, písků jílovitých S5, písků hlinitých S4 lokálně dobře zrněných S1, převážně středně ulehle (GT Q3).

Skalní podloží kvartérních sedimentů tvoří vápnité prachovce, písčité slínovce a pískovce. Vrstva nastupuje v hloubkové úrovni od cca 172.80 m n. m. do cca 176,00 m n. m. v podloží kvartérních sedimentů je silně rozpukaná a tektonicky porušená.

Hydrogeologie

Naražená hladina podzemní vody: 3,40 m p. t.

Ustálená hladina podzemní vody: 0,70 – 3,20 m p. t.

Podzemní voda proudí jižním směrem.

Úsek km 0,460 – 1,370 je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje a stavba tělesa **násypu** nebude v přímém kontaktu s podzemní vodou. Max. výška ustálené hladiny podzemní vody se pohybuje v úrovni 0,70 m p. t.

Agresivita podzemní vody ve vrtech JV6 a JV7 - dle ČSN EN 206 – slabě agresivní XA1 (sírany).

Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby (podle ČSN 73 6133):

- geotechnické poměry je možné v převážné části úseku hodnotit jako jednoduché,
- stavba je v převážné části náročná, násyp je vyšší než 3 m,

Úsek spadá do 2. geotechnické kategorie.

Podloží násypu:

Násyp bude po stržení ornice GT Q0 zakládán na fluvialních zeminách: jílech s vyšší plasticitou F6, F8 (GT Q5) a na píscích s příměsí jemnozrnné zeminy S3, s vložkami jílovitými či hlinitými (GT Q3). Minimálním požadavkem ČSN 73 6133 pro podloží násypu je míra zhutnění $D = 92\%$ PS.

Navrhované sanace:

- odhumusování (dle doporučení pedologického průzkumu).
- podloží násypu:
 - úsek s pískem s příměsí jemnozrnné zeminy do km 0,840 zhutnit na požadovaných $D = 92\%$ PS. Při výskytu lokálních poloh obtížně zhutnitelných špatně zrněných písků budou zhutněny přes nasýpanou štěrkovou vrstvu (část základu) tělesa násypu
 - podloží násypu od cca km 1,060 až konec úseku budou tvořit jemnozrnné středně až vysoce plastické zeminy. Tyto zeminy je nutné zlepšit mechanicky – zahutněním materiálu základové vrstvy násypu (netříděné kamenivo) v mocnosti 0,2 – 0,5 m do těchto jemnozrnných zemin $D=92\%$ PS, (mocnost vrstvy, do které bude možné kamenivo zavibrovat, bude záležet na konzistenci zemin ve vrstvě v době výstavby)
 - zlepšení podloží vápnem nedoporučujeme nedoporučujeme vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody mělce pod terénem,

Předpokládáme budování násypu ve smyslu ČSN 72 1006:

- základová vrstva násypu bude sypána ze štěrkového resp. kamenitého materiálu, s dosahem min. 0,5 m nad okolní terén (také jako náhrada ornice). Sanační vrstvu kameniva doporučujeme oddělit od vlastní sypaniny násypu separační geotextilií v pískovém loži.
- míra zhutnění základové vrstvy – $D = 100\%$, resp. $I_D = 0,75$
- sklony svahů: dle ČSN 73 6133

Při stavbě je nutné zeminy v podloží násypu ochránit před rozbředáním srážkovou vodou. Podloží násypu musí být proveden ve sklonu a bez nerovností tak, aby srážková voda mohla volně gravitačně odtékat mimo prostor zakládání násypu. Svahy budovaného tělesa ochránit vůči erozi.

Použitelnost zemin do násypu:

Horniny těžené dominantně v trase (GT K2, GT K3) jsou podmíněčně vhodné (za předpokladu dostatečné fragmentace) pro přímé použití do násypů bez úprav. Vzhledem k lokálnímu primárnímu převlhčení in situ i možnosti sekundární degradace při stavbě doporučujeme předběžně počítat s nutností zlepšení zemin všech zbývajících geotypů

Svahy a stabilita násypu:

- předběžně normové – svahy násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (t. j. dodržení požadované míry zhutnění apod.),
- při budování násypu bude nutné respektovat klimatické podmínky, svahy násypu bude nutné chránit proti povrchové erozi,

8.3 Pasport Z1 - 3. úsek trasy

Staničení km 1, 370 – 1,540

Zářez: max. hloubka 3 m, délka zářezu 170 m

Sondy: LY7, JV14, J110

Související objekt: km 1,538 silnice III/2725

Geologická stavba:

Vrstvy kvartéru se v dosahu vrtných prací vyskytují až v mocnosti 6,80 m:

- Průměrná mocnost humózních vrstev je cca 0,3 m,
- Průměrná vrstva navážek je 0,20 m,
- V místě terénní deprese, tzn. v okolí propustku v km 1,365 se pod orniční vrstvou vyskytují jemnozrnné, plastické jílovitohlinité zeminy s organickými vložkami – GT Q5 (F7MH a F3O). tuhé až pevné konzistence a písčité hlíny, pevné konzistence GT Q2 (F3MS).
- Terénní elevace je tvořena jemnozrnnými písky s příměsí jemnozrnné zeminy GT Q3, v polohách hlinitými, s vložkami písčitých jíků GT Q2, tuhé konzistence

Skalní podloží nastupující v hloubce cca 4,50 m až 6,80 m p. t. tvoří vápnité prachovce a písčité slínovce.

Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby (podle ČSN 73 6133):

- geotechnické poměry je možné v převážné části úseku hodnotit jako jednoduché,
- stavba zářezu je v převážné části úseku jednoduchá, hloubka zářezu nepřesáhne 3 m

Úsek spadá do 1. geotechnické kategorie.

Hydrogeologie:

Naražená hladina podzemní vody: 3,00 m p. t.

Ustálená hladina podzemní vody: 0,90 m p. t.

Charakteristika zvodně: průlinová v písčitých sedimentech kvartéru

Stavba nebude v kontaktu s podzemní vodou.

Agresivita podzemní vody dle ČSN EN 206 nebyla v uvedených vrtech ověřena.

Evidované zdroje: S4

Podzemní voda proudí jihozápadním směrem.

Projektovaný úsek v km 1,370 – 1,540 bude bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

Vodní režim:

- v celém úseku doporučujeme uvažovat difuzní,

Těžitelnost:

- zářez je těžitelný běžnými mechanismy. Po skrytí ornice budou těženy zeminy GT Q2, GT Q3 a podružně GT Q5, které dle TKP 4 řadíme do I. třídy těžitelnosti.

Zemní plán:

V zemní pláni se budou vyskytovat:

- a) GT Q2 – písčito-jílovité a jílovito-písčité sedimenty budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat podmíněčně použitelný materiál. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbředání jejich jemnozrnné jílovité pojící složky.
- b) GT Q3 – fluviální písčité sedimenty jsou podmíněčně vhodné pro přímé použití bez úpravy do těles násypů i aktivní zóny. V příznivých klimatických podmínkách při výskytu čistých písků mohou být použity i přímo bez úpravy. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbředání jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky/příměsi.

Návrh sanace zemní pláně / aktivní zóny (AZ):

- odhumusování: dle doporučení pedologického průzkumu
- sklon svahu zářezu: 1:2
- svahy zářezu tvořené namrzavými zeminami bude nutné ihned po jejich dokončení chránit proti klimatickým vlivům (především promrzání) a povrchové erozi.

Aktivní zóna:

- po odtěžení humózní vrstvy nebude na pláni po zhutnění dosažena normou ČSN 73 6133 předepsaná min. hodnota $E_{def,2} = 45 \text{ MPa}$:
 - v úseku km 1,420 – 1,540 doporučujeme celou mocnost aktivní zóny (AZ) budovanou rostlými písčitými zeminami zlepšit hydraulickým pojivem,
 - v úseku v km 1,370 – 1,420 budovaném jílovitými zeminami GT Q2 navrhujeme výměnu jílovitých zemin za úlomkovitý materiál na celou tloušťku AZ a parapláň bude zlepšena.

Vhodnost těžených zemin ze zářezu (km 1, 370 – 1,540) do násypů:

V úseku budou těženy:

- zeminy GT Q0 - do násypu nevhodné
- zeminy GT Q2 - do násypu podmíněčně vhodné
- zeminy GT Q3 - do násypu podmíněčně vhodné

Vytěžený materiál doporučujeme ihned zpracovávat, lze jen krátkodobě skladovat na depóniích.

Svahy a stabilita zářezu:

svrchní partie svahů zářezu budou tvořeny vrstvou mírně namrzavých deluviálních sedimentů GT2 a GT3,

svahy zářezu v zeminách GT2, GT3 navrhujeme provést dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.2 v jednotném sklonu ne strmějším než 1:2

8.4 Pasport N2 – 4. úsek trasy**Staničení km 1,540 – 2,280**

Násyp: max. výšky 12 m nad terénem

Sondy: *MV15, J111, LY9, JV16, JV18, J113, J114, JV20, JV22, J115, JV23, LYV20, MV24, J116, MV25, J117*

Projektované objekty:

km 1,906 – SO 202 most přes trať Lysá nad Labem - Milovice - nosná konstrukce z předpjatých nosníků a sprážená deska (rozpětí 7x36 m),

km 1,880 SO 154 větev B

km 1,365 - trubní propust přes strouhu

Morfologie: Projektovaná komunikace v rovinaté části úseku přechází přes trvale podmáčené území.

Geologická stavba:

Úsek km 1,540 - 1,760:

Vrstvy kvartéru se vyskytují v mocnosti 1,30 m až 3,40 m:

- Průměrná mocnost humózních vrstev pokryvu (GT Q0) se pohybuje od 0,10 m do 0,40 m.
- Nejvýznamnější vrstvou navážek je sanační vrstva zeminy rozprostřená na ploše p. č. **X** a sypanina zabudovaná do tělesa a do podloží železničního násypu vysokého 3.5 m,
- V podloží recentních vrstev se vyskytuje proměnná vrstva písčitého jílu F4, měkké až tuhé konzistence (GT Q2A).

- Následuje vrstva fluviálních písků s příměsí jemnozrnné zeminy S3 až jílovitých písku S5, středně ulehých, písků hlinitých, S4 lokálně dobře zrněných S1, převážně středně ulehých (GT Q3).
- Při bázi kvartéru zastiženy polohy fluviálních písčitých jílu F4, měkké konzistence (GT Q2A)

Úsek km 1,980 - 2,280:

Vrstvy kvartéru se vyskytují v mocnosti 0,90 m až 3,90 m:

- Průměrná mocnost humózních vrstev pokryvu GT Q0 se pohybuje od 0,30 m do 0,60 m.
- Hluběji se vyskytuje vrstva deluviálních hlinitých F5 a jílovitých zemin F6, tuhé až pevné konzistence, s písčitéjšími vložkami (GT Q6). Mocnost vrstvy vyklíňuje ve směru stoupající kilometráže.
- V podloží přechodové oblasti mostu SO202 byly v hloubkovém rozmezí 0,30 – 1,30m p. t. zastiženy písčito-jílovité a jílovito-písčité zeminy F5, tuhé konzistence (GT Q2), s vložkami zemin s vyšší plasticitou F7, tuhé až pevné konzistence (GT Q5).

Skalní podloží tvoří vápnité prachovce, písčité slínovce a vápnité pískovce.

Tektonika: v prostoru mostního objektu SO202 předpokládáme výskyt významnějšího tektonického porušení hornin podloží.

Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby :

- geotechnické poměry hodnotíme jako složité,
- stavba je v převážné části náročná, násyp je vyšší než 3 m,

Úsek spadá do 3. geotechnické kategorie.

Hydrogeologie:

Naražená hladina podzemní vody: 0,90 – 3,80 m p. t.

Ustálená hladina podzemní vody: 2,20 – 2,80 m p. t.

Stavba komunikace je v úseku cca od km 1,660 do km 2,280 v kontaktu s hladinou podzemní vody.

Podzemní voda ve vrtech J113, JV22, J115 je dle ČSN EN 206 slabě agresivní XA1 (sírany).

Evidované zdroje: S5, S6, S7 (viz zpráva hydrogeologického průzkumu)

Podzemní voda proudí jihozápadním směrem.

Výstavba úseku km 1,540 – 2,280 významně neovlivní režim podzemní vody a stávající zdroje.

Podloží násypu:

Úsek km 1,540 - 1,760:

Po stržení ornice bude násyp zakládán převážně na zvodnělých fluviálních písčitých jílech F4, měkké až tuhé konzistence (GT Q2A) a lokálně, zejména v prvních metrech úseku, na fluviálních středně ulehklých písčích S4 (GT Q3).

Úsek km 1,980 – 2,280:

Po stržení ornice bude násyp převážně zakládán na deluviálních jílovito-hlinitých zeminách F5, F6, F8, převážně s nízkou a se střední, ojediněle vysokou plasticitou, tuhé až pevné konzistence – (GT Q6).

Sanace podloží násypu:

- odhumusování: dle pedologického průzkumu
- v počátečním úseku cca km 1,540 – 1,65 a v koncovém úseku cca km 1,980 – 2,273 navrhujeme podloží, tvořené písčitým jílem s polohami hlíny se střední plasticitou, zlepšit mechanicky zaválcováním netříděného kamenitého materiálu do podložních jemnozrnných zemin (míra zhutnění min. $D = 92\%$). Jako vhodné se jeví zavibrování netříděného lomového kamene do podloží v mocnosti cca 0,2 – 0,5 m (mocnost vrstvy, kde bude možné kamenivo zavibrovat, bude záležet na konzistenci zemin v době výstavby) a rovněž první vrstvu násypu doporučujeme zbudovat z dobře propustného, nejlépe kamenitého materiálu s dosahem min. 0,5 m nad okolní terén (také jako náhrada ornice), míra zhutnění základové vrstvy – $D = 100\%$, resp. $I_D = 0,75$.
- v úseku km 1,65 – 2,16 tvořeném stlačitelnými jemnozrnnými zeminami F4, F5 (GT Q2A), měkké až tuhé konzistence je nutná úprava podloží pro zlepšení stabilitních poměrů a urychlení konsolidace.
- pro úpravu podloží násypu navrhujeme využití štěrkopískových pilot průměru 200 mm, v plošném rastru s osovou vzdáleností pilot v podélném směru 2,3 m, v příčném směru 2,0 m. Délka štěrkopískových pilot je stanovena na základě zjištěných geologických poměrů. Piloty o délce 2,5 m budou zabudovány ve staničení km 1,65 – km 1,76 a v km 2,00 – 2,20 m.
- základovou vrstvu násypu navíc doporučujeme vyztužit separační tkanou geotextílií, uloženou v upraveném štěrkopískovém lůžku.

Budování násypu předpokládáme ve smyslu ČSN 73 6133. Podloží násypu je nutné zhutnit na požadovaných $D = 92\%$ PS

Podloží násypu musí být v tomto úseku proveden ve sklonu a bez nerovností tak, aby srážková voda mohla volně gravitačně odtékat mimo prostor zakládání násypu.

Použitelnost zemin do násypu:

Zeminy pro výstavbu násypu těžené v trase a dominantně **ze zářezu v km 2,280 – km 2,690**:

- GT K2, lokálně GT K3 jsou podmíněčně vhodné (vhodná fragmentace) pro přímé použití do násypů bez úprav. Horniny těchto geotypů budou mít charakter balvanitých štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy, popř. charakteru kamenito-úlomkovité sutě.
- Vzhledem k lokálnímu primárnímu převlhlčení in situ i možnosti sekundární degradace při stavbě doporučujeme předběžně počítat s nutností zlepšení zemin geotypu K1.
- poloskalní horniny GT K1 budou použitelné do násypů v přirozeném stavu bez úprav. Po vytěžení ze zářezu bude mít materiál charakter dobře zhutnitelného štěrku tř. G4-G5, který lze skladovat na depóniích,

Svahy a stabilita násypu:

- předběžně normové – svahy násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (t. j. dodržení požadované míry zhutnění apod.),
- při budování násypu bude nutné respektovat klimatické podmínky, svahy násypu bude nutné chránit proti povrchové erozi,

Provedenými výpočty byly ověřeny hraniční hodnoty stupně stability násypu (doba sedání násypu je delší než 10 let).

8.5 Pasport Z2 – 5. úsek trasy

Staničení km 2,280 – 2,690

Zářez: max. hloubka 6 m pod terénem

Sondy: MV26, **J118**, LY11, JV27, **J119**, LYV21, JV28, **J120**, JV29, **J121**

Související objekt: km 2,280 – propustek DN800

Geologická stavba:

Vrstvy kvartéru se v dosahu provedených vrtných prací vyskytují max. v 1,30 m mocnosti:

- průměrná mocnost humózní vrstvy GT Q0 je cca 0,20 – 0,30 m,

- pod humózní vrstvou následuje vrstva deluvií charakteru jílovitých zemin tř. F6, F4, pevné až tvrdé konzistence – (GT Q6). Mocnost vrstvy s rostoucí nadmořskou výškou postupně vyklíňuje.

Předkvartérní skalní podloží tvořené křídovými horninami nastupuje na vrchlíku elevace již v hloubce 0,20 m pod povrchem terénu a s klesající nadmořskou výškou terénu postupně zapadá pod terén.

Horniny křídý (písečné slínovce, pískovce, prachovce) jsou v dosahu provedených průzkumných sond převážně nepravidelně rozpukané, s polohami intenzivně rozpukanými až po polohy masivní horninové stavby.

- Vrstva eluvií tř. R6/F6Cl, R6/F2 CG, R6/F4 CS – (GT K1) dosahuje mocnosti cca 1,0 m.
- Horniny pevnostní třídy R4 jsou řazeny do geotypu K2 a navětralé horniny pevnostní třídy R2-R3 jsou přiřazeny geotypu (GT) K3.

Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby (podle ČSN 73 6133):

- geotechnické poměry je možné v převážné části úseku hodnotit jako jednoduché,
- stavba zářezu je v převážné části úseku složitá, max. hloubka zářezu dosáhne cca 6,5 m.

Úsek spadá do 2. geotechnické kategorie.

Hydrogeologie:

Naražená hladina podzemní vody: ve vrtech hl. 10,0 m nebyla hladina podzemní vody zastižena

Ustálená hladina podzemní vody: dtto

Závěr: Stavba není v kontaktu s podzemní vodou. (Hydrodynamické zkoušky nebyly proto prováděny).

Evidované zdroje: -

Agresivita podzemní vody ve vrtech nebyla ověřena.

Proudění podzemní vody směřuje jihozápadním až severovýchodním směrem (rozvodnice vede vrchem Na Homolce).

Závěr: Úsek km 2,280 – km 2,690 je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

Vodní režim:

V celém úseku doporučujeme uvažovat difuzní vodní režim. Hladina podzemní vody nebyla provedenými vrtnými pracemi do hloubky 10 m zastižena.

Těžitelnost :

Zeminy kvartéru GT Q0, GT Q6 v max. mocnosti 1,30 m a zcela zvětralé horniny podloží GT K1 jsou těžitelné běžnými mechanismy – dle TKP 4 je řadíme do I. třídy těžitelnosti.

Pod touto hloubkovou úrovní bude těžba probíhat pouze za použití speciálních rozpojitelých mechanismů (II. tř. těžitelnosti dle TKP 4). Pevné polohy hornin III. tř. těžitelnosti (trhací práce) se budou vyskytovat v cca 40 % objemu těžených hornin.

Zemní pláň:

V aktivní zóně budou zastiženy GT Q6, GT K1, GT K2, GT K3 :

- GT Q6 – na pláni nebude ani po zhutnění pravděpodobně dosažen požadovaný $E_{def,2} = 45$ MPa, a proto bude nutné provést výměnu těchto zemin v celé mocnosti aktivní zóny za netříděné hrubé kamenivo,
- GT K1 – vhodný materiál do AZ. Jsou nutná opatření proti promrzání a je nutné zamezení přístupu vody do podloží konstrukce vozovky,
- GT K2 – nenamrzavý materiál vhodný do AZ za předpokladu příznivé fragmentace. Nejvyšší místa výlomu překrýt vrstvou vyrovnávacího materiálu o tloušťce nejméně 50 mm.

Sanace zemní pláň/aktivní zóny:

- odhumusování: v mocnosti 0,20 až 0,30 m
- v počáteční a v koncové části popisovaného úseku (cca km 2,280 – 2,315, a km 2,655 – 2,690) bude pláň (aktivní zóna - AZ) tvořena zeminami převážně charakteru písčitého jílu F4, s výskytem poloh F6, pevné konzistence. Zeminy jsou podmíněčně vhodné do aktivní zóny bez úprav, zeminy jsou převážně mírně namrzavé až namrzavé, v kontaktu s vodou mohou být rozbídné, navíc nebude dosažena požadovaná únosnost.
- doporučenou úpravou je výměna jílovitých zemin za vhodný štěrkovitý materiál v celé mocnosti AZ.
- ve zbývajících úsecích zářezu bude AZ tvořena pevným horninovým materiálem – písčité slínovce, prachovce, silně až středně rozpukané (pukliny, vrstevní plochy), lokálně až masivní.
- dle ČSN 73 6133 bude pláň AZ upravena vyrovnávací vrstvou ze stmelého materiálu (beton, obalované kamenivo, apod.) Je potřeba výlom provést do takové hloubky, aby nejvyšší místa byla po konečné úpravě překryta vrstvou z vyrovnávacího betonu tl. 10cm,
- převážná část vytěženého materiálu je zařazena do tříd těžitelnost II. a III. (dle TKP 4). Tvrdší, masivnější lavicovité polohy bude nutné odtěžit pomocí trhacích prací. Také je nutné počítat s druhotnou rozpojitelostí větších bloků pomocí trhacích prací (použitelné úlomky mohou mít po rozpojení max. velikost do 0,25 m)
- pláň bude ochráněna proti zatékání povrchovou vodou patní drenáží, resp. příkopy, patní drény umístit pod úroveň aktivní zóny,
- použitelnost do násypů: horniny GT K2 – jedná se o vhodný materiál do AZ za předpokladu příznivé fragmentace, materiál je velmi vhodný do násypů

Svahy a stabilita zářezu:

- svrchní partie svahů zářezu o mocnosti až 1,30 m budou tvořeny vrstvou mírně namrzavých až vysoce namrzavých deluviálních sedimentů GT Q6, hlouběji horninami zcela až silně zvětralými, nebezpečně namrzavými až namrzavými GT K1 a mírně zvětralými GT K2 a GT K3,
- sklon svahu zářezu navrhujeme 1:1,75 (výška : délce)
- svahy zářezu je nutné budovat od počátku v definitivním sklonu a je nepřipustné podřezávat z jakýchkoliv důvodů patu svahu,
- těžbu zářezu doporučujeme provádět směrem do svahu (proti rostoucímu staničení), kvůli odvedení případných srážkových vod,

8.6 Pasport N3 – 6. úsek trasy**Staničení km 2,690 – 2,930**

Násyp: max. výšky 5 m nad terénem

Sondy: *MV30, JV31, LY13, LYV22, LY14, JV32, J122*

Projektovaný objekt:

km 2,777 - SO 203 (nosná konstrukce z předpjatých nosníků a sprážené desky
- rozpětí 21 m),

Geologická stavba:

Vrstvy kvartéru se v dosahu provedených vrtných prací vyskytují max. v 1,30 m mocnosti:

- mocnost humózní vrstvy GT Q0 je cca 0,20 m - 0,40 m,
- pod humózní vrstvou byla ověřena vrstva fluviálních jílovitých zemin tř. F6, F7 – (GT Q5) a jílovitých deluvií tř. F4 (GT Q6).

Předkvartérní horninové prostředí:

Bázi kvartéru tvoří zcela zvětralé písčité slínovce charakteru písčitých jílů až jílovitých písků, mocnosti cca 0,8 – 1,0 m – (GT K1). Eluvia do hloubky přechází do rozpukaných vrstev silně až mírně zvětralých vápnitých pískovců, prachovců a písčitých slínovců (vrt J122) – (GT K2).

Hydrogeologie:

Naražená a ustálená hladina podzemní vody: hladina podzemní vody nebyla do hloubky 6 m zastižena.

Projektovaný úsek nebude v kontaktu s podzemní vodou.

Evidované zdroje: S5, S6, S7 (viz Zpráva hydrogeologického průzkumu)

Podzemní vody proudí na sever-severovýchod a na jih – jihozápad.

Závěr: Úsek km 2,690 – 2,930 je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby (podle ČSN 73 6133):

- geotechnické poměry je možné v převážné části úseku hodnotit jako jednoduché,
- stavba zářezu je v převážné části úseku složitá, max. hloubka zářezu dosáhne cca 6,5 m,
- hladina podzemní vody výstavbu neovlivní

Úsek spadá do 2. geotechnické kategorie.

Podloží násypu:

Po stržení ornice a v místě deprese i navážek se bude násyp zakládán na deluviálních jílovitých zeminách tř. F4, tuhé až pevné konzistence (GT Q6). V podloží deluvií se budou vyskytovat polohy jílovitých zemin (GT Q2, GT Q5), tuhé konzistence o mocnosti cca do 1,0 m.

Sanace podloží násypu:

- odhumusování: v mocnosti dle pedologického průzkumu
- podloží násypu v úseku km 2,690 – 2,75 bude tvořit převážně deluviální písčité hlína, resp. jíl – (GT Q6). Vrstvu doporučujeme zhutnit na požadovaných $D = 92\%$ PS, IBI = min. 5 %.
- Podloží násypu v km 2,75 – 2,93 bude tvořeno převážně jemnozrnnými fluviálními zeminami (jíl a hlína s vysokou plasticitou) - sanace podloží se provede zaválcováním kamenitého materiálu (předpoklad max. v tloušťce cca 0,5 m, míra zhutnění $D = 92\%$), sanaci lze případně provést zlepšením směsí vápna a cementu.

Budování násypu:

- budování násypu ve smyslu ČSN 72 1006,
- základová vrstva násypu bude sypána ze štěrkového resp. kamenitého materiálu, s dosahem min. 0,5 m nad okolní terén (také jako náhrada ornice), míra zhutnění základové vrstvy – $D = 100\%$, resp. $I_D = 0,75$
- sklony svahů: dle ČSN 73 6133

Použitelnost zemin do násypu:

Horniny pro výstavbu násypu těžené v trase a dominantně **ze zářezu v km 2,280 – km 2,690:**

- GT K2, lokálně GT K3 jsou podmíněčně vhodné (vhodná fragmentace) pro přímé použití do násypů bez úprav. Tvrdé skalní horniny těchto geotypů budou mít charakter štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy, popř. charakteru kamenito-úlomkovité sutě.
- Vzhledem k lokálnímu primárnímu převlhlčení in situ i možnosti sekundární degradace při stavbě doporučujeme předběžně počítat s nutností zlepšení zemin geotypu K1.

- poloskalní horniny GT K1 budou použitelné do násypů v přirozeném stavu bez úprav. Po vytěžení ze zářezu bude mít materiál charakter dobře zhutnitelného štěrku tř. G4-G5, který lze skladovat na depóniích,

Svahy a stabilita násypu:

- předběžně normové – svahy násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (tj. dodržení požadované míry zhutnění apod.),
- při budování násypu bude nutné respektovat klimatické podmínky, svahy násypu bude nutné chránit proti povrchové erozi,

8.7 Pasport Z3 - 7. úsek trasy

Staničení km 2,930 – 3,260

Zářez: max. hloubka 3 m pod terénem

Sondy: *MV33, JV34, J123, JV35, MV36*

Projektované objekty:

km 2,958 – napojení na okružní pás SO103,
km 2,980 - SO102
km 3,003 – napojení na okružní pás SO 103,
km 3,015 – propustek DN 600, dl. 15 m

Geologická stavba:

Kvartérní pokryv zastižený vrtnými pracemi dosahuje cca 0,60 m mocnosti.

- mocnost humózních vrstev (GT Q0) dosahuje cca 0,30 – 0,40 m,
- hlouběji se nacházejí deluviální jílovito-písčité zeminy tř. F4, F3 – (GT Q6).

Předkvartérní podklad:

- eluvium křídových hornin (**GT K1**) charakteru písčitých jílů nasazuje v hloubce 0,6 m pod terénem a dosahuje převážně mocnost 1,3 až 2 m. Hlouběji přecházejí vrstvy zcela zvětralé kontinuálně do vrstev silně až mírně zvětralých písčitých slínovců, prachovců až pískovců (**GT K2**). Tyto jsou převážně silně rozpukané, s lokálními kompaktními polohami (**GT K3**).

Hydrogeologie:

Naražená hladina podzemní vody: nebyla 7 m hl. vrty zastižena

Ustálená hladina podzemní vody: nebyla vrty zastižena

Stavba nebude v kontaktu s podzemní vodou.

Proudění podzemní vody směřuje jihozápadním směrem.

V úseku km 2,930 – 3,260 je možná kontaminace zdrojů v případě úniku pro vodu škodlivých látek do horninového prostředí.

Vodní režim:

difúzní

Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby (podle ČSN 73 6133):

Geotechnické poměry je možné v převážné části úseku hodnotit jako jednoduché, úsek náleží do 1. geotechnické kategorie.

Těžitelnost:

Zářez je předběžně klasifikován jako těžitelný běžnými mechanismy. Těžena bude svrchní vrstva deluviálních sedimentů (GT Q6), horniny zcela a silně zvětřalé (GT K1). Dle TKP 4 a ČSN 73 6133 je jejich těžitelnost třídy I.

Převážně při bázi zářezu se mohou vyskytovat horniny těžitelné pouze speciálními rozpojitelnými mechanismy, tzn. budou těženy horniny silně a mírně zvětřalé (GT KII). Dle TKP 4 a ČSN 73 6133 je jejich těžitelnost třídy II. Tvrdší, masivnější lavicovité polohy bude nutné odtěžit za pomoci trhacích prací (max. cca 20%) – tř. těžitelnosti III.

Zemní pláň:

V aktivní zóně budou zastiženy GT Q6, GT K1, GT K2:

GT Q6, GT K1 – zeminy a poloskalní horniny podmíněčně vhodné do AZ.

GT K2 – mírně namrzavý materiál vhodný do AZ za předpokladu příznivé fragmentace.

Sanace zemní pláň/aktivní zóny:

- odhumusování v mocnosti dle doporučení pedologického průzkumu,
- v úsecích cca km 2,922 – 3,000 a km 3,200 až 3,369 (konec úseku) bude aktivní zóna a pláň tvořena zeminami – písčité hlína až jíl, hlinitý až jílovitý písek. Na pláni nebude dosažena předepsaná hodnota modulu přetvárnosti $E_{def2} = \min. 45 \text{ MPa}$. Navrhujeme úpravu hydraulickým pojivem na celou mocnost AZ, nebo výměna jílovitých zemin za vhodný šterkovitý materiál na celou mocnost AZ.
- v ostatních částech zářezu bude AZ tvořena pevným horninovým materiálem – písčité slínovce, prachovce, silně až středně rozpukané (pukliny, vrstevní plochy), lokálně až masivní. Dle ČSN 73 6133 bude pláň AZ upravena vyrovnávací vrstvou ze stmeleného materiálu (beton, obalované kamenivo apod.)
- převážná část vytěženého materiálu je zařazena do tříd těžitelnost 5 a 6 (dle ČSN 73 3050). Tvrdší, masivnější lavicovité polohy bude nutné odtěžit pomocí trhacích prací. Také je nutné počítat s druhotnou rozpojitelností větších bloků pomocí trhacích prací (použitelné úlomky můžou mít po rozpojení max. velikost do 0,25 m)
- pláň bude ochráněna proti zatékání povrchovou vodou patní drenáží, resp. příkopy

Svahy a stabilita zářezu:

- Svrchní partie svahů zářezu budou tvořeny vrstvou mírně namrzavých až namrzavých deluviálních sedimentů GT Q6 a poloskalních hornin GT K1.
- Sklony svahů zářezu navrhujeme provést dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.2 v jednotném sklon ne strmějším než 1:2 (výška : délce):
- Svahy zářezu tvořené namrzavými zeminami bude nutné ihned po jejich dokončení chránit proti promrzání a povrchové erozi.

Vhodnost těžených zemin do násypů:

V tomto úseku budou těženy:

- zeminy GT Q0 - vhodné zeminy pro rekultivaci ploch, svahů,
- zeminy GT Q6 – materiál podmínečně vhodný do násypů, nedoporučujeme dlouhodobé skladování na depóniích,
- GT K1 - materiál je velmi vhodný do násypů.

8.8 Pasport ÚT2 – 8. úsek trasy**Staničení km 3,260 – 4,330**

Mělký zářez nebo násyp do 1 m

Sondy: **J124**, *MV37*, *MV38*, *JV41*, *JV42*, *JV43*, **JV125**

Projektované objekty:

km 3,693 – napojení na okružní pás SO 104

km 3,717 – SO 104

km 3,742 – napojení na okružní pás SO 104

km 4,080 – propustek DN 1200

Geologická stavba:

Kvartérní vrstvy:

- mocnost humózních vrstev dosahuje cca 0.4 m – 0,5 m,
- následuje vrstva fluvialních jílovito-písčitých sedimentů F4, středně ulehlých (**GT Q2**), s proměnlivým obsahem jemnozrnné příměsi a fluvialní písčité zeminy S3 S-F, S4, (**GT Q3**), lokálně se v km 3,7 vyskytuje poloha (čočka) hlinitých štěrků, středně ulehlých G4 (**GT Q4**).

Předkvartérní skalní podloží bylo zastiženo pouze vrtem v km 3,3 v hloubce 1,3 m pod terénem.

Jedná se o silně zvětralé vápnité prachovce, silně rozpukané,

Hydrogeologické poměry:

Hladina podzemní vody nebyla geologickými vrty do hloubky 3 m p. t. zastižena.

Projektovaný úsek je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

Podzemní vody proudí západním až severozápadním směrem.

Závěr: Stavební úsek nebude v kontaktu s podzemní vodou.

Vodní režim:

V celém úseku doporučujeme uvažovat difuzní.

Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby (podle ČSN 73 6133):

Geotechnické poměry hodnotíme jako jednoduché, úsek řadíme do 1. geotechnické kategorie.

Těžitelnost zemin:

Mělký zářez je klasifikován jako těžitelný běžnými mechanismy. Dle TKP4 a ČSN 73 6133 je jejich těžitelnost třídy I.

Zemní plán:

V aktivní zóně budou po odtěžení humózní vrstvy (GT Q0) zastiženy geotypy (GT) kvartérních (Q) zemin 2, 3 a 4 skupiny:

- a) GT Q2 – jílovito-písčité sedimenty budou v silničním podloží a jako sypanina do násypů představovat podmíněčně použitelný materiál. Při zpracování je nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbředání jejich jemnozrnné jílovité pojící složky.
- b) GT Q3 – fluvialní písčité sedimenty s jemnozrnnou příměsí jsou podmíněčně vhodné dle ČSN 73 6133 pro přímé použití bez úpravy do těles násypů a aktivní zóny.
- c) GT Q4 - fluvialní štěrkovité zeminy jsou dle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné pro přímé použití bez úpravy do těles násypů a aktivní zóny.

Navrhované sanace zemní pláň/aktivní zóny (AZ) mělkého zářezu:

- a) GT Q2 – polohy fluvialních jílovitých a hlinitých sedimentů, tuhé až pevné konzistence, s lokální humózní příměsí doporučujeme nahradit za zhutněný štěrkovitý materiál.
- b) GT Q3, Q4 – fluvialní písčité a štěrkovité sedimenty jsou podmíněčně vhodné pro přímé použití bez úpravy do těles násypů i aktivní zóny. V příznivých klimatických podmínkách, při optimální vlhkosti, mohou být použity přímo bez úpravy. Předpokládáme však že ani v tomto případě nebude na pláni dosažena normou ČSN 73 6133 předepsaná min. hodnota modulu přetvárnosti $E_{def,2} = 45 \text{ MPa}$.

Minimálním požadavkem ČSN 73 6133 pro AZ je míra zhutnění $D = 100 \% \text{ PS}$.

Navrhované sanace podloží násypu:

- GT Q4, Q3, Q2 – fluviální písčité sedimenty jsou podmíněčně vhodným materiálem. Při zpracování je jim nutno věnovat zvýšenou pozornost, aby u nich za nepříznivého počasí nedocházelo k rozbřídání jejich jemnozrnné hlinité/jílovité pojící složky/příměsi.

Minimálním požadavkem ČSN 73 6133 pro podloží násypu je míra zhutnění $D = 92\%$ PS, IBI = min. 5%.

Ve smyslu ČSN 73 6133 je nepřipustné těžit zářezy při nižší teplotě než -5°C . Současně upozorňujeme, že se v žádném případě nesmí těžit zeminy a horniny v zářezech a ukládat a zpracovávat do zemních těles za deštivého počasí, či hustého sněžení, kdy vzhledem k charakteru zemin a hornin velice snadnou dojde k totálnímu znehodnocení vytěžených zemin.

Ukládat vytěžené zeminy s jílovitou příměsí na mezideponie obecně nedoporučujeme vzhledem k jejich zrnitostnímu složení.

V případě nutnosti ukládání zemin a poloskalních a skalních hornin do mezideponií je třeba myslet na jejich další použití do trvalých zemních konstrukcí a bude nutné je řízeně ukládat. Proto doporučujeme provádět zemní práce při těžbě, navážení, rozprostírání a hutnění zemin pouze při optimálních klimatických podmínkách. Je nanejvýš vhodné, aby zeminy jemnozrnné (jílovité) a hrubozrnné (písčité) byly ukládány odděleně, aby při stavbě mohly být využity do různých zemních konstrukcí podle jejich náročnosti. Všechny zeminy je nutné okamžitě po navezení z důvodů zabránění vsaku srážkové vody a následné degradaci zemin hutnit. Při sypání zemního tělesa je nutné hutnit zeminy po vrstvách, kdy mocnost hutněných vrstev bude maximálně do 30 cm. Z důvodu stálého plynulého odtoku srážkových vod ze zemního tělesa doporučujeme povrch tělesa upravovat do sklonu cca 2%, pokud dojde k přerušení prací na delší dobu, je třeba povrch upravit do sklonu cca 5%. Hutnění bude prováděno dle hmotnosti/účinnosti hutnicího prostředku minimálně dvěma pojezdy válce (1 pojezd = jízda tam a zpět), přičemž u jemnozrnných zemin bude použitý ježkový válec a pro hrubozrnné zeminy hladký válec. Všechny jemnozrnné zeminy jsou v kontaktu s vodou náchylné k rozbřídání. Pokud budou zcela ojediněle navezeny převlhčené jemnozrnné zeminy, bude nutné je rozprostřít do požadované mocnosti a tvaru a před hutněním je nechat částečně proschnout.

Celkově o možnostech a vhodnosti použití všech těžených zemin a zvětralých hornin předkvartérního podloží do zemních těles budou rozhodovat především klimatické poměry v době těžby a v době ukládání a hutnění do náspů, protože všechny zeminy jsou v kontaktu s vodou náchylné k rozbřídání.

ČSN 73 6133 předepisuje minimální míru zhutnění zemin v tělese násypu hodnotou $D = 95\%$. Pro zemní pláň, kromě požadavku na dodržení minimální míry zhutnění ($E_{\text{def},2} = \text{min } 45 \text{ MPa}$), předepisuje ČSN 73 6133 ještě minimální únosnost zemin, vyjádřenou hodnotou $\text{CBR} > 15\%$. Případnou možnost zlepšování jednotlivých typů zemin a hornin doporučujeme prověřit velkoplošným pokusem v poli před zahájením stavby.

V průběhu provádění zemních prací je nutné provádět kontrolní zkoušky nejen zemin

9 GEOLOGICKÉ PASPORTY MOSTNÍCH OBJEKTŮ

SO201 Most přes trať Lysá – Kolín v km 0,893

Nosná konstrukce z předpjatých nosníků a spražené desky 7 x 33,3 m

Geologická stavba:

Kvartérní pokryv :

- v sondách dosahoval celkové mocnosti 4,0 – 5,8 m,
- mocnost humózních vrstev dosahuje cca 0,2 – 0,5 m, mocnost navážky (JV7) cca 0,3 m,
- pod povrchem byly na začátku mostu zastiženy fluvialní písčité zeminy (GTQ3) o mocnosti až 3,70 m, dále střídavě s nimi fluvialní písčito - jílovité zeminy, tuhé až pevné konzistence (GTQ2) o mocnosti až cca 2 m a jílovito – písčité zeminy, měkké až tuhé konzistence (GTQ2A) o mocnosti max. 0,3 m.

Předkvartérní podklad:

- povrch hornin předkvartérního podkladu byl průzkumnými pracemi zachycen v hloubkách od cca 4,00 - 5,80 m pod terénem,
- je budován zcela až silně zvětralým slínovcem, charakteru jílu se střední plasticitou a písčitého jílu, pevné až tvrdé konzistence (GTK1), o mocnosti cca 2.20 – 2.70 m,
- hlouběji přechází do zóny navětralých slínovců a mírně zvětralých prachovců (GTK2)

Tektonika

- podle zastižených geologických poměrů se výskyt význačnějších zlomů nepředpokládá.

Agresivita prostředí

- agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1) : mírně agresivní (stupeň XA1)
- agresivita pevného prostředí nebyla ověřována

Charakteristika zvodně

- ustálená hladina se pohybovala v úrovni 1,7 až 3,2 m pod terénem, propustnost fluvialních písků je charakterizována koeficientem filtrace hodnot řádově ($k_f = \text{řádově } 10^{-4} \text{ m/s}$).

Korozní průzkum (r. 2017)

- Podle měrných odporů hornin: stupeň II. – III.
- Podle hustoty bludných proudů: stupeň IV. stupeň korozní agresivity
- Doporučený stupeň ochranných opatření dle TP 124: 4

Základové poměry

- geotechnické poměry jsou složité, základová půda nestejnorodá s proměnlivými geotechnickými vlastnostmi, v dosahu agresivní podzemní vody - XA1,
- ustálená hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce cca 1,70 m až 3,20 m pod úrovní stávajícího terénu,
- úsek spadá do 2. geotechnické kategorie

Založení objektu

- doporučujeme hlubinné - na pilotách.

SO 202- Most přes trať Lysá - Milovice a biokoridor v km 1,906

Nosná konstrukce z předpjatých nosníků a sprážené desky rozpětí 7x36 m

Geologická stavba

Kvartérní pokryv

- v sondách dosahoval celkové mocnosti 1,8 - 3,9 m,
- mocnost humózních vrstev dosahuje cca 0,30 – 0,65 m, mocnost navážky (v J114) cca 2,1 m
- pod povrchem byly na začátku mostu zastiženy převážně fluviální jílovito - písčité zeminy (GTQ2), o mocnosti 0,60 - 1,15 m tuhé konzistence, dále fluviální jílovito -písčité zeminy (GTQ2A) měkké až tuhé konzistence, o mocnosti cca 1 až cca 2 m, ojediněle fluviální jílovité zeminy s vyšší plasticitou (GTQ5), o mocnosti max. cca 0,8 m,
- při bázi byly zastiženy fluviální písčité zeminy s jílovitou a hlinitou příměsí (GTQ3), o mocnosti cca 0,5 - 0,9 m.

Předkvartérní podklad

- povrch hornin předkvartérního podkladu byl průzkumnými pracemi zachycen v hloubkách od cca 1,8 – 3,9 m pod terénem,
- je budován zcela až silně zvětralými písčitými slínovci, prachovci a pískovci, charakteru jílovitého písku, písčitého jílu a jílu se střední plasticitou, tuhé až pevné konzistence (GTK1), o mocnosti cca 1.0 – 2.9 m,
- hlouběji přechází do zóny silně a mírně zvětralých písčitých slínovců, prachovců a pískovců s puklinovou výplní jílovito-písčitými zeminami (GTK2), o mocnosti 1,8 – 6,2 m,
- v hloubce 7,3 - 9,3 m pod terénem byly zastiženy mírně zvětralé až navětralé prachovce (GTK3).

Tektonika

- podle zastižených geologických poměrů předpokládáme v prostoru mostního objektu SO202 výskyt významnějšího tektonického pásma.

Agresivita prostředí

- agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1) : mírně agresivní (stupeň XA1)
- agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206-1) : nebyla ověřena

Korozní průzkum (r. 2017)

- Podle měrných odporů hornin: stupeň III.
- Podle hustoty bludných proudů: stupeň IV. stupeň korozní agresivity
- Doporučený stupeň ochranných opatření dle TP 124: 4

Základové poměry

- geotechnické poměry jsou složité, základová půda nerovnorodá s proměnlivými geotechnickými vlastnostmi, v dosahu mírně agresivní podzemní vody,
- ustálená hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce cca 0,5 m až 3,0 m pod úrovní stávajícího terénu,
- úsek spadá do 3. geotechnické kategorie

Založení objektu

- doporučujeme hlubinné - na pilotách.

SO203 – Most přes biokoridor a polní cestu v km 2,777

Geologická stavba

Kvartérní pokryv:

- v sondách dosahoval celkové mocnosti 1,2 – 1,8 m,
- mocnost humózních vrstev dosahuje cca 0,15 – 0,6 m, mocnost navážky (násyp cesta, LYV22) cca 0,5 m,
- při povrchu byly zastiženy deluviální jílovité zeminy (GTQ6) o mocnosti cca 0,3 – 0,6 m, fluviální jílovité zeminy s vyšší plasticitou (GTQ5), o mocnosti cca 0 – 0,6 m,
- při bázi byly zastoupeny fluviální písčito-jílovité a jílovito-písčité zeminy (GTQ2), tuhé až pevné konzistence, o mocnosti cca 0 - 0,9 m,

Předkvartérní podklad:

- povrch hornin předkvartérního podkladu byl průzkumnými pracemi zachycen v hloubkách od cca 1,2 - 1,8 m pod terénem,
- je budován zcela až silně zvětralým pískovcem a prachovcem, charakteru písčitého jílu, pevné až tvrdé konzistence (GTK1), o mocnosti cca 2.20 – 2.70 m,
- v hloubce 3,0 - 3,6 m přechází do zóny mírně zvětralých pískovců a prachovců (GTK2).

Tektonika

- podle zastižených geologických poměrů se výskyt význačnějších zlomů nepředpokládá.

Hydrogeologické poměry

- hladina podzemní vody nebyla vrtnými pracemi zastižena,
- ve vlhkém období se však může objevit ve splachové depresi, (kterou projektovaný objekt překlenuje) mělký pseudohorizont do hloubky 1,5 m, s velmi omezenou vydatností,

Agresivita prostředí

- agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1) : středně agresivní (stupeň XA2) až vysoce agresivní (stupeň XA3). (Podle provedených chemických rozborů vzorků z vrtů JV31, J154 a J156 je zvodnělé prostředí středně až vysoce agresivní - stupeň agresivity XA2 – XA3, z důvodu zvýšeného obsahu agresivního CO₂ (50,6 – 101,2 mg.l⁻¹)).
- agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206-1) : nebyla ověřena

Korozní průzkum (r. 2017)

- Podle měrných odporů hornin: stupeň III.
- Podle hustoty bludných proudů: stupeň III. stupeň korozní agresivity
- Doporučený stupeň ochranných opatření dle TP 124: 4

Základové poměry

- geotechnické poměry jsou jednoduché,
- základová půda se v rozsahu stavebního objektu podstatně nemění, podzemní voda neovlivňuje návrh základové konstrukce.

Založení mostu:

Geologickým průzkumem v roce 2006 – bylo doporučeno plošné založení objektu na geotechnické vrstvě v hloubce 3 m (prostředí mírně zvětralých prachovců – LYV22), resp. až 3,5 m (mírně zvětralé písčité slínovce – JV31) (GT K2). Projektant zvolil založení objektu na štěrkopískovém polštáři v prostředí geotypu GT K1 v hloubce cca 2,0 m pod terénem.. Upozorňujeme na rozbrždání jemnozrnné pojící složky v prostředí GT K1 za nepříznivého počasí nebo při výskytu dočasného horizontu podzemní vody (splachová deprese).

10 GEOLOGICKÉ PASPORTY PROPUSTKŮ

10 1. Km 0,030 – propustek (v úrovni terénu)

DN 800, dl. 13,5 m

Sondy: LY1

Založení propustku:

- objekt propustku doporučujeme založit na únosné vrstvě dobře zrněných písků S1 s polohami písků s příměsí jemnozrnné zeminy S3 (GT Q3),
- povrchovou kvartérní vrstvu tvoří písčité organické hlíny F3O (GT Q0) , s vložkami plastických jílu F6 (GT Q5). Nosná vrstva písčitých zemin (GT Q3) nastupuje cca 0,40 m pod úrovní stávajícího terénu. Báze písčité vrstvy nebyla projektovanými vrtvy ověřena,
- do hloubky 3 m nejsou zastižené vrstvy zemin zvodnělé,
- dno základové jámy budované v nezámrzné hloubce doporučujeme zabezpečit vůči klimatickým vlivům.
- předpokládáme otevřenou svahovanou základovou jámu se svahy ve sklonu 1 : 1,
- nelze připustit, aby pracovníci vstupovali do strojně vyhloubených výkopů se svislými stěnami, pokud nebudou výkopy zapaženy.

Těžitelnost dle ČSN 73 6133:

GT Q0, GT Q6 – tř. I

GT K1 – tř. I

GT K2 – tř. I - II

10.2 Km 1,365 - propustek

DN 1200, dl. 20 m

Sondy: JV13, LY7

Založení propustku:

- objekt propustku doporučujeme založit na únosné vrstvě písku s příměsí jemnozrnné zeminy S3 (GT Q3) ověřené sondou JV13 v hloubce 1,3 m pod terénem, s hloubkovým dosahem do 3,3 m. Hluběji se vyskytují jílovité písky S5, s polohami jílu F6 (GT Q2). Písečné zeminy jsou zvodnělé (hladina podzemní vody je hydraulicky spojitá s hladinou podzemní vody v korytě. Propustnost písčité vrstvy, dle laboratorních rozborů (křivky zrnitosti), lze hodnotit jako střední, řádově $k = 10^{-5} \text{ ms}^{-1}$.
- základovou jámu doporučujeme zabezpečit štětovnicemi zabíranými do nepropustného podloží, které nastupuje na kótě cca 176,44 m n. m. V případě využití otevřené svahové základové jámy bude nutné nepřetržitě provázet čerpání podzemní vody z jímek vyhloubených mimo základovou spáru – svahy jímek bude nutné zabezpečit proti jejich porušení.

Těžitelnost dle ČSN 73 6133:

GT Q0, GT Q2, GT Q3 – tř. I

10.3 Km 2,280 – propustek (přechod zářez/ násyp)

DN 800, dl. 13 m

Sondy: J117, MV26, DP26

Založení propustku:

- objekt propustku doporučujeme založit na únosné vrstvě zcela zvětralých hornin podloží (GT K1), s vložkami silně a mírně zvětralými (GT K2).
- povrchovou vrstvu tvoří písčité organické hlíny F3O (GT Q0), s vložkami plastických jílu F6 (GT Q6).
- lokální zvodnělá poloha byla zastižena v hloubce 0,50 m p. t.
- předpokládáme otevřenou svahovanou základovou jámu se svahy ve sklonu 1 : 1.
- lokální vývěry podzemních vod doporučujeme svést do sběrných jímek umístěných mimo základovou spáru,

Těžitelnost dle ČSN 73 6133:

GT Q0, GT Q6 – tř. I

GT K1 – tř. I

GT K2 – tř. I - II

10.4 Km 3,015 – propustek v zářezu

DN 600, dl. 15 m

Sondy: JV34

Niveleta komunikace: cca 201,50 m n. m. – tj. cca 1,6 m p. t.

Založení propustku:

- povrchovou kvartérní vrstvu tvoří humózní vrstva (GTQ0), následují písčité hlíny F3 s vložkami písčitých jílu F4, pevné konzistence (GT Q6),
- předkvartérní skalní podloží nastupuje cca 0,60 m pod úroveň terénu - objekt propustku bude založen ve vrstvě silně až mírně zvětralých, silně rozpukaných opuk (GT K2), silně rozpukaných,
- zastižené vrstvy zemin nejsou zvodňlé,
- předpokládáme otevřenou svahovanou základovou jámu:
 - v otevřeném terénu musí být od hloubkové úrovně 1,3 m zajištěny svislé stěny všech hloubených výkopů, nelze připustit, aby pracovníci vstupovali do prostoru strojně vyhloubených výkopů se svislými stěnami, pokud nebudou zapaženy
 - sklony svahy svahované stavební jámy doporučujeme budovat ve sklonu 1:1,5 za předpokladu dodržení BOZP.

Těžitelnost dle ČSN 73 6133:

GT Q0, GT Q6 – tř. I

GT K2 – tř. I - II

11 HYDROGEOLOGICKÉ PASPORTY TRASY

V následujících odstavcích jsou uvedeny hydrogeologické pasporty trasy stavby dle členění převzatého z hydrogeologického posudku firmy AQH, s.r.o., zpracovaného v rámci tohoto doplňujícího předběžného průzkumu pro akci „II/272 Litol – Lysá nad Labem, 2. stavba“.

V pasportu je k jednotlivým úsekům uvedeno staničení, maximální výška násypu nebo hloubka nivelety zářezu, hloubka ustálené hladiny podzemní vody pod terénem a výška vodního sloupce nad niveletou zářezu. Dále je heslovitě uvedeno zastižené horninové podloží trasy a vyjmenovány průzkumné vrty v úseku, přičemž archivní vrty jsou označeny kurzívou.

Následují výsledky hydrodynamických zkoušek a uvedení evidovaných zdrojů v okolí s mírou jejich předpokládaného ovlivnění. Značení evidovaných zdrojů podzemní vody je shodné se značením na mapě v příloze A.5.

11.1 Staničení km 0,000 – 0,460 (ÚT1)

Mělký zářez nebo násyp do 1 m

Sondy: LY1, J101, LY2

Hladina podzemní vody nebyla geologickými sondami do hloubky X zastižena.

Horninové prostředí J101:

0,30 - 1,70 m jíl,

1,70 – 3,00 m písek s příměsí jemnozrnné zeminy

Stavba není v kontaktu s podzemní vodou. (Hydrodynamické zkoušky nebyly prováděny).

Evidované zdroje: S1, S2 (viz – příloha A.5)

Agresivita podzemní vody v S1 je dle ČSN EN 206 slabě agresivní XA1 (sírany).

Proudění podzemní vody směřuje východním směrem.

Povrchový tok: Litolská svodnice (při staničení v km 0,00).

Úsek km 0,000 – 0,460 bez významného vlivu na režim podzemní vody a na stávající zdroje.

11.2 Staničení km 0,460 – 1,370 (N)

Násyp: max. výšky 11 m nad terénem

Sondy: JV3, J102, JV4, LY3, JV5, JV6, JV7, J105, LY5, JV13

Naražená hladina podzemní vody 3,40 m p. t..

Ustálená hladina podzemní vody: 0,70 – 3,20 m p. t.

Horninové prostředí:

- písek s příměsí jemnozrnné zeminy do hloubky cca 4 m,
- slínovec zcela zvětralý,
- prachovec.

Stavba není v kontaktu s podzemní vodou. (Hydrodynamické zkoušky nebyly prováděny).

Evidované zdroje: S3 (viz – příloha A.5)

Agresivita podzemní vody ve vrtech JV6 a JV7 - dle ČSN EN 206 – slabě agresivní XA1 (sírany).

Proudění podzemní vody směřuje jižním směrem.

Povrchový tok: Litolská svodnice (při staničení v km 0,00).

Úsek km 0,460 – 1,370 je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

11.3 Staničení km 1, 370 – 1,540 (Z1)

Zářez: max. hloubka 3 m pod terénem

Sondy: LY7, JV14, J110

Naražená hladina podzemní vody: 3,00 m p. t.

Ustálená hladina podzemní vody: 0,90 m p. t.

Horninové prostředí:

- písek hlinitý a písek s příměsí jemnozrnné zeminy slínovec zcela zvětralý,

Stavba není v kontaktu s podzemní vodou. (Hydrodynamické zkoušky nebyly prováděny).

Evidované zdroje: S4 (viz – příloha A.5)

Agresivita podzemní vody ve vrtech nebyla ověřena.

Proudění podzemní vody směřuje jihozápadním směrem.

Úsek km 1,370 – 1,540 je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

11.4 Staničení km 1,540 – 2,280 (N2)

Násyp: max. výšky 12 m nad terénem

Sondy: MV15, J111, LY9, JV16, JV18, J113, J114, JV20, JV22, J115, JV23, LYV20, MV24, J116, MV25, J117

Naražená hladina podzemní vody: 0,90 – 3,80 m p. t.

Ustálená hladina podzemní vody: 2,20 – 2,80 m p. t.

Horninové prostředí:

- jíl písčité, hlína písčitá,
- v podloží pískovce, slínovce a prachovce různého stupně zvětrání.

Stavba není v kontaktu s podzemní vodou. (Hydrodynamické zkoušky nebyly provedeny).

Evidované zdroje: S5, S6, S7 (viz – příloha A.5)

Agresivita podzemní vody ve vrtech J113, JV22, J115 je dle ČSN EN 206 slabě agresivní XA1 (sírany). Proudění podzemní vody směřuje jihozápadním směrem.

Úsek km 1,540 – 2,280 je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

11.5 Staničení km 2,280 – 2,690 (Z2)

Zářez: max. hloubka 6 m pod terénem

Sondy: *MV26, J118, LY11, JV27, J119, LYV21, JV28, J120, JV29, J121*

Naražená hladina podzemní vody: vrty jsou do hl. 10,0 m bez vody

Ustálená hladina podzemní vody: vrty jsou do hl. 10,0 m bez vody

Horninové prostředí:

- slínovec mírně zvětralý, jílovec navětralý, prachovec mírně až zcela zvětralý, pískovec písek hlinitý

Stavba není v kontaktu s podzemní vodou. (Hydrodynamické zkoušky nebyly prováděny).

Evidované zdroje: -

Agresivita podzemní vody ve vrtech nebyla ověřena.

Proudění podzemní vody směřuje jihozápadním až severovýchodním směrem (rozvodnice vede vrchem Na Homolce).

Úsek km 2,280 – 2,690 je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

11.5 Staničení km 2,690 – 2,930 (N3)

Násyp: max. výšky 5 m nad terénem

Sondy: *MV30, JV31, LY13, LYV22, LY14, JV32, J122*

Naražená hladina podzemní vody: ve vrtech do 6,0 m hlubokých nebyla hladina podzemní vody zastižena.

Ustálená hladina podzemní vody: nebyla zastižena

Horninové prostředí:

- prachovec různého stupně zvětrání, níže pískovec,
- ve vrtu J122 1,40 – 2,50 m slínovec

Stavba není v kontaktu s podzemní vodou. (Hydrodynamické zkoušky nebyly provedeny).

Evidované zdroje: S5, S6, S7 (viz – příloha A. 5)

Agresivita podzemní vody ve vrtech nebyla ověřována.

Proudění podzemní vody směřuje na sever-severovýchod a na jih – jihozápad.

Úsek km 2,690 – 2,930 je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

11.6 Staničení km 2,930 – 3,260 (Z3)

Zářez: max. hloubka 3 m pod terénem

Sondy: MV33, JV34, **J123**, JV35, MV36

Naražená hladina podzemní vody: vrty jsou do hl. 7 m bez vody

Ustálená hladina podzemní vody: nebyla vrty zastižena

Horninové prostředí:

- pískovce a prachovce různého stupně zvětrání

Stavba není v kontaktu s podzemní vodou. (Hydrodynamické zkoušky nebyly prováděny).

Evidované zdroje: -

Agresivita podzemní vody ve vrtech nebyla ověřena.

Proudění podzemní vody směřuje jihozápadním směrem.

V úseku km 2,930 – 3,260 je možná kontaminace zdrojů v případě úniku pro vodu škodlivých látek do horninového prostředí.

11.7 Staničení km 3,260 – 4,330 (ÚT2)

Mělký zářez nebo násyp do 1 m

Sondy: **J124**, MV37, MV38, JV41, JV42, JV43, **JV125**

Naražená hladina podzemní vody: vrty jsou do hl. 4 m bez vody

Ustálená hladina podzemní vody: nebyla vrty zastižena

Horninové prostředí:

- pískovce s příměsí jemnozrnné zeminy, prachovce

Stavba není v kontaktu s podzemní vodou. (Hydrodynamické zkoušky nebyly prováděny).

Evidované zdroje: S10 (viz – příloha A.5)

Agresivita podzemní vody ve vrtech nebyla ověřena.

Proudění podzemní vody směřuje západním až severozápadním směrem.

Úsek km 3,260 – 4,330 je bez významného vlivu na režim podzemní vody na stávající zdroje.

12 NÁVRH HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU REŽIMU PODZEMNÍ VODY

Hydrogeologický monitoring režimu podzemní vody v sobě zahrnuje sledování stavů vodních hladin a změn kvality vody. Monitoring je jediným nástrojem, který nenapadnutelně prokáže případné ovlivnění zdrojů podzemní vody a jako takový je nenahraditelný při objektivním rozhodování ve vodoprávních sporech.

Hydrochemický monitoring navrhujeme v rozsahu polutantů, které mohou být způsobeny stavbou nebo provozem obchvatu. Jedná se o stanovení těchto analytů: UCHR – určení základního složení vody, TOC – zjištění celkového množství organických látek. V případě prudkého a trvalého nárůstu TOC doporučujeme zařadit do rozborů i specifické ukazatele ropných látek, a to uhlovodíky C₁₀-C₄₀ a BTEX. Po uvedení do provozu v rámci zahuštěných odběrů z důvodu sledování vlivu solení

navrhujeme sledování konduktivity (možné i dlouhodobé kontinuální sledování s automatickým záznamem) a koncentrace chloridů v podzemní i povrchové vodě.

Součástí vzorkování musí být i měření pH, el. vodivosti a teploty vody přímo v terénu při odběru vzorků.

Vzhledem k velmi nízkému riziku ovlivnění režimu podzemní vody stavbou je navržen pouze jednoduchý hydrogeologický monitoring těchto vlivů s periodicitou 1 x měsíčně.

Odběry budou prováděny na kohoutku a u nevyužívaných zdrojů jako statický odběr podhladinovým vzorkovačem

Časový režim monitoringu

Předstihový monitoring v okolí lineárních staveb je nutné zahájit v dostatečném předstihu před započítím vlastních stavebních prací **1x za měsíc**. Jen velmi hrubou představu o režimu s identifikací výrazných změn získáme z monitoringu s měsíčním opakováním.

Kvalitu vod doporučujeme sledovat dvakrát ročně v průběhu jarních vysokých stavů a podzimních minim. Během zkušebního provozu a na začátku úplného uvedení do provozu doporučujeme zahustit sledování změn kvality vody se zaměřením na koncentrace chloridů, a to hlavně v zimním období při údržbě komunikace solením.

Prostorový režim

Do monitoringu doporučujeme, po domluvě s provozovatelem, zařadit mělké studny **V3, V4, V5** (z jímacího území Na Šibáku) využívané k hromadnému zásobování pitnou vodou. Dále do monitoringu navrhujeme zahrnout již evidované a vzorkované objekty (**S1, S5, 10**), a to zvláště pokud slouží jako jediné zdroje pitné vody (studna **S5**). Případně by bylo vhodné monitorovat i další zdroje nacházející se v blízkosti stavby, které nemohly být v rámci průzkumu zdokumentovány.

U pravidelného monitoringu je důležitý psychologický vliv na obyvatele, kteří se cítí lépe, když se jim investor přímo věnuje a řeší jejich obavy o ztrátu zdroje. Vědomí o probíhajícím sledování vybraných objektů rovněž odradí mnoho obyvatel od pokusů podávat neoprávněné žádosti o náhradu za ovlivnění vodního zdroje.

Hydrochemický monitoring

Hydrochemický monitoring navrhujeme v rozsahu polutantů, které mohou být způsobeny stavbou nebo provozem obchvatu. Jedná se o stanovení těchto analytů: UCHR – určení základního složení vody, TOC – zjištění celkového množství organických látek. V případě prudkého a trvalého nárůstu TOC doporučujeme zařadit do rozborů i specifické ukazatele ropných látek, a to uhlovodíky C_{10} - C_{40} a BTEX. Po uvedení do provozu v rámci zahuštěných odběrů z důvodu sledování vlivu solení navrhujeme sledování konduktivity (možné i dlouhodobé kontinuální sledování s automatickým záznamem) a koncentrace chloridů v podzemní i povrchové vodě.

Součástí vzorkování musí být i měření pH, el. vodivosti a teploty vody přímo v terénu při odběru vzorků.

Odběry budou prováděny na kohoutku a u nevyužívaných zdrojů jako statický odběr podhladinovým vzorkovačem.

Výběr konkrétních objektů může být upraven před zahájením monitoringu podle výše uvedených zásad a v závislosti na ochotě vlastníků monitorovaných zdrojů. V případě potřeby je možné monitoring doplnit o sledování kvality vody v povrchových vodotečích.

13. ZÁVĚR

V závěrečné zprávě jsou zhodnoceny geotechnické poměry území pro stavbu „II/272 Litol – Lysá nad Labem, 2. stavba“.

Úkolem průzkumných prací bylo spolu z archivních průzkumů shromáždit údaje o inženýrsko-geologických, geotechnických a hydrogeologických poměrech v místech zájmových objektů a dále zhodnocení geomechanických vlastností, kterými je možno charakterizovat chování zjištěných zemin, členěných do jednotlivých kvazihomogenních geotechnických typů.

Realizace geotechnického průzkumu respektuje požadavky příslušných ČSN, požadavky technických podmínek TP 76, části A, B s nabytím účinnosti od 1. 6. 2009, dále požadavky ČSN EN 1997-1 „Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla, ČSN EN 1997-2 „Navrhování geotechnických konstrukcí – část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy, ČSN 73 6133 „Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

Všechna doporučení a závěry uvedené v předkládaném výstupu se vztahují k výškovému a směrovému vedení trasy a umístění stavebních objektů dle objednatelem dodaných podkladů. V případě změny vedení trasy, změny vedení nivelety komunikací, nebo změny situování stavebních objektů si vyhrazujeme právo posouzení těchto změn.

Geotechnické poměry pro projektovanou trasu a pro ostatní objekty jsou též popsány v jednotlivých pasportech závěrečné zprávy – přílohy B, C, D.

Průzkumné práce probíhaly v období od 12. 2. 2018 do 26. 2. 2018. Z klimatického hlediska bylo toto období výrazně podnormálové, a to jak z hlediska množství srážek, tak i teploty. Následkem této skutečnosti došlo v průběhu průzkumu k poklesu hladiny podzemní vody, a to jak v mělké přípovrchové zvodni (pasportizované studny), tak i v hlubších zónách hydrogeologického masivu.

Trasa přímo zasahuje anebo se nachází v blízkosti tří ochranných pásem (OP) vodních zdrojů. Jedná se o tyto OP:

- OP II. vodních zdrojů Lt1-Lt6, od počátku staničení po 0,850 km (původní zdroje hromadného zásobování, dnes nevyužívané),
- OP monitorovaného objektu ČHMÚ – vrt VP0507 Lysá nad Labem, ve staničení 1,120 – 2,15 km,
- OP I. a II. zdroje hromadného zásobování – vrty HV1-3 (křída); studny V1-5 a L1 (kvartér); ve staničení 2,250 – 2,650 km 500 m východně od trasy.

Vydatnost zdrojů v okolí stavby není ohrožena. U kvartérních objektů nacházejících se ve směru proudění podzemní vody pod stavbou hrozí, v případě úniku pro vodu nebezpečných látek do

horninového prostředí, potenciální nebezpečí zhoršení kvality jímané vody. Tuto vodu je nutno odvádět tak, aby nedocházelo k jejím únikům a následnému znečištění podzemní vody.

Podzemní voda vykazuje většinou slabou síranovou agresivitu vůči betonovým konstrukcím (XA1 dle ČSN EN 206 – 1).

Vzhledem k velmi nízkému riziku ovlivnění režimu podzemní vody stavbou je navržen pouze jednoduchý hydrogeologický monitoring těchto vlivů s periodicitou 1 x měsíčně.

Po provedeném doplňujícím předběžném inženýrskogeologickém průzkumu konstatujeme, že:

- projektované dílo je z geologického hlediska proveditelné.
- inženýrskogeologické poměry v poloze mostů jsou vhodné pro pilotové založení,
- podzemní voda v zájmovém území vykazuje zvýšenou agresivitu XA1 na betonové konstrukce.
- horninové materiály získané ze zářezů jsou převážně vhodné do násypů a použitelné bez úprav, pokud nedojde k jejich znehodnocení klimatickými vlivy (slínovec, jílovce), nebo při dosažení optimální fragmentaci při těžbě resp. druhotní úpravě,
- zeminy těžené ze zářezu jsou použitelné do AZ za předpokladu přidání hydraulických pojiv pro dosažení potřebné únosnosti na pláni,
- obecně je nutné v podloží násypů v místech výskytu fluviálních sedimentů jemnozrnného charakteru s vyšší plasticitou provést mechanické zlepšení podloží násypů, v podloží vyššího násypu v km 1,65 – 2,16 je rozsáhlejší zastoupení jílovitých náplavů s vyšší plasticitou. V tomto úseku, pro urychlení konsolidace podloží a zabezpečení stabilitních poměrů násypu, bude nutné provedení zlepšení podloží štěrkovými piloty do hloubky 2,5 m v kombinaci s využitím výztužného prvku (geosyntetikum) v základové vrstvě násypu,
- vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody mělce pod terénem doporučujeme vrtat pilotové založení mostu SO203 z násypu a nerealizovat stavební jámy se dnem pod ustálenou úrovní hladiny podzemní vody.
- mostní objekt SO203 navrhujeme založit na poloskalních horninách GT K2 v hloubkové úrovni 3,0 m. Doporučujeme zajistit odvodnění dna stavebních jam.
- při výstavbě je nutné vyžadovat vysokou úroveň technologické disciplíny a kázně, zejména při ochraně zemní pláně, při provádění zlepšování podloží násypů a také aktivních zón v zářezích a vůbec provádění veškerých zemních těles v projektované trase.

- materiál bude zahutněn do parapláně. Při nevyhovujícím filtračním kritériu bude položena separační geotextilie.
- v km 0,8 – 1,3 nebylo možné provést geotechnický průzkum na požadované úrovni z důvodů neumožnění vstupů majitele a pronajímatele pozemků pod projektovanou trasou. Především ověření základových poměrů mostního objektu SO 201 neodpovídá požadovaným normám a podmínkám. Bude proto nutné provedení další doplňující etapy průzkumných prací především v místech opěr tohoto mostního objektu situovaných za tratí ČD (ve směru staničení).

STATISTIKA LABORATORNÍCH ROZBORŮ

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT K1

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum																					
Sonda				JV5	JV7	JV7	JV18	J113	JV20	JV22	J114	J114	J115	JV23	J120	J121	J123	JV35	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				4.7-4.8	4.5-4.7	7.0-7.2	3.2-3.4	5,7 - 6,0	2.1-2.3	2.2-2.3	3,0 - 3,2	3,2 - 3,5	5,7 - 6,0	2.6-2.8	0,5 - 0,7	0,7 - 1,0	2,0 - 2,3	0.8-2.0				
Číslo vzorku				127	123	124	72	57754	73	117	57734	57735	57676	120	57688	57692	57739	132				
GT typ				K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1				
Klasifikace	ČSN 73 6133			R6/F6CI	R6/F6CI	R6/F6CI	R6/F6CI	R6/F2 CG	R6/F6CI	R6/F6CI	R6/F4CS	R6/F6CI	R6/F4CS	R6/F6CI	R6/F4CS	R6/F4CS	R6/F4CS	R6/F6CI				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2																					
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w_n	[%]	18,00	17,70	10,40	17,30	10,00	21,20	20,30	15,56	18,96	7,10	16,50	10,76	11,40	18,49	13,00	21,2	7,1	15,1	4,2
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	43,00	42,00	37,00	38,00	26,93	37,00	37,00	33,60	40,88		37,00	30,84	28,86	35,20	36,00	43,0	26,9	35,9	4,5
Mez plasticity		w_P	[%]	22,00	23,00	21,00	22,00	15,96	21,00	20,00	16,61	19,64		22,00	17,23	17,67	19,18	20,00	23,0	16,0	19,8	2,1
Index plasticity		I_P	[%]	21,00	18,00	16,00	16,00	10,98	16,00	17,00	16,99	21,24		15,00	13,61	11,18	16,02	16,00	21,2	11,0	16,1	2,8
Stupeň konzistence		I_C	[-]	1,19	1,28	1,66	1,29	1,47			0,97	1,03		1,37	1,42	1,56	1,04		1,7	1,0	1,3	0,2
Filtrační součinitel dle Hazena		k	[m/s]	X	X				X	X								X				
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	kg.m-3	2 641,00	2 682,00				2 702,00	2 672,00		2 700,00		2 681,00				2 651,00	2 702,0	2 641,0	2 675,6	21,3
Objemová hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	kg.m-3	2 038,00	2 106,00	2 626,00			2 076,00	2 059,00		2 099,00	2 353,00	2 102,00					2 626,0	2 038,0	2 182,4	191,2
Objemová hmot. suché zeminy		ρ_d	kg.m-3	1 727,00	1 789,00	2 176,00			1 713,00	1 711,00		1 762,00		1 804,00					2 176,0	1 711,0	1 811,7	152,5
Pórovitost		n	[%]	35,00	33,00		34,00		37,00	36,00		34,7		33,00					37,0	33,0	34,7	1,4
Stupeň nasycení		S_r	[%]	89,90	95,20		91,50		99,00	96,80		97,00		91,00					99,0	89,9	94,3	3,3
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133			VIII-X	VIII-X		VIII-X		VIII-X	VIII-X				VIII-X				VIII-X			VIII-X	
Vhodnost pro podloží vozovky				NE-MV	NE-MV		NE-MV		NE-MV	NE-MV				NE-MV				NE-MV			NE-MV	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			NN	VN		NN	NN	NN	VN	NN	NN		NN	NN	NN	NN	NN			NN-VN	
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	2,80	3,40		2,40		2,40	2,70				2,00				2,50	3,4	2,0	2,6	0,4
		H_{max}	[m]	10,00	12,80		8,10		8,10	9,70				6,30				8,40	12,8	6,3	9,1	1,9
Index koloidní aktivity		I_A	[-]					0,38			0,56	0,88			0,71	0,60	0,63		0,9	0,4	0,6	0,2
Smykové zkoušky		f_{ef}	(°)	33,5						26,6									33,5	26,6	30,1	3,4
		c_{ef}	(kPa)	15						62									62,0	15,0	38,5	23,5
Edometrický modul přetvárnosti	Eoed	50-100	(kPa)		16,35		12,21			7,58		17,51		12,72					17,5	7,6	13,3	3,5
		100-200	(kPa)		16,8		1,12			7,62		9,97		13,34					16,8	1,1	9,8	5,3
		200-400	(kPa)									12,75							12,8	12,8	12,8	0,0
		200-300	(kPa)		17,28		16,24			10,32				17,82					17,8	10,3	15,4	3,0
		300-400	(kPa)		20,9		18,82			13,09				20,38					20,9	13,1	18,3	3,1
Časový součinitel konsolidace		c_v	(m2s-1)		1,51E-04					7,79E-04		3,01E-07		1,07E-04					1,07E-04	3,01E-07	0,0	0,0
Zhutnitelnost PS dle ČSN EN 13286-2, příl. NB		$\rho_{d\ max}$	kg.m ⁻³															1793	1 793,0	1 793,0	1 793,0	0,0
		w_{opt}	%															15,8	15,8	15,8	15,8	0,0
CBR dle ČSN EN 13286-47			%															12,9	12,9	12,9	12,9	0,0
Pevnost při bodovém zatížení (PLT)		σ_c	[MPa]			5,06		X					0,52						5,1	0,5	2,8	2,3

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT K2

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum																			
Sonda				JV7	J105	J105	J113	JV23	J118	J118	J119	JV28	J120	JV31	J123	J125	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				14.5-14.7	8,8 - 9,0	14,8 - 15,0	8,4 - 8,5	4.8-5.0	1,7 - 1,8	3,9 - 4,0	2,5 - 2,7	2.8-3.0	3,5 - 3,6	3.6-3.8	2,9 - 3,2	1,1 - 1,2				
Číslo vzorku				125	57746	57747	57755	121	57682	57683	57685	136	57690	134	57740	57855				
GT typ				K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2	K2				
Klasifikace	ČSN 73 6133			R4	R3 rozpuk.	R3 rozp.	R4	R3/R2	R3	R4	R4	R4	R4	R4	R5/G5 GC	R6/F4 CS				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2														clGr	sasiCl				
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w_n	[%]	8,30	2,40	2,30	7,83	4,90	5,00	7,87	7,67	6,80	6,20	7,90	14,45	12,79	14,5	2,3	7,3	3,3
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]												30,86	27,00	30,9	27,0	28,9	1,9
Mez plasticity		w_P	[%]												19,28	15,57	19,3	15,6	17,4	1,9
Index plasticity		I_P	[%]												11,58	11,43	11,6	11,4	11,5	0,1
Stupeň konzistence		I_C	[-]													1,30	1,3	1,3	1,3	0,0
Objemová hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	kg.m-3	2 357,00	2 584,00	2 577,00	2 364,00		2 422,00	2 322,00	2 291,00	2 314,00	2 348,00	2 283,00			2 584,0	2 283,0	2 386,2	104,2
Objemová hmot. suché zeminy		ρ_d	kg.m-3	2 176,00	2 524,00	2 518,50	2 192,67		2 307,33	2 153,33	2 129,33	2 467,00	2 211,00	2 117,00			2 524,0	2 117,0	2 279,6	155,1
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti															NN	0,0	0,0	NN	NN
Index koloidní aktivity		I_A	[-]													0,53	0,5	0,5	0,5	0,0
Číslo nestejnozrnatosti		C_u	[-]												3 317,48		3 317,5	3 317,5	3 317,5	0,0
Číslo křivosti		C_c	[-]												0,12		0,1	0,1	0,1	0,0
Pevnost při bodovém zatížení (PLT)		σ_c	[MPa]	5,08	35,74	30,30	10,47	16,28	21,52	11,80	14,16	9,18	14,35	6,84			35,7	5,1	16,0	9,2

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT K3

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2. stavba - předběžný geotechnický průzkum												
Sonda				J114	J116	J119	J119	J120	J122	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				7,3 - 7,4	1,5 - 2,0	3,1 - 3,2	4,5 - 4,6	1,0 - 1,4	1,4 - 1,5				
Číslo vzorku				57736	57678	57686	57686	57689	57694				
GT typ				K3	K3	K3	K3	K3	K3				
Hornina				prachovec	písčitý slínovec	písčitý slínovec	prachovec	písčitý slínovec	písčitý slínovec				
Klasifikace	ČSN 73 6133			R3	R3	R3	R3	R2	R3				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2												
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w_n	[%]	2,53	4,00	5,77	5,23	3,97	5,60	5,8	2,5	4,5	1,1
Objemová hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	kg.m-3	2 553,00	2 512,00	2 379,00	2 451,00	2 488,00	2 465,00	2 553,0	2 379,0	2 474,7	54,0
Objemová hmot. suché zeminy		ρ_d	kg.m-3	2 490,33	2 416,00	2 250,00	2 329,67	2 394,00	2 335,67	2 490,3	2 250,0	2 369,3	75,7
Pevnost při bodovém zatížení (PLT)		σ_c	[MPa]	35,81	28,59	26,23	27,38	59,65	35,71	59,7	26,2	35,6	11,4

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT Q 0

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum								
Sonda				J113	J117	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				0,4 - 0,5	0,1 - 0,3				
Číslo vzorku				57752	57679				
GT typ				Q0	Q0				
Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL	F4 CS				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	saCl				
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w_n	[%]	26,22	19,46	26,2	19,5	22,8	3,4
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	34,22	41,68	41,7	34,2	37,9	3,7
Mez plasticity		w_P	[%]	20,58	20,10	20,6	20,1	20,3	0,2
Index plasticity		I_P	[%]	13,63	21,57	21,6	13,6	17,6	4,0
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0,59	1,03	1,0	0,6	0,8	0,2
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			NN	NN			NN	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0,54	0,68	0,7	0,5	0,6	0,1

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT Q1

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum		
Sonda			0
Hloubka			
Číslo vzorku			
Typ vzorku			
GT typ			
Klasifikace	ČSN 73 6133		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w_n	[%]
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]
Mez plasticity		w_P	[%]
Index plasticity		I_P	[%]
Stupeň konzistence		I_C	[-]
Filtrační součinitel dle Hazena		k	[m/s]
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	kg.m-3
Objemová hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	kg.m-3
Objemová hmot. suché zeminy		ρ_d	kg.m-3
Pórovitost		n	[%]
Stupeň nasycení		S_r	[%]
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133		
Vhodnost pro podloží vozovky			
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti		
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H_s	[m]
		H_{max}	[m]
Index koloidní aktivity		I_A	[-]
Číslo nestejnozrnitosti		C_u	[-]
Číslo křivosti		C_c	[-]
Smykové zkoušky		f_{ef}	(°)
		c_{ef}	(kPa)
Edometrický modul přetvárnosti	Eoed	50-100	(kPa)
		100-200	(kPa)
		200-400	(kPa)
		200-300	(kPa)
		300-400	(kPa)
		c_v	(m2s-1)
Časový součinitel konsolidace			
Zhutnitelnost PS dle ČSN EN 13286-2, příl. NB		ρ_{dmax}	kg.m ⁻³
		w_{opt}	%
CBR dle ČSN EN 13286-47			%
		sat.	%
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47		2,5 mm	%
		5 mm	%
Pevnost při bodovém zatížení (PLT)		σ_c	[MPa]

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT Q2

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum													
Sonda				J105	J105	J110	J113	J114	J115	JV23	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				0,8 - 1,0	6,5 - 6,8	1,3 - 1,5	0,7 - 1,0	2,2 - 2,3	2,7 - 3,0	0.8-0.9				
Číslo vzorku				57743	57745	57748	57753	57733	57675	118				
GT typ				Q2	Q2	Q2	Q2	Q2	Q2	Q2				
Klasifikace	ČSN 73 6133			F4 CS	F4 CS	F4 CS	S5 SC	F4 CS	F4 CS	F4CS				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saCl	sasiCl	clSa	clSa	sasiCl	sasiCl					
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w_n	[%]	26,68	16,19	10,63	11,96	26,86	12,65	19,60	26,9	10,6	17,8	6,3
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	53,24	37,46	21,21	19,29	32,49	30,23	32,00	53,2	19,3	32,3	10,4
Mez plasticity		w_P	[%]	27,01	18,18	12,32	12,11	17,99	17,92	19,00	27,0	12,1	17,8	4,6
Index plasticity		I_P	[%]	26,23	19,28	8,89	7,17	14,49	12,31	13,00	26,2	7,2	14,5	6,0
Stupeň konzistence		I_C	[-]	1,01	1,15	0,86	-	0,67	1,57	0,95	1,6	0,7	1,0	0,3
Filtrační součinitel dle Hazena		k	[m/s]							X			X	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	kg.m-3		2 700,00						2 700,0	2 700,0	2 700,0	0,0
Objemová hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	kg.m-3		2 153,00						2 153,0	2 153,0	2 153,0	0,0
Objemová hmot. suché zeminy		ρ_d	kg.m-3		1 857,00						1 857,0	1 857,0	1 857,0	0,0
Vhodnost do násypu										V				
Vhodnost pro podloží vozovky	ČSN 73 6133									V				
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			NN	NN	NN	N	NN	NN	NN			NN	
Kapilární vztlávnost	Posouzení	H_s	[m]							2,00	2,0	2,0	2,0	0,0
		H_{max}	[m]							6,30	6,3	6,3	6,3	0,0
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0,76	1,12	0,46		0,57	0,60		1,1	0,5	0,7	0,2
Smykové zkoušky		f_{ef}	(°)		43						43,0	43,0	43,0	0,0
		c_{ef}	(kPa)		26						26,0	26,0	26,0	0,0

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT Q2A

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum								
Sonda				J111	JV18	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				1,4 - 2,0	1.3-1.5				
Číslo vzorku				57751	71				
GT typ				Q2A	Q2A				
Klasifikace	ČSN 73 6133			F4 CS	F4CS				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	sasiCL				
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w_n	[%]	19,28		19,3	19,3	19,3	0,0
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	37,30	31,00	37,3	31,0	34,2	3,2
Mez plasticity		w_P	[%]	17,67	19,00	19,0	17,7	18,3	0,7
Index plasticity		I_P	[%]	19,63	12,00	19,6	12,0	15,8	3,8
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0,91	0,83	0,9	0,8	0,9	0,0
Filtrační součinitel dle Hazena		k	[m/s]		X			X	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133				V			V	
Vhodnost pro podloží vozovky					V			V	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			NN	NN			NN	
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H_s	[m]		2,00	2,0	2,0	2,0	0,0
		H_{max}	[m]		6,30	6,3	6,3	6,3	0,0
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0,73		0,7	0,7	0,7	0,0

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT Q3

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum																	
Sonda				J101	JV3	J102	J102	JV6	J105	JV14	J110	MV15	J111	JV16	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				2,5 - 2,7	0.6-0.7	0,6 - 0,9	2,3 - 2,5	3.5-3.6	3,5 - 3,8	4.0-4.2	2,0 - 4,0	0.5-0.9	2,4 - 2,7	1.5-1.6				
Číslo vzorku				57742	128	57731	57732	126	57744	1,3	57749	122	57750	70				
GT typ				Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3	Q3				
Klasifikace	ČSN 73 6133			S3 S-F	S3 S-F	S3 S-F	S3 S-F	S4SM-O	S3 S-F	S4	S4 SM/ S5 SC	S4SM	S3 S-F	S4SM				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Sa	Sa	Sa	Sa	sasiCL	Sa		clSa		Sa					
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	<i>w_n</i>	[%]	3,54		4,47	4,74	13,50	18,04	17,00	14,05	10,90	17,56	16,10	18,0	3,5	12,0	5,5
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	<i>w_L</i>	[%]	-		-	-	21,00	-		-		-		21,0	21,0	21,0	0,0
Mez plasticity		<i>w_P</i>	[%]	-		-	-	15,00	-		-		-		15,0	15,0	15,0	0,0
Index plasticity		<i>I_P</i>	[%]	-		-	-	6,00	-		-		-		6,0	6,0	6,0	0,0
Stupeň konzistence		<i>I_C</i>	[-]	-		-	-	1,25	-		-		-		1,3	1,3	1,3	0,0
Filtrační součinitel dle Hazena		<i>k</i>	[m/s]		1,79E-04			1,60E-07		2,50E-07		2,80E-06		1,05E-06	0,0	0,0	0,0	0,0
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	<i>ρ_S</i>	kg.m-3								2 700,00		2 650,00		2 700,0	2 650,0	2 675,0	25,0
Objemová hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	<i>ρ</i>	kg.m-3								2 179,00		2 055,00		2 179,0	2 055,0	2 117,0	62,0
Objemová hmot. suché zeminy		<i>ρ_d</i>	kg.m-3								1 903,00		1 947,00		1 947,0	1 903,0	1 925,0	22,0
Pórovitost		<i>n</i>	[%]								29,50		34,1		34,1	29,5	31,8	2,3
Stupeň nasycení		<i>S_r</i>	[%]								94,00		90,00		94,0	90,0	92,0	2,0
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133				V			III-V		III-V		III-V		III-V			III-V	
Vhodnost pro podloží vozovky					V-VV			V-VV		V-VV		V-VV		V-VV			V-VV	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			MN	NE	NE	NE	NA	MN	NN	N	NA	MN	NA			NE-MN	
Kapilární vztlínavost	Posouzení	<i>H_s</i>	[m]		NEP			1,10		1,10		0,90		1,00	1,1	0,9	1,0	0,1
		<i>H_{max}</i>	[m]		NEP			3,20		3,40		2,60		3,00	3,4	2,6	3,1	0,3
Číslo nestejnozrnitosti		<i>C_u</i>	[-]	2,80	3,12	2,87	2,62	61,25	5,82	32,69	61,85	18,41	9,48	96,77	96,8	2,6	27,1	30,8
Číslo křivosti		<i>C_c</i>	[-]	1,40	1,42	1,34	1,00	9,00	1,45	4,01	9,10	2,28	2,23	14,23	14,2	1,0	4,3	4,2
Edometrický modul přetvárnosti	Eoed	50-100	(kPa)										11,88		11,9	11,9	11,9	0,0
		100-200	(kPa)										16,1		16,1	16,1	16,1	0,0
		200-400	(kPa)										26,26		26,3	26,3	26,3	0,0
Časový součinitel konsolidace		<i>c_v</i>	(m2s-1)										nelze					
Zhutnitelnost PS dle ČSN EN 13286-2, příl. NB	ČSN EN 13286-2, příl. NB	<i>ρ_{d max}</i>	kg.m ⁻³								1 990,00				1 990,0	1 990,0	1 990,0	0,0
		<i>w_{opt}</i>	%								8				8,0	8,0	8,0	0,0
CBR	ČSN EN 13286-47		%								1,70				1,7	1,7	1,7	0,0
		<i>sat.</i>	%								3,10				3,1	3,1	3,1	0,0
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47	ČSN EN 13286-47	2,5 mm	%								1,30				1,3	1,3	1,3	0,0
		5 mm	%								1,50				1,5	1,5	1,5	0,0
CBR dle ČSN EN 13286-47	4% Dorosol 50 doba zrání 3 dny	2,5 mm	%								63,90							
		5 mm	%								77,50							
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47		2,5 mm	%								1,30							
		5 mm	%								1,50							
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47	2% Dorosol 50	2,5 mm	%								3,90							
		5 mm	%								5,60							
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47	2% Dorosol 50 doba zrání 3 dny	2,5 mm	%								31,60							
		5 mm	%								39,60							
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47	3% Dorosol 50	2,5 mm	%								2,70							
		5 mm	%								3,50							
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47	3% Dorosol 50 doba zrání 3 dny	2,5 mm	%								36,60							
		5 mm	%								40,50							
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47	4% Dorosol 50	2,5 mm	%								5,30							
		5 mm	%								7,50							

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT Q4

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum							
Sonda				JV41	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				0.3-1.0				
Číslo vzorku				131				
GT typ				Q4				
Klasifikace	ČSN 73 6133			G4				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2							
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w_n	[%]	7,80			7,80	
Filtrační součinitel dle Hazena		k	[m/s]	2,80E-06			2,80E-06	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	kg.m-3	2658,0			2 658,0	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133			I-III			I-III	
Vhodnost pro podloží vozovky				VV			VV	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			N			N	
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H_s	[m]	0,90			0,90	
		H_{max}	[m]	2,60			2,60	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]					
Číslo nestejnozrnatosti		C_u	[-]	119,40			119,40	
Číslo křivosti		C_c	[-]	0,64			0,64	
Zhutnitelnost PS	ČSN EN 13286-2, příl. NB	$\rho_{d\ max}$	kg.m ⁻³	1991			1991	
		w_{opt}	%	11,1			11,1	
CBR	ČSN EN 13286-47			8			8	

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT Q5

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum										
Sonda				J101	JV13	J115	JV32	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				0.5 - 0.7	1.0-1.1	2.0 - 2.3	0.9-1.0				
Číslo vzorku				57741	129	57674	135				
GT typ				Q5	Q5	Q5	Q5				
Klasifikace	ČSN 73 6133			F8 CH	F6CI	F6 CI	F8CH				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saCl		saCl	saCL				
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	20,98	22,50	20,20		22,5	20,2	21,2	1,0
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	58,54	43,00	40,04	51,00	58,5	40,0	48,1	7,2
Mez plasticity		w_P	[%]	27,78	22,00	20,17	23,00	27,8	20,2	23,2	2,8
Index plasticity		I_P	[%]	30,75	21,00	19,87	28,00	30,8	19,9	24,9	4,6
Stupeň konzistence		I_C	[-]	1,23	0,97	1,08	1,00	1,2	1,0	1,1	0,1
Filtrační součinitel dle Hazena		k	[m/s]		X		X			X	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	kg.m-3	2 700,00		2 720,00		2 720,0	2 700,0	2 710,0	10,0
Objemová hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	kg.m-3	2 038,00		2 047,00		2 047,0	2 038,0	2 042,5	4,5
Objemová hmot. suché zeminy		ρ_d	kg.m-3	1 681,00		1 695,00		1 695,0	1 681,0	1 688,0	7,0
Pórovitost		n	[%]	37.8		37,7		37,7	37,7	37,7	0,0
Stupeň nasycení		S_r	[%]	95,00		93,00		95,0	93,0	94,0	1,0
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133				VIII-X		VIII-X			VIII-X	
Vhodnost pro podloží vozovky					NE-MV		NE-MV			NE-MV	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			NN	NN	NN	VN			NN	
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]		2,90		2,70	2,9	2,7	2,8	0,1
		H_{max}	[m]		10,40		9,70	10,4	9,7	10,1	0,4
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0,81		0,56		0,8	0,6	0,7	0,1
Edometrický modul přetvárnosti	Eoed	50-100	(kPa)			7,85		7,9	7,9	7,9	0,0
		100-200	(kPa)			6,79		6,8	6,8	6,8	0,0
		200-400	(kPa)			12,72		12,7	12,7	12,7	0,0
Časový součinitel konsolidace		c_v	(m2s-1)			1,30E-08		0,0	0,0	0,0	0,0
Zhutnitelnost PS dle ČSN EN 13286-2, příl. NB		$\rho_{d max}$	kg.m ⁻³	1 720,00				1 720,0	1 720,0	1 720,0	0,0
		w_{opt}	%	19				19,0	19,0	19,0	0,0
CBR dle ČSN EN 13286-47			%	8,6				8,6	8,6	8,6	0,0
		sat.	%	2,2				2,2	2,2	2,2	0,0
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47		2,5 mm	%	8,80				8,8	8,8	8,8	0,0
		5 mm	%	7,30				7,3	7,3	7,3	0,0

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK - GT Q6

Název akce	II/72 Litol - Lysá nad Labem, 2.stavba - předběžný geotechnický průzkum																
Sonda				JV23	J116	J117	MV26	J118	J119	J121	J122	J123	J124	MAX	MIN	PRŮMĚR	SMĚRODATNÁ ODCHYLKA
Hloubka				1.7-1.9	0,4 - 1,5	0,4 - 0,6	0.4-0.5	0,5 - 0,6	0,3 - 0,4	0,3 - 0,45	0,5 - 0,6	0,3 - 0,5	0,7 - 1,0				
Číslo vzorku				119	57677	57680	133	57681	57684	57691	57693	57738	57737				
GT typ				Q6	Q6	Q6	Q6	Q6	Q6	Q6	Q6	Q6	Q6				
Klasifikace	ČSN 73 6133			F6CI	F6 CI	F6 CI	F6CI	F4 CS	F6 CI	F8 CH	F4 CS	F8 CH	F4 CS				
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saCl	sasiCl	saCl	saCl	sasiCl	saCl	saCl	sasiCl	saCl	grclSa				
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w_n	[%]	22,40	13,24	18,81	23,00	13,05	19,15	24,66	17,39	23,97	14,83	24,7	13,1	19,1	4,2
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	38,00	35,38	39,10	43,00	32,22	49,47	50,17	28,96	53,67	23,43	53,7	23,4	39,3	9,3
Mez plasticity		w_P	[%]	22,00	18,67	21,75	25,00	18,59	21,75	21,10	17,36	22,37	12,77	25,0	12,8	20,1	3,2
Index plasticity		I_P	[%]	16,00	16,71	17,34	18,00	13,63	27,72	29,07	11,59	31,30	10,66	31,3	10,7	19,2	7,1
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0,98	1,33	1,19	1,11	1,38	1,15	0,93	1,02	0,98	0,71	1,4	0,7	1,1	0,2
Filtrační součinitel dle Hazena		k	[m/s]	X			X							mimo rozsah			
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133			VIII-X			VIII-X									VIII-X	
Vhodnost pro podloží vozovky				NE-MV			NE-MV									NE-MV	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			VN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN				NN	
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	2,70			2,60							2,7	2,6	2,7	0,1
		H_{max}	[m]	9,70			7,50							9,7	7,5	8,6	1,1
Index koloidní aktivity		I_A	[-]		0,68	0,55		0,60	0,76	0,70	0,56	0,83	0,54	0,8	0,5	0,7	0,1
IBI - přiroz.vlhkost dle ČSN EN 13286-47		2,5 mm	%		22,00									22,0	22,0	22,0	0,0
		5 mm	%		21,90									21,9	21,9	21,9	0,0
Zhutnitelnost PS dle ČSN EN 13286-2, příl. NB		$\rho_{d\ max}$	kg.m ⁻³		1800,00									1 800,0	1 800,0	1 800,0	0,0
		w_{opt}	%		16,00									16,0	16,0	16,0	0,0
CBR dle ČSN EN 13286-47			%		21,3									21,3	21,3	21,3	0
		sat.	%		3,8									3,8	3,8	3,8	0