

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



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

OBJEDNAVATEL:	Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	12 Mosty	VEDOUcí PROF. SKUPINY Ing. Karel Pukl	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jan Zářecký	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Tomáš Chytil <i>Chytil</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Jiří Bastl <i>Jiří Bastl</i>	KONTROLOVAL Ing. Tomáš Chytil <i>Chytil</i>	
KRAJ: Jihomoravský	POVĚŘENÝ OÚ: Tišnov		STUPEŇ: DUSP	
ZVÝŠENÍ TRAKČNÍHO VÝKONU TNS ČEBÍN SO 01-19-01 TNS Čebín, opěrná zeď			ZAK. ČÍSLO 20047-01-1020	ARCH. ČÍSLO
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 10/2020	
			ČÁST DOKUM. D.2.1.2.1	
Geotechnický průzkum				

Evidenční číslo Geofondu 2796/2020

**ZVÝŠENÍ TRAKČNÍHO VÝKONU TNS ČEBÍN
INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

červenec 2020

2020-233

Výtisk č.:

Objednatel: **SUDOP BRNO, spol. s.r.o.**
Kounicova 26
61136, Brno

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

Název zakázky zhotovitele: Čebín - TNS, GT průzkum

Číslo smlouvy objednatele: 20047-05/20

Číslo smlouvy zhotovitele: GTC/2020/233

Úkol průzkumu: Zhodnocení základových poměrů v místě navržených budoucích stavebních objektů

Název zprávy: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín, inženýrskogeologický průzkum

Brno, červenec 2020

Zpracoval: Bc. Eduard Žáček

Schválil: Ing. Michal Hartman
vedoucí pracoviště Morava

OBSAH:

1. ÚVOD.....	5
1.1 ÚKOLY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU	5
1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ÚKOLU.....	5
1.3 SEZNAM SUBDODAVATELŮ	7
2. STRUČNÝ POPIS NAVRŽENÝCH OBJEKTŮ.....	7
2.1 SO 01-15-01 ROZVODNA 110 KV	7
2.2 SO 01-15-02 ROZVODNA 25 KV	7
2.3 SO 01-15-04 STÁNÍ TRAFY.....	7
2.4 SO 01-18-01 KOMUNIKACE	8
2.5 SO 01-01-01 STOŽÁRY TRAKČNÍHO VEDENÍ.....	8
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	8
3.1 GEOMORFOLOGIE	8
3.2 KLIMATICKÉ POMĚRY	8
3.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY	9
3.4 PŘIROZENÁ SEISMICITA OBLASTI	10
3.5 TEKTONICKÉ POMĚRY	11
3.6 OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY	11
3.7 HYDROGEOLOGIE	11
3.8 HYDROLOGIE	11
4. TECHNICKÉ PRÁCE A LABORATORNÍ ROZBORY	12
4.1 ZAMĚŘENÍ SOND	12
4.2 JÁDROVÉ VRTY	12
4.3 POLNÍ ZKOUŠKY	12
4.4 ODBĚRY VZORKŮ A LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY	13
5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU	14
5.1 LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY	14
5.2 VYMEZENÍ GEOTYPŮ.....	16
5.3 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ	19
5.4 DOPORUČENÍ PRO ZALOŽENÍ.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6. ZÁVĚRY	22

Přílohy:

- 1 Přehledná situace zájmového území 1:25 000
- 2 Podrobná situace průzkumných prací 1:500
- 3 Dokumentace průzkumných sond
- 4 Schematický geologický profil 1:100
- 5 Výsledky laboratorních zkoušek

1. ÚVOD

Společnost SUDOP BRNO, spol. s.r.o. objednala provedení inženýrskogeologického průzkumu, který bude sloužit jako součást projektové dokumentace pro společné povolení (DUSP) a projektovou dokumentaci pro provádění stavby (PDSP) akce „Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín“.

Realizace stavby bude spočívat v rekonstrukci technologického zařízení trakční napájecí stanice, zejména v rekonstrukci rozvodny 110 kV a 25 kV, ve výměně trakčních transformátorů a ostatního technologického zařízení TNS Čebín. Součástí je i provedení souvisejících úprav potřebných pro modernizaci vlastní technologie a návaznost na stávající zařízení.

Pozice lokality v širších územních vztazích je zřejmá v příloze č. 1.

1.1 ÚKOLY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

- stanovit inženýrskogeologické poměry v místě navržených objektů
- zjistit aktuální hladinu podzemní vody, agresivitu vody na betonové a ocelové konstrukce podle ČSN EN 206+A1 a ČSN 03 8375
- zhodnotit geotechnickou kvalitu zemin v podloží obslužných komunikací a vodní režim v podloží vozovky
- zhodnotit možnost úpravy místních zemin v podloží navržených obslužných komunikací vhodným pojivem

1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ÚKOLU

Objednatelem inženýrskogeologického průzkumu (dále jenom IGP) byly pro zpracování úkolu poskytnuty níže uvedené podklady:

- zastavovací situaci
- půdorys objektů
- výřez z mapy katastru nemovitostí

Prostudován byl soubor účelových geologických map, databáze České geologické služby [3] jako např. Registr svahových nestabilit a Hydroekologický informační systém Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka (dále jen HEIS) a Národní geoportál INSPIRE ministerstva vnitra [2].

Dále byla pro zpracování úkolu použita následující literatura:

- [1] Demek, J. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Praha: Československá akademie věd, 1987.
- [2] Národní geoportál Inspire verze 1.0. [online]. [citováno 2020-07-07]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [3] Česká geologická služba. GeoDATA. Mapový server [online]. [citováno 2020-07-07]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- [4] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M. [online]. [citováno 2020-07-07]. Dostupné z: www.heis.vuv.cz
- [5] Štěpánek, Z. a kol.: Mechanika zemin a zakládání staveb, vydalo České vysoké učení technické v Praze, 2008.

Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě níže uvedených norem:

ČSN 731001 Základová půda pod plošnými základy, vydal ÚNM Praha, 1987

ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum, vydal ÚNMZ Praha, 2016

ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla, vydal UNMZ Praha, 2006

ČSN EN ISO 17892-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 1: Stanovení vlhkosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.

ČSN EN ISO 17892-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin: Stanovení objemové hmotnosti“. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.

ČSN EN ISO 17892-3. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic“. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.

ČSN EN ISO 17892-4. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.

ČSN CEN ISO/TS 17982-12. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN ISO 14688-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis. Praha: Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 1001. Základová půda pod plošnými základy. Praha: Český normalizační institut, 1987 [01.04.2010 ukončena platnost].

ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část

47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání (norma platná od 1.12.2012)

ČSN EN 13286-2. Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN EN 206+A1. Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017

ČSN 03 8375. Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. Praha: Český normalizační institut, 1987.

1.3 SEZNAM SUBDODAVATELŮ

LTgeo s.r.o.	- jádrové vrty kolovou soupravou
ALS Czech Republic, s r.o.	- laboratorní rozbory podzemní vody

2. STRUČNÝ POPIS NAVRŽENÝCH OBJEKTŮ

Výškové uspořádání plánovaných stavebních objektů nebylo při zpracování průzkumu známo.

2.1 SO 01-15-01 ROZVODNA 110 KV

Venkovní rozvodna R110 kV Správy železnic, státní organizace (dále jen SŽ), bude navržena z klasických venkovních přístrojů umístěných na ocelových stoličkách (ochrana polohou). Rozvodnu budou tvořit dvě přírodní pole pro transformátory.

2.2 SO 01-15-02 ROZVODNA 25 KV

Rozvodnu R25 kV bude tvořit jednoprostorový prefabrikovaný objekt s kabelovým prostorem. Za transformátory bude nová skříňová rozvodna 25 kV se sedmi poli. Dvou přírodních polí, čtyř vývodových polí a pole podélné spojky. Rozvodna 25 kV bude umístěna v novém technologickém domku v areálu TNS na pozemku SŽ. Zastavěná plocha bude činit cca 66 m².

2.3 SO 01-15-04 STÁNÍ TRAFKA

V trakční napájecí stanici (TNS) Čebín budou odstraněna obě stání trakčních transformátorů a postavena dvě nová opláštěná stanoviště včetně záchytných jímek. Konstrukce pod přístroji budou usazeny na betonových patkách. Ocelové konstrukce budou součástí R110 kV, betonové patky součástí navazujícího stavebního objektu. V nových krytých stáních budou dva trakční jednofázové olejové říditelné transformátory 110/27 kV, 16 MVA s třídou provozu VI dle ČSN EN 50 329.

2.4 SO 01-18-01 KOMUNIKACE

V TNS Čebín budou navrženy zpevněné plochy pro přístup k jednotlivým částem technologie. Vozovka bude s asfaltobetonovým krytem, chodník bude ze zámkové dlažby. Únosnost zemní pláně bude zlepšena výměnou podloží v tloušťce 0,5 m. Odvodnění zpevněné plochy a zemní pláně bude svedeno do kanalizace. Požadovaná únosnost v úrovni zemní pláně je stanovena parametrem $E_{\text{def},2} = \text{min. } 45 \text{ MPa}$.

2.5 SO 01-01-01 STOŽÁRY TRAKČNÍHO VEDENÍ

Mimo samotný areál TNS jsou navrženy nové stožáry trakčního vedení se vzdušným vedením. Lze předpokládat založení na betonových patkách. Detailní technické řešení nebylo v době zpracování průzkumu známo.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 GEOMORFOLOGIE

Zájmové území spadá do provincie Česká vysočina, subprovincie Česko-moravské soustavy, oblasti Brněnská vrchoviny, celku Boskovická brázda, podcelku Oslavanská brázda a okrsku Tišnovská kotlina [1].

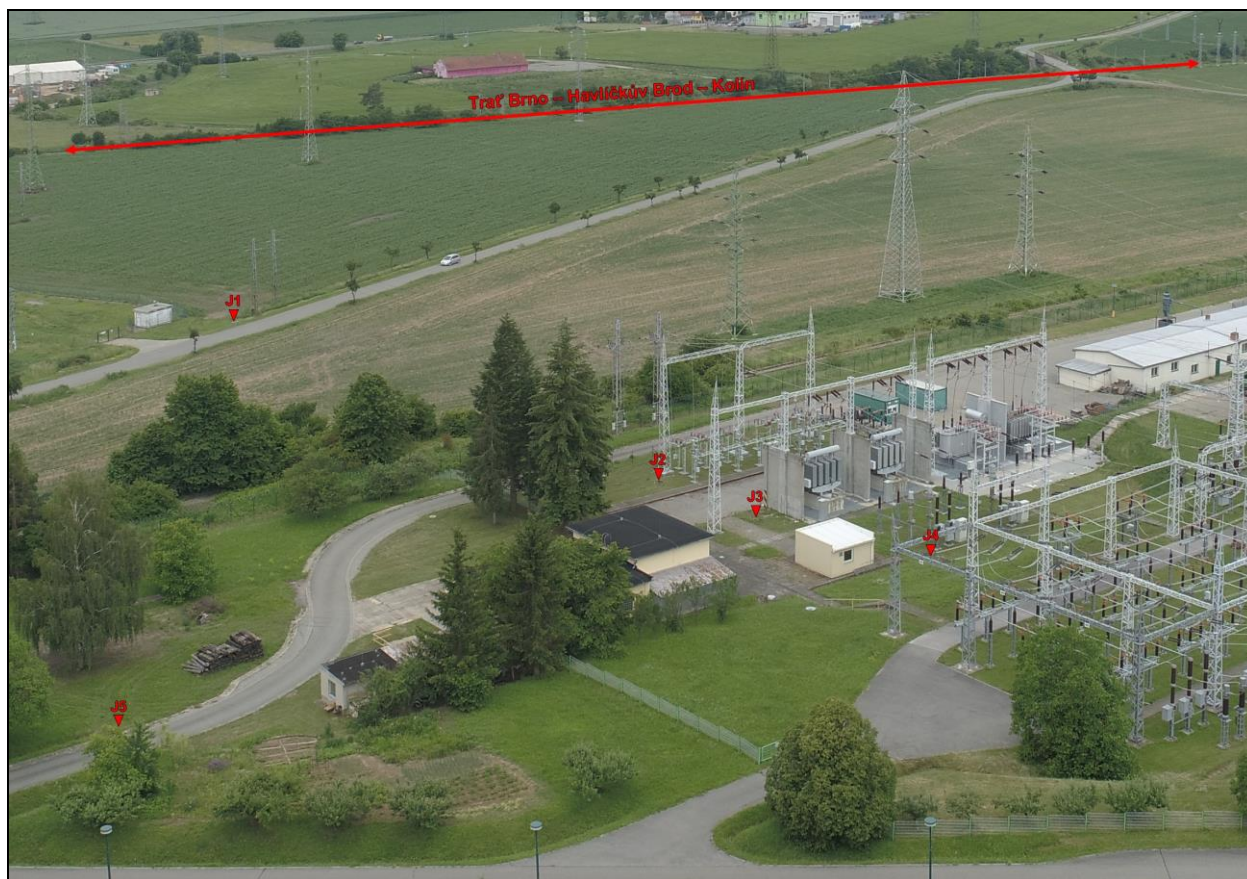
Tišnovská kotlina je protékána řekou Svatkou a vyplněna permokarbonskými, miocenními a kvartérními usazeninami. Nad ploché dno se zvedá nejvyšší bod Čebínka (433 m) tvořený devosnkými vápenci odkrytými velkým lomem. [2].

Území stavby je značně ovlivněné lidskou činností, především zemědělstvím, dopravou a energetikou (rozvodna, solární elektrárna). Lokalita TNS Čebín se nachází v extravilánu v k.ú. Hradčany u Tišnova. Nadmořská výška areálu TNS je cca 275 m.

3.2 KLIMATICKÉ POMĚRY

Podle Quittovi klasifikace klimatických oblastí patří zájmové území k oblastem mírně teplým MT11 (hraničí s MT7). Dlouhodobé průměrné roční teploty vzduchu činí 8 – 8,5 °C. Průměrný roční úhrn atmosférických srážek se pohybuje kolem 530 mm.

Obrázek 1 Pohled na lokalitu od severovýchodu s provedenými sondami



3.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

3.3.1 PŘEDKVARTÉRNÍ PODLOŽÍ

Zájmové území z regionálně geologického hlediska nachází v boskovické brázdě permského stáří, která je v zájmovém území překryta neogenními sedimenty blanenského prolomu. Permské sedimenty zde vystupují převážně v podobě pískovců a prachovců červené až červenohnědé barvy, místy se střídáním pískovců a slepenců.

Povrch předkvartérního podloží je v zájmové oblasti představován neogenními sedimenty blanenského prolomu charakteru prachovitých jíílů (téglů) s lokálními vložkami prachovitého písku. Jedná se o pevné až tvrdé jíly, které mají ve větších hloubkách charakter poloskalní horniny. Povrchová vrstva těchto jíílů je většinou tvořena pestrými jíly tuhé až pevné konzistence [3]. Tyto jíly se dle provedeného průzkumu vyskytují již od hloubky 1,6 m pod úrovní terénu

3.3.2 KVARTÉRNÍ SEDIMENTY

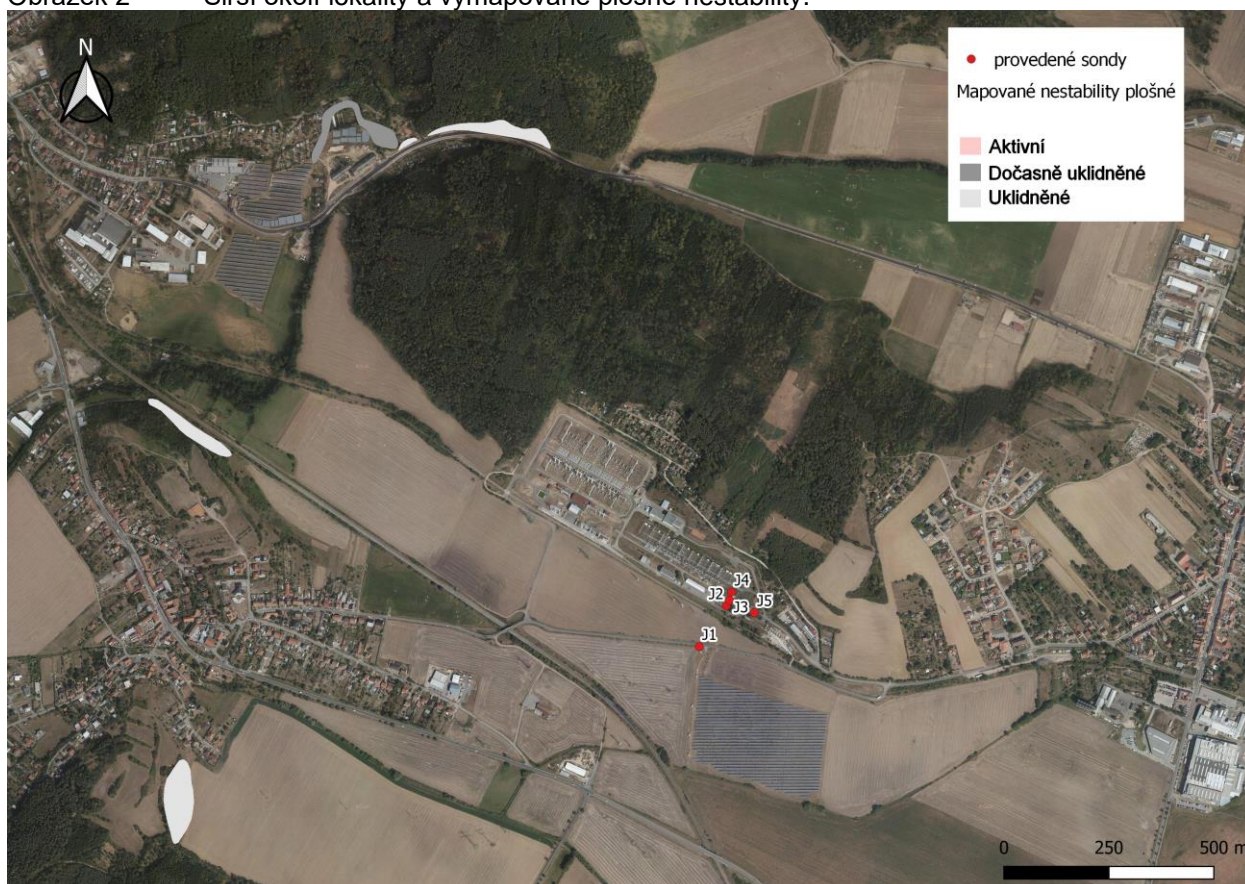
Kvartérní sedimenty jsou převážně zastoupeny deluviálními (svahovými) sedimenty, eolickými a deluvioeolickými sedimenty. Povrch stávajícího terénu je svrchu kryt humózním horizontem nebo navážkami. Deluviální sedimenty jsou frakčně špatně vytríděné sedimenty vzniklé pomalými svahovými pohyby mající písčité až hlinitopísčité charakter. Eolické až deluvioeolické jsou v zájmové lokalitě tvořeny větrem ukládaným jílovito-prachovitým materiálem (spraše). Po svém uložení mohly být spraše lokálně částečně redeponovány – sprašová hlína. V zájmové lokalitě se kvartérní sedimenty

variabilně mísí a prolínají. Průzkumnými pracemi byl výskyt těchto sedimentů ověřen v různých mocnostech, pohybujících se v hloubce okolo 0,3 – 2,5 m pod terénem [3].

3.3.3 SESUVY, NEROSTNÉ SUROVINY A PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ

Podle registru mapových nestabilit spravovaného Českou geologickou službou se v místě navržené stavby a jejím blízkém okolí nenachází žádné evidované sesuvy (viz obrázek níže). Podle mapy náchylností svahů k sesouvání se jedná o oblast s nejméně vhodnými podmínkami pro vznik svahových deformací [3].

Obrázek 2 Širší okolí lokality a vymapované plošné nestability.



Na území stavby se nenacházejí chráněná ložisková území, nejsou zde registrovány poddolovaná území ani důlní díla. Nejbližše stavbě (cca 2 km) je těžený dobývací prostor Čebín (vápenec).

3.4 PŘIROZENÁ SEISMICITA OBLASTI

Z hlediska přirozené seismicity horninového prostředí spadá zájmové území okresu Brno-venkov, dle ČSN EN 1998-1/Z4 „Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“, do seizmické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0,02 \text{ g}$ a tím spadá do oblastí s velmi malou seismicitou, kdy hodnota součinu $a_{gR} \cdot \gamma_1 \cdot S$ nebude velmi pravděpodobně větší než 0,05 g a není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998.

3.5 TEKTONICKÉ POMĚRY

Široké okolí zájmového území je z hlediska tektoniky formováno asymetrickou strukturou boskovické brázdy s orientací SSV – JJZ. Mimo podélnou tektoniku boskovické brázdy se také uplatňuje tektonika příčná až diagonální se zlomy směru SZ – JV [3]. Na navržený záměr nebude mít tektonika žádný vliv.

3.6 OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY

Šetřením v Informačním systému ochrany přírody spravovaného Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR [2] bylo zjištěno, že dotčené území se nenachází v území se zvláštním režimem ochrany přírody a krajiny dle zák. č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů.

3.7 HYDROGEOLOGIE

Podle hydrogeologické rajonizace se lokalita nachází v oblasti hydrogeologického rajonu č. 5221 „Boskovická brázda – severní část“ a rajonu č. 2242 „Kuřimská kotlina“ [4].

Oblast náleží do povodí Dunaje. Hydrogeologický rajon „Boskovická brázda – severní část“ je součástí skupiny hydrogeologických rajonů „Permokarbon limnických brázd“ a rajon „Kuřimská kotlina“ součástí skupiny hydrogeologických rajonů Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatských pánví

Zájmové území je odvodňováno jižním směrem do blízké vodoteče a následně do Čebínského potoku. Hladina podzemní vody byla zastižena jen některými sondami. Není průběžná, je vázaná na vrstvy píčitých jíílů a je dotovaná vodou ze srážek. Úroveň její ustalené hladiny se pohybovala 0,9 – 2,0 m pod úrovní terénu a je mírně napjatá.

Kvartérní deluviální až deluvioeolické jílovito-písčité sedimenty, jsou překryty jílovitými zeminami, působícími do jisté míry jako stropní izolátor a reprezentují průlinově propustný hydrogeologický kolektor. Neogenní jíly zachycené vrtnými sondami v podloží kvartérních sedimentů jsou téměř nepropustné a budou plnit spíše funkci izolátoru, kdy směr proudění podzemní vody odpovídá sklonu povrchu těchto sedimentů.

3.8 HYDROLOGIE

Z hydrologického hlediska náleží území k povodí 4. řádu „Čebínský potok“ č. h. p. 4-15-01-1250-0-00, který spadá pod povodí 3. řádu „Svratka po Svitavu“ č. h. p. 4-15-01 [4]. V bezprostředním okolí TNS se nenachází žádný vodní tok. Stavba leží mimo záplavové území. V okolí zájmové lokality se nenachází žádné ochranné pásmo vodního zdroje (nejblíže od stavby je zdroj Kuřim – TOS Kuřim, vzdálenost cca 2 km od stavby), stavba neleží v CHOPAV.

4. TECHNICKÉ PRÁCE A LABORATORNÍ ROZBORY

4.1 ZAMĚŘENÍ SOND

Tabulka 1 Přehled sond a jejich souřadnic

sonda	souřadnice JTSK		výška terénu
	X [m]	Y [m]	Bpv [m n.m.]
J1	1144939.5	607222.2	266.51
J2	1144842.62	607157.4	273.34
J3	1144829.11	607149.94	273.44
J4	1144810.02	607144.77	273.82
J5	1144858.87	607090.56	273.43
KS1	1144859.18	607091.04	273.43

Tabulka 2 Přehled archivních sond a jejich souřadnic

sonda	souřadnice JTSK		výška terénu
	X [m]	Y [m]	Bpv [m n.m.]
S-22	1144760	607250	274
S-27	1144760	607290	274.1

Místa pro průzkumné sondy byla vytýčena a následně zaměřena aparaturou South Trimble. Výpočty souřadnic bodů byly vyhodnoceny v reálném čase v software kontroleru Transform plus. Při výpočtu byl použitý transformační modul zpřesněné globální transformace Trimble 2013 verze 1.0 schválený ČÚZK pro měření od 1. 7. 2012. Přesnost určení polohy odpovídá apriorní střední souřadnicové chybě 0,14 m, tj. kódu kvality 3 pro KN.

4.2 JÁDROVÉ VRTY

Průzkumné jádrové sondy byly provedeny jako strojně vrtané dne 16.6. 2020 soupravou URB 2a Zil na kolovém podvozku. Vrtáno bylo jednoduchými tvrdokovovými korunkami o průměru 156/137 mm. Hloubka sond je 4,0 – 5,0 m a celková metráž dosáhla 24,0 m. Sondy byly ponechány nezasypané po dobu 24 hod, aby došlo k ustálení hladiny podzemní vody, resp. aby byly ověřeny případné drobné průsaky vody, které se v průběhu vrtání jevíly pouze jako zavlhlé polohy. Po skončení prací byly sondy zasypány a terén uveden do původního stavu.

Všechny nově provedené inženýrskogeologické vrtý byly geodeticky polohově a výškově zaměřeny v systému S-JTSK a B.p.v. Přehled realizovaných vrtů je přehledně shrnut v tabulce č. 1.

4.3 POLNÍ ZKOUŠKY

Pro získání dalších informací o vlastnostech zemin, o rozhraních mezi jednotlivými

geologickými vrstvami atd., byly v rámci inženýrskogeologického průzkumu realizovány níže uvedené polní zkoušky.

- Měření kapesním penetroměrem

4.3.1 KAPESNÍ PENETROMĚR

Na vrtném jádru jemnozrnné zeminy (jíly a hlíny) byla prováděna měření kapesním penetroměrem. V ideálním, avšak spíše teoretickém případě, kdy je zemina plně nasycená vodou je naměřená hodnota dvojnásobkem hodnoty pevnosti zeminy v neodvodněném stavu (koheze c_u). V praxi se měření často používá k potvrzení konzistence zeminy při geologické dokumentaci in situ.

4.4 ODBĚRY VZORKŮ A LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY

V průběhu vrtných prací byly z provedených vrtů odebrány vzorky zemin a podzemní vody. Skutečné množství provedených zkoušek uvádíme níže. Kompletní výstupy z provedených laboratorních rozborů a zkoušek jsou obsahem přílohy 5.

Na odebraných vzorcích byly provedeny následující zkoušky a rozbory:

- | | |
|--|----------|
| • indexové zkoušky (zrnitostní rozbor, vlhkost, indexové vlastnosti) | ... 6 ks |
| • zkouška zhutnitelnosti Proctor standard | ... 4 ks |
| • zkoušky CBR_{sat} | ... 4 ks |
| • zkoušky IBI | ... 4 ks |
| • stanovení agresivity podzemní vody na beton | ... 2 ks |

Na technologickém vzorku zeminy byly zkoumány účinky úpravy přidáním pojiva a provedeny zkoušky zhutnitelnosti Proctor standard, CBR na nasycené zemině a index okamžité únosnosti IBI. Pro úpravu bylo použito směsné hydraulické pojivo (směs portlandského cementu, vzdušného vápna 50% a hydraulických komponent).

5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

5.1 LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY

Na vzorcích zemin byly stanoveny hodnoty původní vlhkosti, indexové vlastnosti a proveden zrnitostní rozbor v souladu s platnými technickými normami. Výpočtem byly stanoveny hodnoty stupně konzistence a z křivky zrnitosti orientačně také hodnota koeficientu filtrace.

Tabulka 3 Výsledky rozborů zemin

Sonda	Hloubka odběru [m]	Typ vzorku	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Přirozená vlhkost [%]	Index konzistence [-]	Koeficient filtrace [m.s ⁻¹]
J1	1,2-1,4	P	F8 CV	33,0	0,96	1,28 ⁻¹⁰
J1	2,5-2,8	P	F8 CV	33,4	0,93	1,24 ⁻¹⁰
J2	1,8-2,0	P	F6 CI	21,7	0,95	5,72 ⁻⁰⁹
J3	3,2-3,4	P	F8 CV	35,1	0,83	1,25 ⁻¹⁰
J4	1,6-1,8	P	F6 CI	22,8	0,80	1,46 ⁻⁰⁸
KS1	0,6-1,5	T	F4 CS	15,1	1,14	4,51 ⁻⁰⁸

Legenda:

P.....porušený vzorek

T.....technologický vzorek

Na technologickém vzorku zeminy byla provedena zkouška Proctor standard dle ČSN EN 13286-2, sloužící ke zjištění w_{opt} – optimální vlhkosti pro hutnění (tedy vlhkosti, při které dosáhne zemina maximální objemové hmotnosti). Zkouška Proctor standard byla doplněna poměrem únosnosti zeminy stanoveným zkouškou CBR_{sat} podle ČSN EN 13286-47 a okamžitý index únosnosti IBI. Výsledky zkoušek uvádíme v tabulce č. 4.

Tabulka 4 Výsledky zkoušek CBR_{sat} a IBI

Sonda	Hloubka odběru	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Úprava vzorku (Geosol C50)	Proctor standard		CBR_{sat}	CBR_{sat}	IBI	IBI
				Max. objem. hmotnost	Optimální vlhkost	2,5 mm	5,0 mm	2,5 mm	5,0 mm
	[m]			[kg.m ⁻³]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
KS1	0,6 – 1,5	F4 CS	neupraveno	1750	17	1,5	1,5	5,5	5,0
			1%	1710	19	4,0	3,0	1,5	1,5
			2%	1670	19	25	21	2,0	2,0
			3%	1660	20	30	25	1,5	2,0

Poznámka: Zkoušené zeminy byly nahutněny energií odpovídající 100% PS a při optimální vlhkosti. Zrání zkušební tělesa pro provedení zkoušky CBR_{sat} bylo prodlouženo na dobu 5 dní. Při zkoušce provedené ihned po nahutnění se neprojevil nárůst pevnosti směsi zeminy a směsného hydraulického pojiva

Kvalitativní požadavky na materiály použité pro stavbu zemního tělesa pozemních komunikací jsou uvedeny v ČSN 73 6133. Kritérium použitelnosti zemin pro stavbu aktivní zóny vozovky uvádí nutnost úpravy v případě maximální objemové hmotnosti $\rho_{d\max} < 1\,600\text{ kg.m}^{-3}$. Na základě požadavku na únosnost podloží vozovky vyjádřené parametrem $E_{\text{def},2} = \text{min. } 45\text{ MPa}$ na zemní pláni odvozujeme, že dle ČSN 736133 se jedná o podloží PIII a do aktivní zóny vozovky lze použít materiály splňující podmínku $\text{CBR}_{\text{sat}} = \text{min. } 15\%$. **Této hodnoty bylo u zemin tř. F4 dosaženo na vzorku upraveném 2 % hydraulického pojiva a zhutněním energií odpovídající míře zhutnění D = 100% dle standardní Proctorovy zkoušky.**

Chemismus podzemní vody pro stavební účely byl posouzen z laboratorních vzorků podzemní vody odebraných z vrtů J4 a J5. Vzhledem k projektovaným geotechnickým konstrukcím plánovaných budov, bylo smyslem chemických analýz stanovení agresivity na beton dle ČSN EN 206 + A1 a kovové konstrukce podle ČSN 03 8375.

Tabulka č. 5 Posouzení agresivity podzemní vody

Sonda:		J4	J5
Hloubka	m	4,6-4,7	3,0-3,1
RL(105)	mg/l	484	421
Tvrdost	mmol/l	4,15	4,01
Vodivost	mS/cm	755	710
pH	-	7,64	7,5
Cl	mg/l	2,37	7,76
SO ₃ + Cl	mg/l	103	46,9
CO ₂ agresivní	mg/l	0	0
Mg ²⁺	mg/l	24,7	16,5
NH ₄ ⁺	mg/l	<0,005	0,063
SO ₄ ²⁻	mg/l	100	39,1
ČSN 03 8375			
Vodivost		IV	IV
pH		I	I
SO ₃ + Cl		II	I
CO ₂ agresivní		I	I
ČSN EN 206 + A1			
pH		-	-
Mg ²⁺		-	-
NH ₄ ⁺		-	-
SO ₄ ²⁻		-	-
CO ₂ agresivní		-	-

Z hodnocení laboratorních analýz vzorků podzemní vody vyplývá následující:
Celkově vykazuje podzemní voda na zájmové lokalitě dle ČSN 03 8375 velmi vysokou agresivitu (stupeň IV.) na ocel a ocelové konstrukce vlivem vodivosti a nízkou agresivitu

(stupeň II.) z hlediska sumy síranů a chloridů. Pro zařazení dle normy ČSN EN 206+A1, stanovující skupiny agresivity na stavební beton, nevykazuje podzemní voda žádnou agresivitu.

5.2 VYMEZENÍ GEOTYPŮ

Dobrý přehled o sledu geologických vrstev v lokalitě podávají schematické geologické profily v příloze 4, do kterých byly zakresleny i navržené stavby. Na základě charakteru zastižených geologických vrstev bylo vymezeno celkem 7 geotechnických typů, které budou blíže komentovány v textu níže:

O ... humusový horizont	tř. F3
Y1 ... navážky hrubozrnné	tř. S3, G5
Y2 ... navážky jemnozrnné	tř. F3
Y3 ... navážky jílovité	tř. F8
Q1 ... kvartérní jíly jílovitopísčité pevné až tuhé	tř. F4, F6
Q2 ... kvartérní jíly s velmi vysokou plasticitou	tř. F8
N ... neogenní jíly s velmi vysokou plasticitou	tř. F8

Humusový horizont **O**

Jedná se o hnědé písčité hlíny vegetačního pokryvu, které byly zastiženy pouze sondou J1 v mocnosti 0,5 m a jsou zakryty drnem. Vrstva bude na začátku prací skryta.

Navážky **Y**

Níže rozdělené navážky se kromě sondy J1 vyskytovaly ve všech sondách o mocnosti 0,2 – 0,8 m. Zastižené navážky nejevily známky znečištění nebo kontaminace.

Navážky hrubozrnné **Y1**

Jedná se o polohy navezených a hutněných materiálů (štěrk, struska) určené pro zpevnění povrchu okolí blízkých technologických objektů. Navážky jsou charakteru zemin tř. S3 a G5 s proměnlivým množstvím kamenité frakce.

Navážky jemnozrnné **Y2**

Jedná se o polohy převážně místní překopané zeminy s rozdílným zastoupením zemin jiného původu (stavební odpad, struska, atd). Navážky jsou charakteru zemin tř. F3 s menším množstvím kamenité frakce.

Navážky jílovité **Y3**

Navážky třídy Y3 jsou tvořeny šedožlutými, vysoce plastickými jíly tř. F8 tuhé až pevné konzistence. Jde o místní překopané zeminy, které byly zastiženy sondami J3 a J4 a

dosahují mocnosti 0,2 – 0,4 m. Tyto navezené zeminy by se neměly vyskytovat v podzákladích plánovaných objektů a doporučujeme jejich odstranění.

- jedná se o zeminy, které reprezentují nejvíce stlačitelné a pomalu konsolidující podloží
- zeminy jsou vysoce namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu

Kvartérní jíly jílovito-písčité pevné až tuhé Q1

Jedná se o světle hnědé, ojediněle rezavě smouhované hlíny a jíly podle ČSN 73 6133 tř. F4 a F6 s pevnou až tuhou konzistencí. Charakterizují směsné jílovitopísčité sedimenty deluviálního až deluvioeolického původu s proměnlivým množstvím kamenité až balvanité (KS1, J5) frakce. Místa zastižená i jako polohy sprašových hlín. Zastiženy byly všemi sondami, kromě sondy J3 a to buď přímo pod vrstvou navážek nebo pod humusovým horizontem, v mocnosti 0,6 – 1,4 m.

- vrstva se bude vyskytovat hlavně v základové spáře a také ve stěnách výkopů
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu tř. F4, bez úpravy podmíněčně vhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu a o zeminu tř. F6 bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky a podmíněčně vhodnou do násypu
- výška kapilárního vztlínání odvozená z křivky zrnitosti je $H_s = 2,7 - 3,7$ m
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. stavební dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbrzdí se (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)

Kvartérní jíly s velmi vysokou plasticitou Q2

Kvartérní jíly s velmi vysokou plasticitou se vyskytují jako tmavě hnědé až černé, nevápnité zeminy s pevnou konzistencí ($I_c 0,96$) a dle ČSN 73 6133 odpovídají tyto zeminy třídě zemin F8. Tyto sedimenty tvoří částečně průběžné tmavší polohy pohřbených fosilních půd, které jsou pozůstatky původní pleistocenní půdy, vznikající v interglaciálech na spraších. Byly zastiženy sondami J1, J2 a J3 na kontaktu s podložními neogenními jíly a dosahují mocnosti 0,4 – 0,7 m.

- vrstva se dle hloubky založení může vyskytovat v základové spáře a ve stěnách výkopů
- zeminy jsou vysoce namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu
- výška kapilárního vztlínání odvozená z křivky zrnitosti je $H_s = 4,7$ m
- jedná se o zeminy, které reprezentují stlačitelné a pomalu konsolidující podloží s nižší smykovou pevností
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. stavební dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbrzdí se (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)

Neogenní jíly s velmi vysokou plasticitou N

Sedimenty geotechnického typu N tvoří mírně ukloněný předkvartérní podklad a dle ČSN 73 6133 odpovídají tyto zeminy tř. F8 tuhé až pevné konzistence (I_c 0,83 – 0,93). Byly zastiženy všemi provedenými vrtnými sondami v hloubce od 1,6 až 2,5 m pod úrovní terénu. Jedná se o šedožluté, vápnité jíly marinného původu.

- jedná se o zeminy, které reprezentují stlačitelné a pomalu konsolidující podloží s nižší smykovou pevností
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- výška kapilárního vztlínání odvozená z křivky zrnitosti je $H_s = 5,3 - 5,7$ m
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. staveništní dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbídná (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu

Geotechnické parametry vymezených vrstev

V tabelární podobě uvádíme hodnoty geotechnických parametrů. Jedná se o hodnoty převzaté z publikace Mechanika zemin a zakládání staveb [5]. Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti jsou orientační a jsou odvozené z dnes již neplatné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.

Tabulka 8 Geotechnické parametry vymezených antropogenních geotypů

Geotyp	ČSN 73 6133	Konzistence/ulehlost	γ [kN·m ⁻³]	E_{def} [MPa]	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	c_u [kPa]	ν [-]
Y1	S3	U	17,5	12	30	0	-	0,30
	G5	U	19,5	25	30	5	-	0,30
Y2	F3	T-P	18,0	5	24	12	50	0,35
Y3	F8	T	20,5	3	16	10	35	0,42

Tabulka 9 Geotechnické parametry vymezených geotypů

Geotyp	ČSN 73 6133	I_c [-]	γ [kN·m ⁻³]	E_{def} [MPa]	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	c_u [kPa]	ν [-]	Rdt [kPa]
Q1	F4	> 1,00	18,5	6	27	14	70	0,35	250
	F6	0,80 – 0,95	21	3	23	10	50	0,40	100
Q2	F8	0,96	20,5	4	20	14	75	0,42	120
N	F8	0,83 – 0,93	20,5	3	19	12	75	0,42	120

Vysvětlivky:

γ ... objemová tíha zeminy

E_{def} ... modul deformace

ϕ_{ef} ... úhel vnitřního tření efektivní

c_{ef} ... soudržnost efektivní

c_u ... soudržnost totální

ν ... poissonova konstanta

Rdt ... tabulková výpočtová únosnost dle neplatné ČSN 73 1001 platná pro šířku základu $b \leq 3$ m a

hloubku založení 0,8 – 1,5 m; při hloubce založení větší než 1,5 m bude únosnost větší v důsledku větší tíhy zeminy nad základovou spárou

konzistence: M ... měkká, T ... tuhá, P ... pevná, T-P ... tuhá až pevná (I_c = cca 1)

ulehlost: K ... kyprá, SU ... středně ulehlá, U ... ulehlá

5.3 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ

Z výsledků průzkumných prací hodnotíme podle ČSN P 73 1005 pro celé zájmové území **jednoduché inženýrskogeologické poměry staveniště**.

Morfologie terénu je jednoduchá, horninové prostředí se svými vlastnostmi podstatně nemění, jednotlivé vrstvy jsou uloženy téměř vodorovně.

Hladina podzemní vody v areálu TNS je mírně napjatá a nachází se v úrovni 0,9 – 2,0 m pod úrovní stávajícího terénu. Vzhledem k výšce kapilárního vztlávacího zastižení zemin, hloubce promrzání a převažující tuhé konzistenci jílovitých zemin je vodní režim v místě navržených pojižděných zpevněných ploch kapilární tj. krajně nepříznivý. Stavební objekt SO 01-01-01, který se nachází mimo areál TNS, byl ověřen sondou J1 a hladina podzemní vody nebyla zastižena. Odvodnění zpevněné plochy a zemní pláň bude svedeno do kanalizace.

Hloubka promrzání stanovená pro netuhé vozovky je dle TP 170 v zájmové lokalitě 1,1 m.

Sled zastižených geologických vrstev, úrovně naražené a ustálené hladiny podzemní vody, pozice navržených objektů a jiné rozhodné skutečnosti byly zpracovány formou schematického geologického profilu A-A', který je obsahem přílohy 4.

Geotechnická kategorie podle ČSN EN 1997 – 1:

SO 01-15-01 Rozvodna 110 kV	... 2. GT
SO 01-15-02 Rozvodna 25 kV	... 1. GT
SO 01-15-04 Stání trať	... 1. GT
SO 01-18-01 Komunikace	... 1. GT
SO 01-01-01 Stožáry trakčního vedení	... 1. GT

Pro potřeby ocenění zemních prací uvádíme zařazení vrstev vymezených geotypů do tříd těžitelnosti a vrtatelnosti podle ČSN P 73 1005, přílohy B resp. C. Těžba zemin patřících do I. třídy je prováděna běžnými výkopovými mechanismy.

Tabulka 10 Zařazení zemin do tříd těžitelnosti a vrtatelnosti podle ČSN P 73 1005

Geotyp	ČSN 73 6133	Těžitelnost (třída)	Vrtatelnost (třída)
Q1	F6, F4	I	I
Q2	F8	I	I
N	F8	I	I

SO 01-15-01 ROZVODNA 110 KV

Základové poměry a průběh předkvartérního podkladu byl ověřen průzkumnou sondou J4 do hloubky 5,0 m pod terénem. Předpokládáme plošné založení na základových pasech, nebo patkách. Hloubka založení nebyla při zpracování průzkumu známa. Podzemní voda vázaná na propustnější polohu jílovitých zemin tř. F6 se ustálila v hloubce 0,9 m pod terénem a nepříznivě ovlivňuje konzistenci ($l_c = 0,8$)

deluvioeolických jíílů. Hladina podzemní vody bude v přímé korelaci s množstvím srážek, které prostupují úbočním svahem na SV od sondy J4 a bude vázána zpravidla na povrch nepropustných neogenních jíílů.

Provedené laboratorní rozbory vody ze sondy J4 ukázaly, že voda není podle ČSN EN 206+A1 agresivní vůči betonu, ale podle ČSN 03 8375 vykazuje velmi vysokou agresivitu vůči kovovým konstrukcím.

Doporučení: Objekt doporučujeme založit plošně na pasech nebo na patkách do vrstvy neogenních jíílů, které byly ověřeny od hloubky 1,9 m až do 5,0 m. Betonáž se doporučuje provádět přímo do začištěného výkopu, zbaveného napadávký. Dle již neplatné normy ČSN 73 1001 se pro zeminy tř. F7 a F8 doporučuje volit nejmenší hloubku založení 1,6 m, jako opatření proti vysychání. Ve stěnách stavební jámy, lze očekávat zvodněnou vrstvu tvořenou nasycenými jííly tř. F6. **Základové poměry proto hodnotíme jako složité.** Při zakládání bude nutné hladinu podzemní vody snižovat čerpáním a podzemní voda bude mít nepříznivý vliv na stabilitu stěn výkopu.

Alternativně lze objekt založit mělčeji s úpravou základové spáry. Nevhodné navážky doporučujeme vyměnit za vhodný hrubozrnný materiál (např. štěrkodrt' frakce 0/63 mm), aby tak prakticky vznikl dobře zhutnitelný roznášecí polštář o tloušťce min. 500 mm. V případě, že výkopy pro plošné založení budou zasahovat do jíílovitých zemin, bude nutné oddělit štěrkodrt' od podloží separační geotextilií. V základové spáře a stěnách stavební jámy, lze očekávat zvodněnou vrstvu tvořenou nasycenými jííly tř. F6. V případě, že pod základovou spárou bude navržen roznášecí polštář z nenamrzavého materiálu, lze základovou spáru navrhnout v hloubce 1,1 m od upraveného terénu. Hladina podzemní vody nepříznivě ovlivňuje konzistenci jíílů geotypu Q1, které tak tvoří stlačitelné a méně únosné podloží.

SO 01-15-02 ROZVODNA 25 KV

Průběh předkvartérního podkladu byl ověřen průzkumnou sondou J2 do hloubky 5,0 m pod terénem. Předpokládáme plošné založení na základových pasech nebo na vyztužené desce. Hloubka založení bude určena odpovědným projektantem na základě statického výpočtu. Hladina podzemní vody, nebyla sondou J2 zastižena.

Doporučení: Pro projektovaný objekt jednopodlažní, nepodsklepené konstrukce doporučujeme založit plošně na pasech nebo desce a uvažovat s úpravou základové spáry. Nevhodné navážky jejichž mocnost se bude v půdorysu stavby pravděpodobně měnit, doporučujeme nahradit za vhodný hrubozrnný materiál (např. štěrkodrt' frakce 0/63 mm), aby tak prakticky vznikl dobře zhutnitelný roznášecí polštář o tloušťce min. 500 mm. V případě, že výkopy pro plošné založení budou zasahovat do jíílovitých zemin, bude nutné oddělit štěrkodrt' od podloží separační geotextilií.

V případě, že pod základovou spárou bude navržen roznášecí polštář z nenamrzavého materiálu, lze základovou spáru navrhnout v hloubce 1,1 m od upraveného terénu. V případě založení v zeminách tř. F7 a F8 se doporučuje nejmenší hloubka založení od upraveného terénu 1,6 m.

SO 01-15-04 STÁNÍ TRAFKA

Průzkumná sonda J3 ověřila základové poměry a průběh předkvartérního podkladu do hloubky 5,0 m pod terénem. Předpokládáme plošné založení. Hladina podzemní vody, nebyla sondou J3 zastižena.

Doporučení: U projektovaných objektů kovových konstrukcí založených plošně na betonových pasech nebo patkách doporučujeme počítat s úpravou základové spáry. Nevhodné navážky jejichž mocnost se bude v půdorysu stavby pravděpodobně měnit, doporučujeme nahradit za vhodný hrubozrnný materiál (např. štěrkodrt' frakce 0/63 mm), aby tak prakticky vznikl dobře zhutnitelný roznášecí polštář o tloušťce min. 500 mm. V případě, že výkopy pro plošné založení budou zasahovat do jílovitých zemin, bude nutné oddělit štěrkodrt' od podloží separační geotextilií.

Při zastižení vysoce plastických pevných jílu tř. F8 geotypu Q2, budou tyto zeminy tvořit dostatečně únosnou vrstvu o obdobných parametrech jako podložní neogenní jíly geotypu N.

V případě, že pod základovou spárou bude navržen roznášecí polštář z nenamrzavého materiálu, lze základovou spáru navrhnout v hloubce 1,1 m od upraveného terénu. V případě založení v zeminách tř. F7 a F8 se dle již neplatné normy ČSN 73 1001 doporučuje nejmenší hloubka založení od upraveného terénu 1,6 m, jako opatření proti vysychání.

SO 01-18-01 KOMUNIKACE

V době provádění inženýrskogeologického průzkumu nebyla přesně známa plánovaná niveleta nových obslužných komunikací a parkovacích ploch v areálu. Předpokládáme, že úroveň nivelety bude navazovat na stávající areálové komunikace.

V přímém podloží komunikací a parkovacích ploch se budou nacházet navážky tvořené převážně hlinito písčitými zeminami tř. F3 a S3, místy i štěrkovitými tř. G5. Tyto zeminy jsou dle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné pro použití do aktivní zóny vozovky. Lokálně byly zastiženy jílovité navážky zemin tř. F8, jako vrstva lokálního materiálu z minulých terénních úprav.

Podloží různorodých navážek o mocnosti 0,3 – 1,2 m je tvořeno jílovitopísčitými zeminami tř. F4, které jsou dle ČSN 73 6133 bez úpravy podmíněčně vhodné pro použití do aktivní zóny vozovky a tř. F6, které jsou do aktivní zóny vozovky bez úpravy nevhodné. Tyto zeminy jsou generelně nebezpečně namrzavé.

Hladina podzemní vody v areálu TNS je mírně napjatá a nachází se v úrovni 0,9 – 2,0 m pod úrovní stávajícího terénu.

Plochu plánovaných obslužných komunikací a parkovacích ploch, lze rozdělit na část v blízkém okolí technologických objektů, kde byla provedeným průzkumem zastižena různě mocná a různorodá vrstva navážek a část vně blízkého okolí technologických objektů, kde podloží komunikací budou tvořit spíše deluvioeolické zeminy tř. F4 a F6.

Vzhledem k zastiženým zeminám v úrovni aktivní zóny komunikace a k výsledku CBR_{sat} pod 15%, na neupravené zemině, bude nutné zeminu upravit nebo vyměnit. Na základě výsledků zkoušek (tabulka č. 4) na upravené zemině doporučujeme zeminy

v aktivní zóně vozovky upravit přidáním směsného hydraulického pojiva v množství cca 3%. Podíl práškového vápna v pojivu by měl být 50%. Tloušťku úpravy doporučujeme volit 450 mm.

Vodní režim v podloží vozovky hodnotíme místy jako krajně nepříznivý!

Doporučení:

V oblasti blízkém okolí technologických objektů, kde byly ověřeny navážky až do 1,2 m pod terénem, doporučujeme tyto různorodé navážky odstranit a chybějící zeminu nahradit. Zeminy tř. F6 a F4, vyskytující se vně blízkého okolí technologických objektů, lze použít pro úpravu. V případě zastižení vysoce plastických jílu nelze zaručit dosažení parametru $E_{\text{def},2} = \min. 45 \text{ MPa}$ v úrovni zemní pláně a doporučujeme uvažovat s jejich částečnou výměnou. Kvalitním materiálem je např. štěrkodrt' frakce 0/63 mm v tloušťce 200 mm. Lokálně nelze vyloučit výměnu v celé aktivní zóně obslužné komunikace, např. za upravenou lokální zeminu získanou ze stavebních výkopů.

Při nesplnění filtračního kritéria podle ČSN 73 6133, čl. 4.1.4 bude na kontakt vrstev položena separační geotextilie.

SO 01-01-01 STOŽÁRY TRAKČNÍHO VEDENÍ

Průběh předkvartérního podkladu byl ověřen průzkumnou sondou J1 do hloubky 5,0 m pod terénem. Předpokládáme plošné založení na základových patkách. Hladina podzemní vody nebyla sondou J1 zastižena. Dle již neplatné normy ČSN 73 1001 se pro zeminy tř. F7 a F8 doporučuje nejmenší hloubka založení 1,6 m, jako opatření proti vysychání.

Doporučení: Pro projektované stožáry trakčního vedení založených plošně, doporučujeme založení do vrstvy pevných neogenních jílu, které byly ověřeny od hloubky 1,7 m až do 5,0 m.

6. ZÁVĚRY

V areálu TNS Čebín byl proveden inženýrskogeologický průzkum. Průzkum byl proveden s cílem zhodnotit inženýrskogeologické poměry v místě hlavních stavebních objektů SO 01-15-01, SO 01-15-02, SO 01-15-04, SO 01-01-01 a SO 01-18-01.

Geotechnické poměry na lokalitě jsme vyhodnotili na základě dokumentace nových a archivních vrtů, laboratorních zkoušek a geologických map. Sled geologických vrstev a vodní režim v místech plánovaných stavebních objektů byl objasněn schematickým profilem, který je v příloze 4. **Inženýrskogeologické poměry na staveništi jsou jednoduché. Základové poměry objektu SO 01-15-01 jsou složité z důvodu zastižení hladiny podzemní vody, která bude ovlivňovat zakládání objektu.**

Doporučení pro založení pozemních objektů a jejich základové poměry jsou podrobně zpracovány v kap. 5.3.

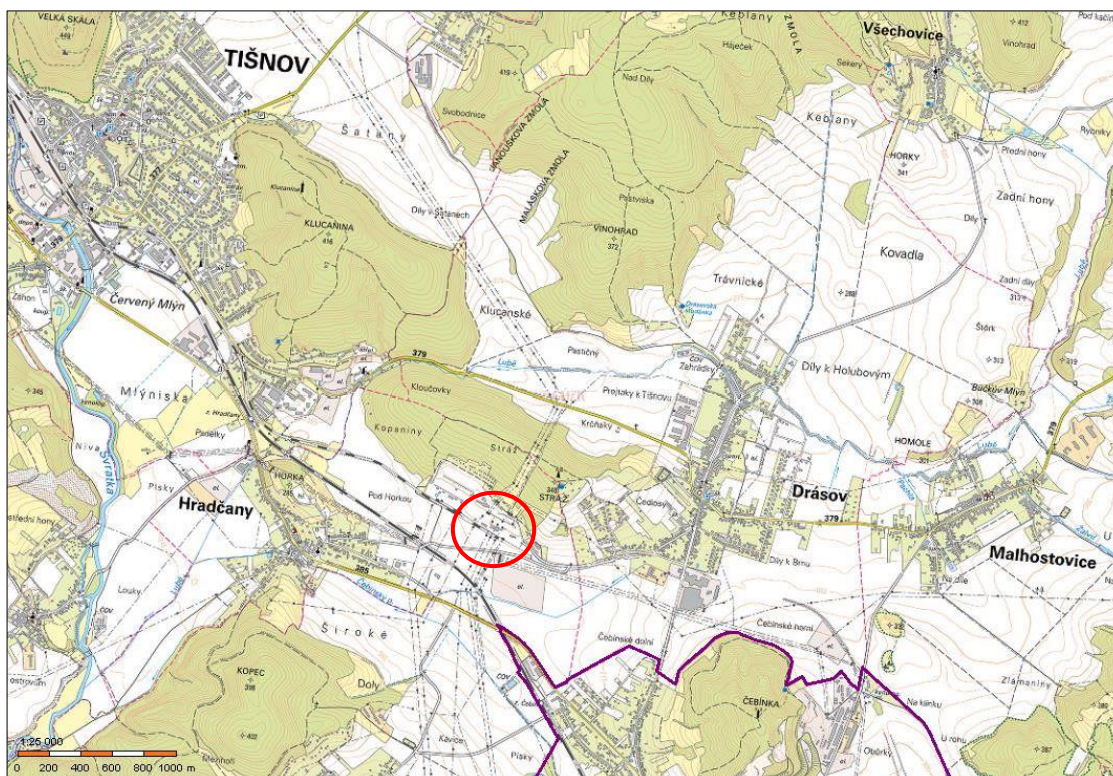
V podloží navržené obslužné komunikace SO 01-18-01 a navazujících parkovacích

ploch byly zjištěny navážky s proměnlivou mocností i kvalitou. Sondami byly ověřeny odlišné základové podmínky. Doporučujeme výměnu heterogenních navážek pro plochy uvnitř blízkého okolí technologických objektů a úpravu vně technologických objektů u zastižených deluvioeolických zemin.

Vodní režim v podloží vozovky je generelně krajně nepříznivý. Doporučení pro úpravu zemin v aktivní zóně vozovky, tak aby bylo dosaženo únosnosti na zemní pláni vyjádřené parametrem $E_{\text{def},2} = \text{min. } 45 \text{ MPa}$ uvádíme v kap. 5.3.

V průběhu stavby doporučujeme provádět geotechnický dohled a kontrolu kvality zemních prací (zakládání objektů, aktivní zóna vozovky aj.).

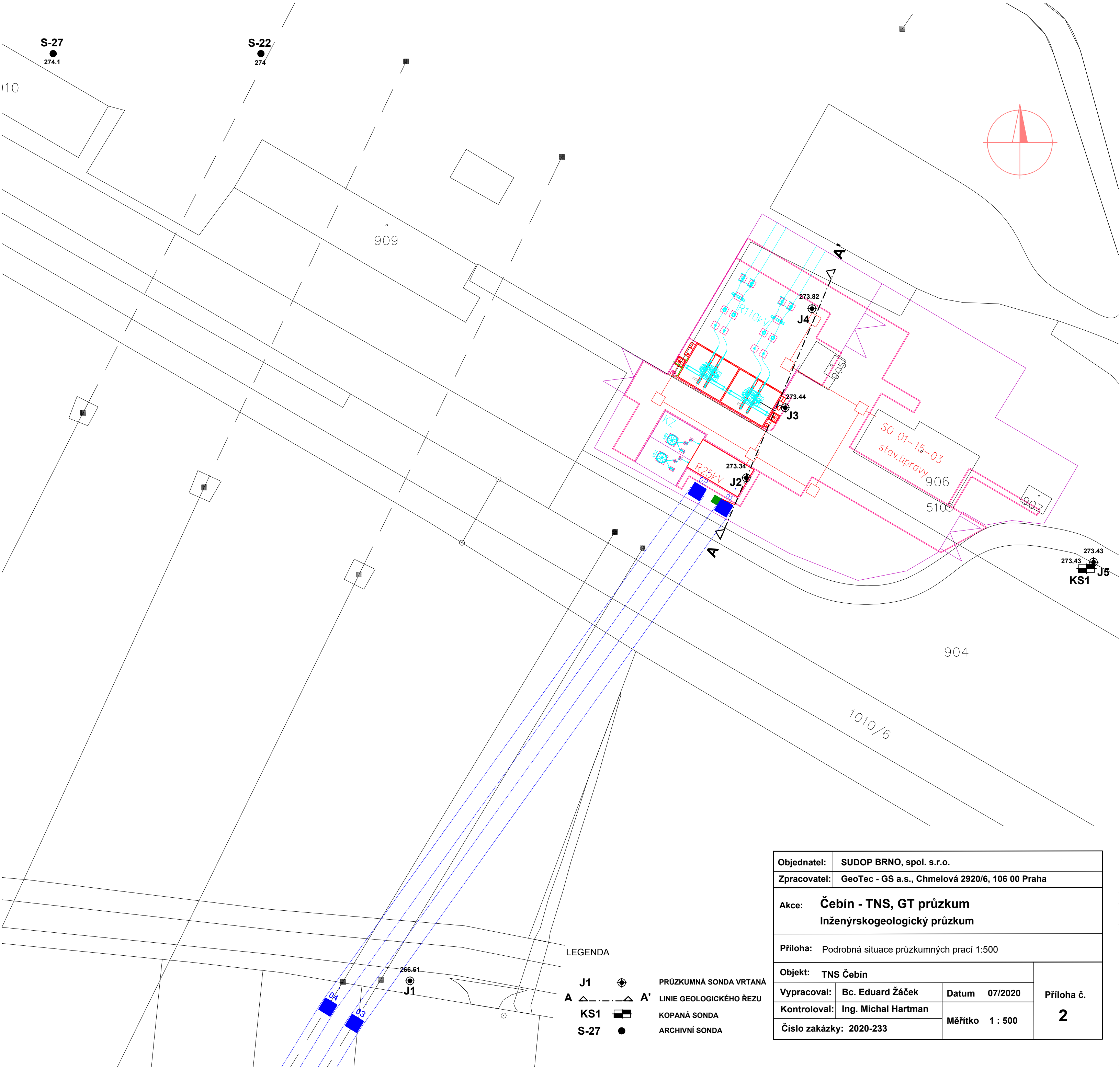
PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ 1:25 000



vymezení zájmového území

Měřítko 1:25 000


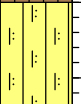




Název zakázky:	Čebín - TNS, GT průzkum, inženýrskogeologický průzkum		
Číslo zakázky:	2020-233	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Datum:	07 / 2020	Zpracoval:	Bc. Eduard Žáček
Počet stran:	1	Schválil:	Ing. Michal Hartman




Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		
Zpracovatel:	GeoTec - GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha		
Akce:	Čebín - TNS, GT průzkum Inženýrskogeologický průzkum		
Příloha:	Podrobná situace průzkumných prací 1:500		
Objekt:	TNS Čebín		Příloha č. 2
Vypracoval:	Bc. Eduard Žáček	Datum 07/2020	
Kontroloval:	Ing. Michal Hartman	Měřítko 1 : 500	
Číslo zakázky: 2020-233			

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU



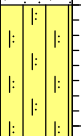


Projekt Čebín - TNS, GT průzkum				Označení vrtu J1
Zakázka číslo 2020-233	Vrtáno 16. 06. 2020	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 266.51	Souřadnice S-JTSK Y = 607 222.20 X = 1144 939.50	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1


Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN 736133	Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtitelnost TP 76
Q	266.01		(0.50) 0.50			Hlína písčitá, hnědá, pevná, organická, seshora s drnem, ojediněle úlomky hornin o vel. 0.5 - 1 cm, vegetační pokryv	F3 MS	O	I	I
	265.31		(0.70) 1.20			Jíl se střední plasticitou, tmavě hnědý, pevný (OP = 200 kPa), zavlhlý, deluvioeolický sediment	F6 CL	Q1	I	I
	264.81		(0.50) 1.70			Jíl s velmi vysokou plasticitou, tmavě hnědý až černý, plastický, vlhký, slabě písčitý, prachovitý, slabě organický	F8 CV	Q2	I	I
	261.51		(3.30) 5.00			Jíl s velmi vysokou plasticitou, šedožlutý, pevný (OP = 150 - 200 kPa), vápnitý, ve svrchní části polopracované křemeny o vel. 1.5 - 3 cm, místy vápnité konkrece o vel. 0.5 - 1 cm, marinní sediment	F8 CV	N	I	I
						Vrt byl ukončen v hloubce 5.00 m.				

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum	Hloubka	Technické pažení Hloubka Prům. (mm)	Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)	↓ Naražená hladina podzemní vody	↓ Ustálená hladina podzemní vody	
				Vzorky		
				 Porušený vzorek		
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 50		Souprava Vrtmistr	URB 2a Zil M. Čupr	Dokumentoval(a)	Zpracoval(a) Bc. E. Žáček	

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

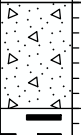


Projekt Čebín - TNS, GT průzkum				Označení vrtu J2
Zakázka číslo 2020-233	Vrtáno 16. 06. 2020	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 273.34	Souřadnice S-JTSK Y = 607 157.41 X = 1144 842.61	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1


Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN 736133	Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtitelnost TP 76
Ant	272.74		(0.60)			Navážka charakteru hlíny písčité, světle hnědá, pevná, písčítá se štěrkem a úlomky stavebních hmot, zavlhlá, s dnem seshora	F3 MS	Y2	I	I
	272.14		(0.60)			Navážka charakteru štěrku jílovitého, pevná, červenohnědá, zavlhlá, písčítá, ostrohranné až poloostrohranné úlomky vápence o vel. 2-4cm o obsahu 70 %	G5 GC	Y1	I	I
Q	271.24		(0.90)			Jíl se střední plasticitou, tmavě hnědý až rezavohnědý, pevný (OP = 200 kPa), prachovitý, slabě písčítý, slabě vápnitý, seshora s kořinky, deluvioeolický sediment	F6 CI	Q1	I	I
	270.84		(0.40)			Jíl s velmi vysokou plasticitou, černý, pevný (OP = 200 kPa), prachovitý, slabě písčítý, plastický, zavlhlý	F8 CV	Q2	I	I
			(2.50)			Jíl s velmi vysokou plasticitou, šedožlutý, pevný (OP = 250 - 300 kPa), vápnitý, zavlhlý, marinní sediment	F8 CV	N	I	I
	268.34		5.00			Vrt byl ukončen v hloubce 5.00 m.				

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum	Hloubka	Technické pažení Hloubka Prům. (mm)	Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)	↓	N	
				↓	N	
				Vzorky		
					Porušený vzorek	
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 50				Dokumentoval(a) URB 2a Zil M. Čupr		Zpracoval(a) Bc. E. Žáček

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

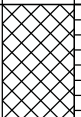


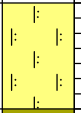



Projekt Čebín - TNS, GT průzkum				Označení vrtu J3
Zakázka číslo 2020-233	Vrtáno 16. 06. 2020	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 273.44	Souřadnice S-JTSK Y = 607 149.94 X = 1144 829.11	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN 736133	Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtitelnost TP 76
Ant	272.74		(0.70)			Navážka charakteru pisku s příměsí jemnozrné zeminy, tmavě šedá, hrubozrnná, místy s úlomky o vel. 1.5 - 3cm, většinou tvořeno struskou	S3 S-F	Y1	I	I
	272.54		0.90			Navážka charakteru neogenního jílu s vysokou plasticitou, šedožlutý, rezavě smouhovaný, pevný, vápnitý, zavlhlý	F8 CV	Y3	I	I
Q			(0.70)			Jíl s velmi vysokou plasticitou, tmavě hnědý, pevný (OP = 200-250 kPa), prachovitý, slabě písčité, odvápněný, zavlhlý	F8 CV	Q2	I	I
	271.84		1.60			Jíl s velmi vysokou plasticitou, šedožlutý, pevný (OP = 250 kPa), vápnitý, zavlhlý, s fosilními zbytky, marinní sediment				
	268.44		5.00				F8 CV	N	I	I
						Vrt byl ukončen v hloubce 5.00 m.				

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum	Hloubka	Technické pažení Hloubka Prům. (mm)	Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)	↓	N	
				↓	N	
				Vzorky		
					Porušený vzorek	
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 50				Dokumentoval(a) URB 2a Zil M. Čupr		Zpracoval(a) Bc. E. Žáček

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU



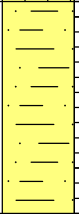




Projekt Čebín - TNS, GT průzkum				Označení vrtu J4
Zakázka číslo 2020-233	Vrtáno 16. 06. 2020	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 273.82	Souřadnice S-JTSK Y = 607 144.77 X = 1144 810.02	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená 1.70 m (272.12 m n. m.)	HPV ustálená 0.90 m (272.92 m n. m.)	Stránka 1 z 1




GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN						Zatřídění ČSN 736133	Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtitelnost TP 76	
Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo					
Ant	273.02		(0.80)	 0.90		Navážka charakteru hlíny písčité, hnědá až načervenalá, pevná, hrubozrně písčitá, u báze s valouny křemene a hornin o vel. 3 - 5cm, vlhká, s drem seshora	F3 MS	Y2	I	I
	272.62		(0.40) 1.20			Navážka charakteru neogenního jílu s vysokou plasticitou, šedožlutý, rezavě smouhovaný, pevný, s úlomky cihel, vápnitý, vlhký, neogenní	F8 CV	Y3	I	I
Q	271.92		(0.70) 1.90	 1.7	 1.80 1.80	Jíl se střední plasticitou, šedohnědý, tuhý (OP = 100 - 120 kPa) do 1.6 m, poté až měkký (OP = 50 kPa), prachovitý, slabě písčitý, s bílým vápnitým žilkováním, vlhký, eolický sediment	F6 CI	Q1	I	I
	268.82		(3.10) 5.00			Jíl s velmi vysokou plasticitou, šedožlutý, pevný (OP = 250-300 kPa), vápnitý s konkrēcemi, vlhký, marinní sediment	F8 CV	N	I	I
Vrt byl ukončen v hloubce 5.00 m.										

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum Hloubka		Technické pažení Hloubka Prům. (mm)		Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)		

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Čebín - TNS, GT průzkum				Označení vrtu J5
Zakázka číslo 2020-233	Vrtáno 16. 06. 2020	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 273.43	Souřadnice S-JTSK Y = 607 090.56 X = 1144 858.87	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená 2.20 m (271.23 m n. m.)	HPV ustálená 2.00 m (271.43 m n. m.)	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN 736133	Geotyp	Těžkost ČSN 73 6133	Vrtnost TP 76
Ant	273.13		0.30			Navážka charakteru hlíny písčité, hnědá, pevná, s úlomky stavebních hmot, vlhká, s drnem seshora	F3 MS	Y2	I	I
	272.53		0.90			Jíl se střední plasticitou, světle hnědý, pevný (OP = 250 kPa), prachovitý, slabě písčitý, vápnitý, zavlhlý, místy s vápnitými konkréciemi o vel. 1-2 cm, ojediněle poloopracované úlomky arkózy a pískovce o vel. 2-3 cm, deluvioeolický sediment	F6 CI	Q1	I	I
Q	271.13		2.30			Jíl písčitý, šedohnědý, rezavě smouhovaný, pevný, středně zrnitý, místy s polop. úlomky hornin o vel. 2 - 4 cm, v 1.2 - 1.4 m balvany o vel. > 0.2 m, vlhký, deluviální sediment	F4 CS	Q1	I	I
	269.43		4.00			Jíl s velmi vysokou plasticitou, šedožlutý, pevný (OP = 250 kPa), vápnitý, vlhký, do 3,0 m písčitý, marinní sediment	F8 CV	N	I	I
						Vrt byl ukončen v hloubce 4.00 m.				




Údaje o vrtání			Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum Hloubka	Technické pažení Hloubka Prům. (mm)	Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)	 Naražená hladina podzemní vody  Ustálená hladina podzemní vody Vzorky  Vzorek vody		

Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 50	Souprava Vrtmistr	URB 2a Zil M. Cupr	Dokumentoval(a)	Zpracoval(a) Bc. E. Žáček
---	----------------------	-----------------------	-----------------	------------------------------

GPCE POPIS VRTU MAXI 1 PCE GEOTEC-2020-233 CEBIN TNS.GPJ GINT STD CZECH.GDT 17.7.20

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY

Projekt Čebín - TNS, GT průzkum				Označení sondy KS1
Zakázka číslo 2020-233	Kopáno 27. 05. 2020	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 273.43	Souřadnice S-JTSK Y = 607 091.04 X = 1144 859.18	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Profil sondy	Hloubka (m)	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN 736133	Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtitelnost TP 76
Ant		0.00 - 0.30	Navážka charakteru hlíny písčité, hnědá, pevná, s úlomky stavebních hmot, vlhká, s drnem seshora	F3 MS	Y2	I	I
Q		0.30 - 0.90	Jíl se střední plasticitou, světle hnědý, pevný (OP = 250 kPa), prachovitý, slabě písčitý, vápnitý, zavlhlý, místy s vápnitými konkréciemi o vel. 1 - 2 cm, ojediněle poloopracované úlomky arkózy a pískovce o vel. 2 - 3 cm, deluvioeolický sediment	F6 CI	Q1	I	I
		0.90 - 1.50	Jíl písčitý, šedohnědý, rezavě smouhovaný, pevný, středně zrnitý, místy s polop. úlomky hornin o vel. 2 - 4 cm, v 1.2 - 1.4 m balvany o vel. > 0.2 m, vlhký, deluviální sediment	F4 CS	Q1	I	I
Kopaná sonda byla ukončena v hloubce 1.50 m.							

Odebrané vzorky:

0.60 - 1.50 Technologický vzorek

Poznámka:

Všechny rozměry jsou v metrech.

Měřítko 1 : 50

Vyhroubeno
Dodavatel

Bc. E. Žáček

Dokumentoval(a)

Zpracoval(a)

Bc. E. Žáček

Sonda J1: 0,0 – 5,0 m



Sonda J2: 0,0 – 5,0 m



Sonda J3: 0,0 – 5,0 m



Sonda J4: 0,0 – 5,0 m



Sonda J5: 0,0 – 4,0 m



Sonda KS1: 0,0 – 1,6 m





VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	274.10
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	437781	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-27	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3
Zkrácený název	S-27	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1966	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozbor
Hloubka vrtu (m)	15	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V054846	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1144760.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	607290.00	Organizace provádějící	Energoprojekt Praha
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.30	Kvartér	hlína humózní, šedá, hnědá
0.30 - 1.80	Kvartér	hlína slabě slídnatý písčité pevný, hnědá
1.80 - 2.10	Kvartér	hlína jemně písčité pevný, hnědá
2.10 - 2.30	Kvartér	hlína slabě písčité pevný, hnědá, žlutá živec v zrnech drobný
2.30 - 2.80	Kvartér	hlína slabě písčité pevný, hnědá, žlutá valouny ojediněle
2.80 - 3.10	Kvartér	hlína slabě písčité slínité vápnité
3.10 - 3.40	Kvartér	hlína písčité stmelené pevný, hnědá, žlutá valouny křemenný zastoupení horniny - 20 %
3.40 - 4.00	Kvartér	jíl slínité smouhovité pevný, zelená, šedá
4.00 - 5.00	Kvartér	hlína silně vápnité jílovité pevný, bílá, šedá
5.00 - 6.00	Kvartér	hlína vápnité jílovité písčité pevný, šedá
6.00 - 7.00	Miocén střední	jíl slínité pevný vrstevnatý, bílá, šedá
7.00 - 9.00	Miocén střední	jíl slínité pevný, zelená, šedá
9.00 - 15.00	Miocén střední	slín pevný, žlutá, šedá konkrete vápnité

LOKALIZACE V MAPĚ



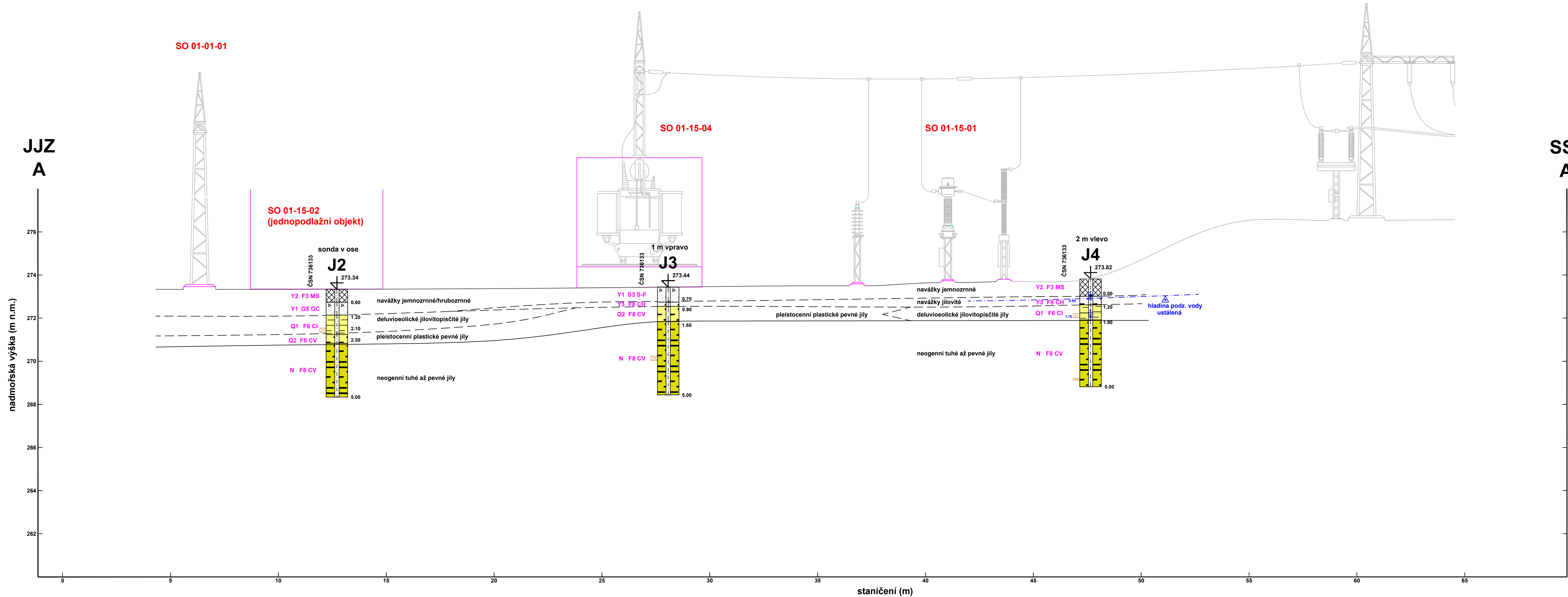
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	274.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	437776	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-22	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3,3
Zkrácený název	S-22	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1966	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	10	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V054846	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1144760.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	607250.00	Organizace provádějící	Energoprojekt Praha
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.30	Kvartér	hlína humózní, šedá, hnědá
0.30 - 0.70	Kvartér	hlína písčité pevný, žlutá, hnědá
0.70 - 1.30	Kvartér	hlína písčité pevný, žlutá, hnědá
1.30 - 1.90	Kvartér	hlína jílovité písčité pevný, žlutá, hnědá
1.90 - 2.80	Kvartér	hlína vápnitý pevný, šedá, hnědá
2.80 - 3.80	Kvartér	hlína vápnitý, šedá, hnědá kalcit ve vložkách
3.80 - 5.10	Kvartér	hlína vápnitý pevný, žlutá, hnědá
5.10 - 6.00	Kvartér	hlína vápnitý pevný, bílá, šedá
6.00 - 7.00	Kvartér	hlína vápnitý pevný, šedá, hnědá konkrece vápnitý
7.00 - 10.00	Miocén střední	jíl slinitý pevný, okrová, žlutá

LOKALIZACE V MAPĚ



Barevný kód pro stratigrafii

Ant - Antropozoikum	Q - Kvartér	N - Neogén
---------------------	-------------	------------

Šrafy použité v grafikách pro jednotlivé zastižené zeminy, horniny a materiály

Navážka hlinitá	Navážka hrubozrnná
Navážka jílovitá	Humózní vrstva
Jíl písčité	Jíl se střední plasticitou
Jíl s vysokou plasticitou	

Symbole a typy odebraných vzorků

Porušený vzorek	Vzorek vody
-----------------	-------------

Označení geotechnických typů zemin

- Y ... antropogenní navážka
- Q ... geotypy kvartérních sedimentů
- N ... geotypy neogenních sedimentů

Hranice

Hranice geotechnických typů	---
Hranice předkvartérního podkladu	----

Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		
Zpracovatel:	GeoTec - GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha		
Akce:	Čebín - TNS, GT průzkum Inženýrskogeologický průzkum		
Příloha:	Schematický geologický profil A-A'		
Objekt:	TNS Čebín		Příloha č. 4
Vypracoval:	Bc. Eduard Žáček	Datum	07/2020
Kontroloval:	Ing. Michal Hartman	Měřítko	1 : 100
Číslo zakázky:	2020-233		

Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/ZR
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

Identifikace zkušebních postupů: Stanovení zrnitosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-4
Stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity, indexu plasticity a stupně konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení kapilární vztlakovosti dle PP-05
Stanovení čísla nestejnozrnnosti a čísla křivosti dle PP-06

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

Odběr vzorků: Bc. Žáček E.
Datum odběru vzorků: 27.05.-16.06.2020
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 27.05.-16.06.2020
Zkoušku provedl: Haráková D., Ingrová B., Ledinová L., Bc. Němcová I.
Datum zpracování zakázky: 09.-30.06.2020
Celkový počet stran: 7

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

Související dokumenty a normy:

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování, 2005*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

ČSN 72 1002: Klasifikace zemin pro dopravní stavby, 1993*

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

Poznámky:

Křivky zrnitosti zemin jsou získány z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4. Zatřídění zemin je provedeno na základě křivky zrnitosti zemin dle klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2 "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování".¹⁾

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky byla stanovena dle ČSN 73 6133.¹⁾

Scheibleho kritérium namrzavosti je uvedeno dle ČSN 72 1002*.¹⁾

Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.²⁾

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: $2,7 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$ pro jemnozrnné zeminy a $2,65 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$ pro hrubozrnné zeminy.

* neplatná norma

¹⁾ charakter interpretace

²⁾ mimo rozsah akreditace

Datum vystavení protokolu: 30.06.2020

Protokol vystavil a schválil: Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.
vedoucí laboratoře



Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky:

2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/ZR FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: J1
 Hloubka sondy [m]: 1,2-1,4
 Číslo vzorku: 1694
 Typ vzorku: porušený

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	33,0
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	79
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	31
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	47
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	0,96
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	4,69
	H_{max}	[m]	28,53

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

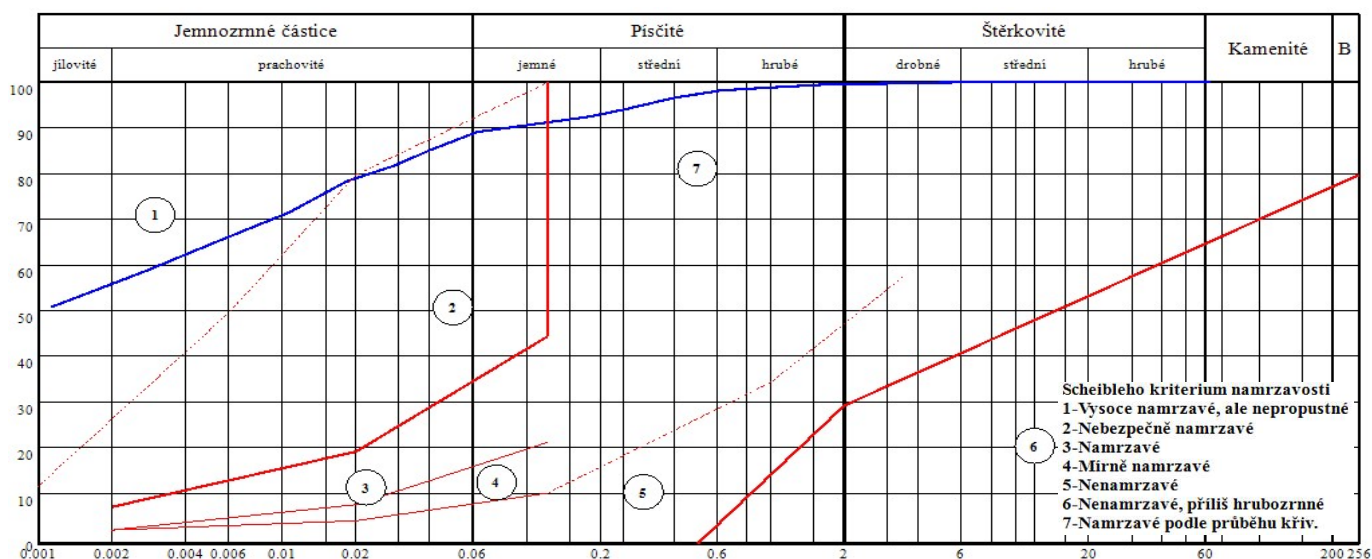
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F8 CV
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			CI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	1,28E-10

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky:

2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/ZR FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: J1
 Hloubka sondy [m]: 2,5-2,8
 Číslo vzorku: 1700
 Typ vzorku: porušený

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	33,4
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	78
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	30
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	48
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	0,93
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	5,67
	H_{max}	[m]	45,30

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

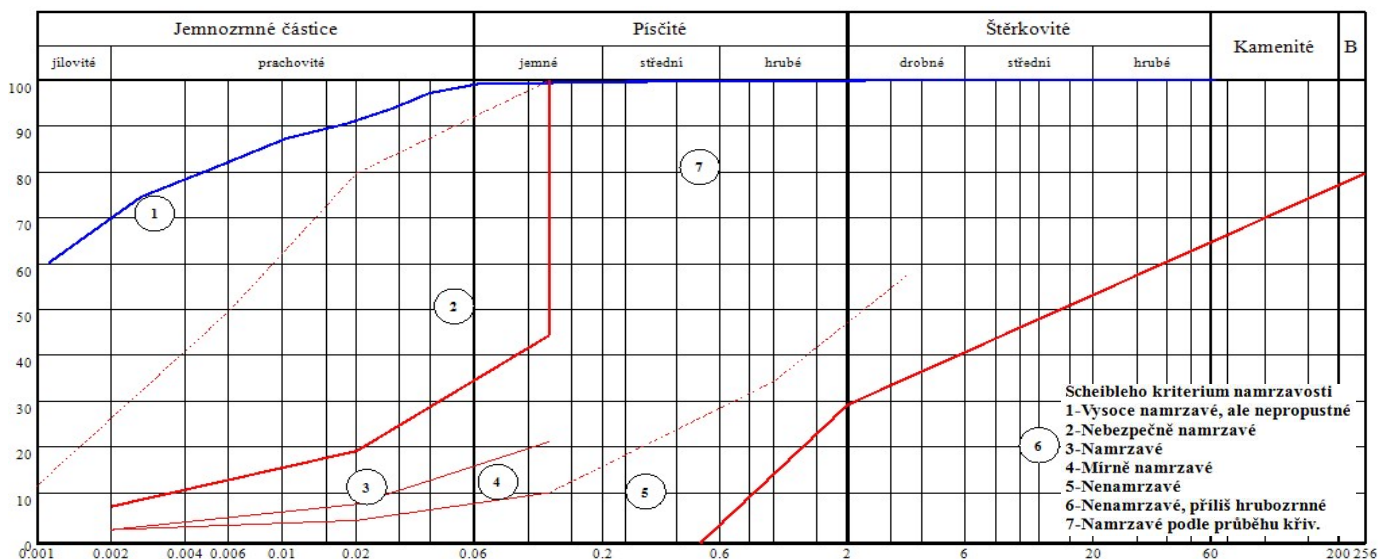
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F8 CV
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			CI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	1,24E-10

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky:

2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/ZR FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: **J2**
 Hloubka sondy [m]: **1,8-2,0**
 Číslo vzorku: **1701**
 Typ vzorku: **porušený**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	21,7
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	45
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	20
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	25
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	0,95
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	3,65
	H_{max}	[m]	15,92

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

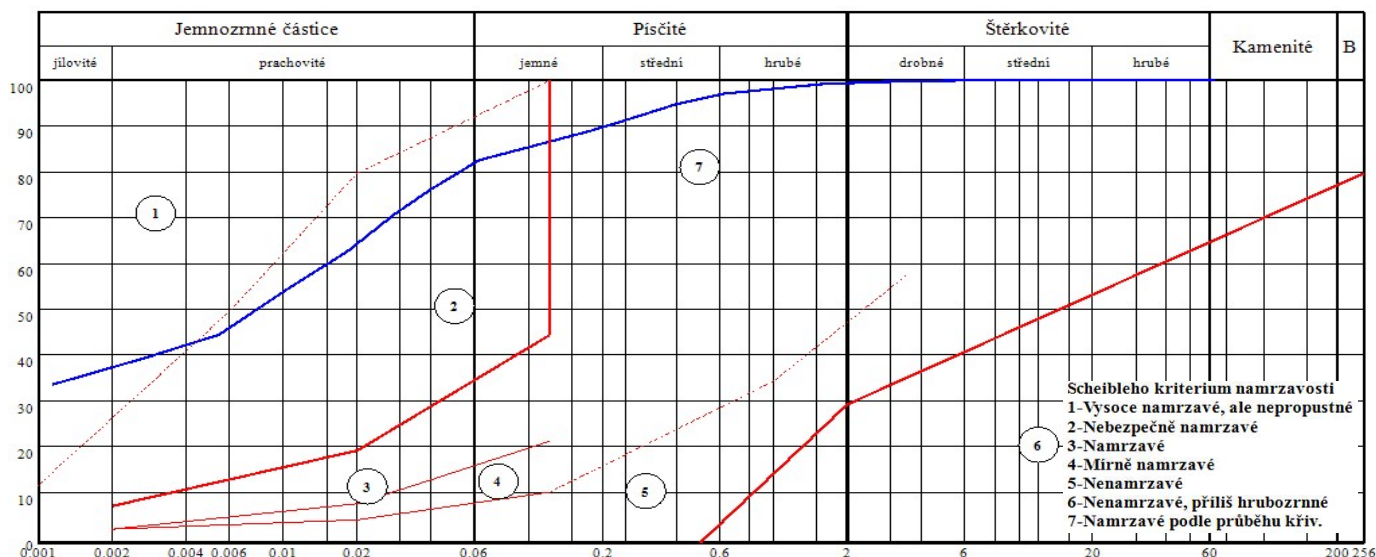
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F6 CI
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			CI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			PV
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	5,72E-09

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky:

2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/ZR FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: **J3**
 Hloubka sondy [m]: **3,2-3,4**
 Číslo vzorku: **1702**
 Typ vzorku: **porušený**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	35,1
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	71
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	28
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	43
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	0,83
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	5,34
	H_{max}	[m]	39,02

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

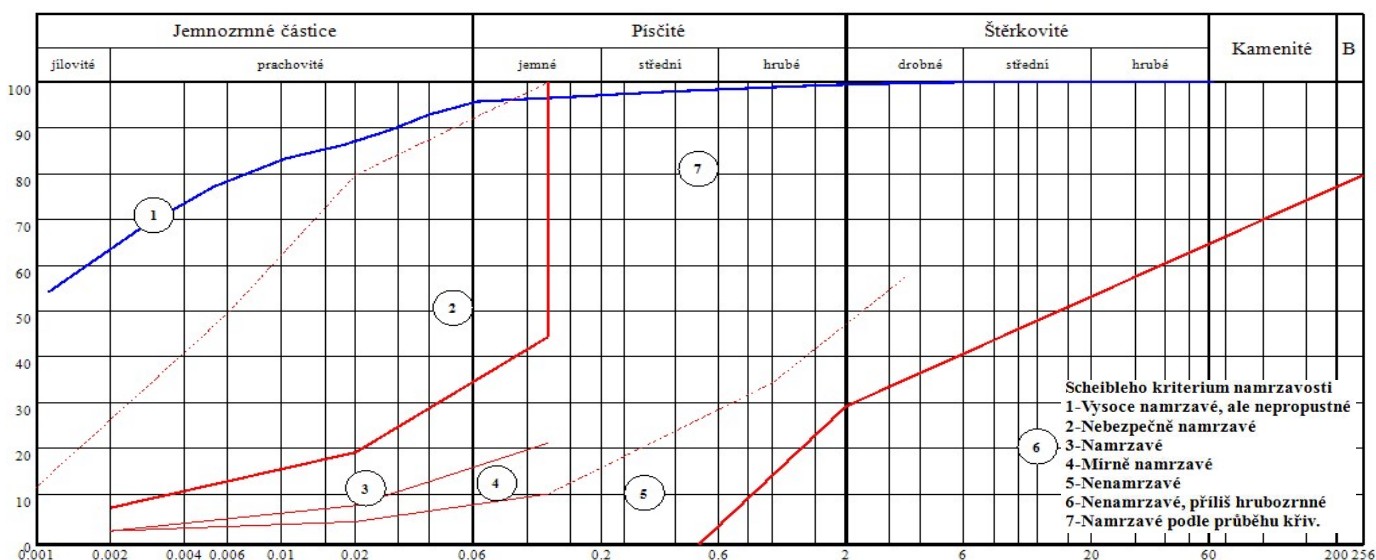
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F8 CV
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			CI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	1,25E-10

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky:

2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/ZR FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: **J4**
 Hloubka sondy [m]: **1,6-1,8**
 Číslo vzorku: **1703**
 Typ vzorku: **porušený**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	22,8
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	38
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	19
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	19
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	0,80
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	3,47
	H_{max}	[m]	14,24

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

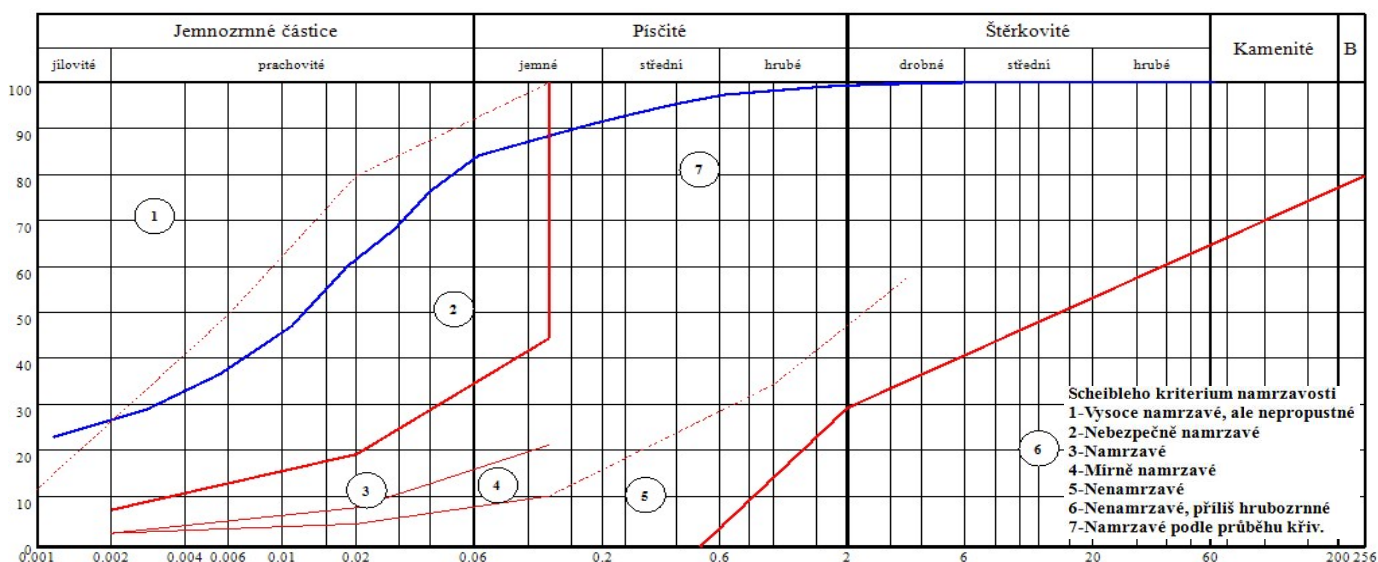
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F6 CI
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			siCI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			PV
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	1,46E-08

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky:

2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/ZR FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: **KS1**
 Hloubka sondy [m]: **0,6-1,5**
 Číslo vzorku: **1576**
 Typ vzorku: **porušený**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	15,1
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	44
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	18
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	25
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	1,14
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	2,71
	H_{max}	[m]	8,89

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

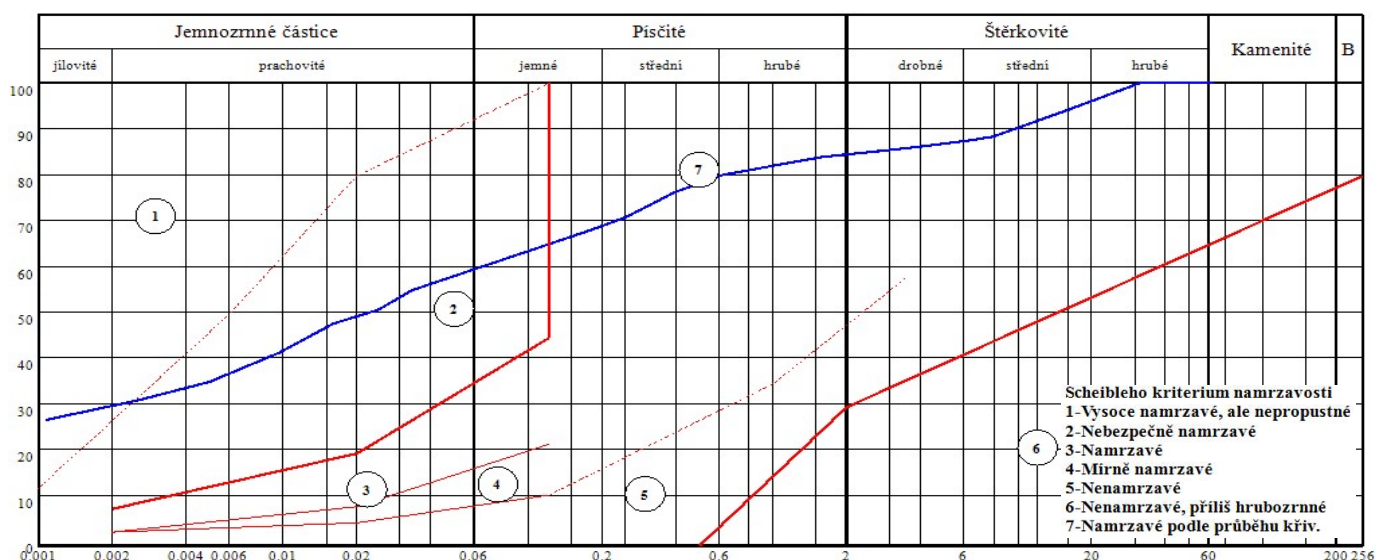
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F4 CS
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			saCI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			PV
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			PV
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	4,51E-08

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín Číslo zakázky: 2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/CBR
KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR) a OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

Identifikace zkušebních postupů: Stanovení kalifornského poměru únosnosti (CBR), okamžitého indexu únosnosti (IBI) a lineárního bobtnání dle ČSN EN 13286-47
Stanovení vlhkosti kameniva dle ČSN EN 1097-5

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

Odběr vzorků: Bc. Žáček E.
Datum odběru vzorků: 27.05.2020
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 27.05.2020
Zkoušku provedl: Nagy T., Mgr. Zacheus L.
Datum zpracování zakázky: 01.06.-30.06.2020
Celkový počet stran: 9

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

Související dokumenty a normy:

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování, 2005*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

Poznámky:

* neplatná norma

¹⁾ charakter interpretace

Datum vystavení protokolu: 30.06.2020
Protokol vystavil a schválil: Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.
vedoucí laboratoře



Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

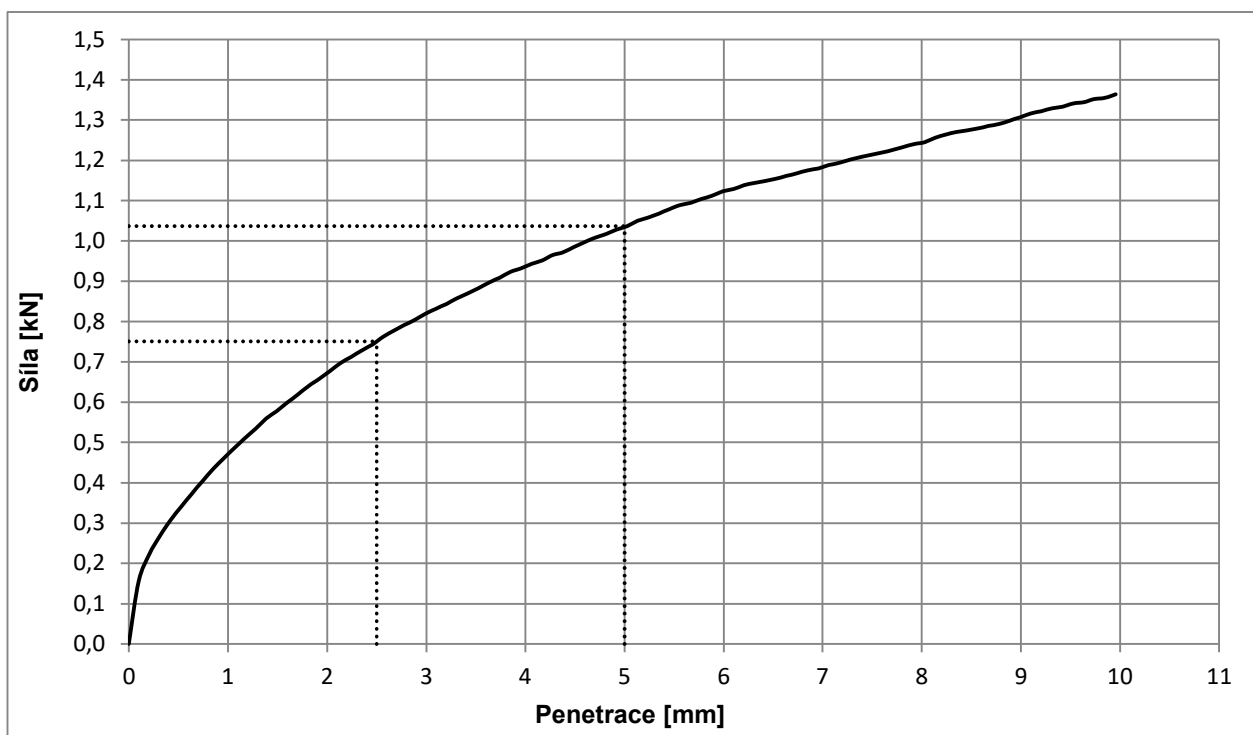
PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/CBR

KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR) a OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

Označení sondy: KS1
 Hloubka sondy [m]: 0,6-1,5
 Číslo vzorku: 1576
 Typ vzorku: technologický vzorek
 Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: F4 CS
 Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: saCl

PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE

Hutnicí energie	Proctor Standard		
Přítížení povrchu	-		[kg]
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK			
Vlhkost před zkouškou	w	15,8	[%]
Objemová hmotnost vlhká před zkouškou	ρ	2,07	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá před zkouškou	ρ_d	1,79	[Mg/m ³]
Vlhkost po zkoušce	w	16,1	[%]
Penetrace	2,5 mm	5,0 mm	[mm]
Síla	0,8	1,0	[kN]
IBI	5,5	5,0	[%]



Poznámky: zkouška provedena při přirozené vlhkosti w_n .

Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/CBR KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR) a OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

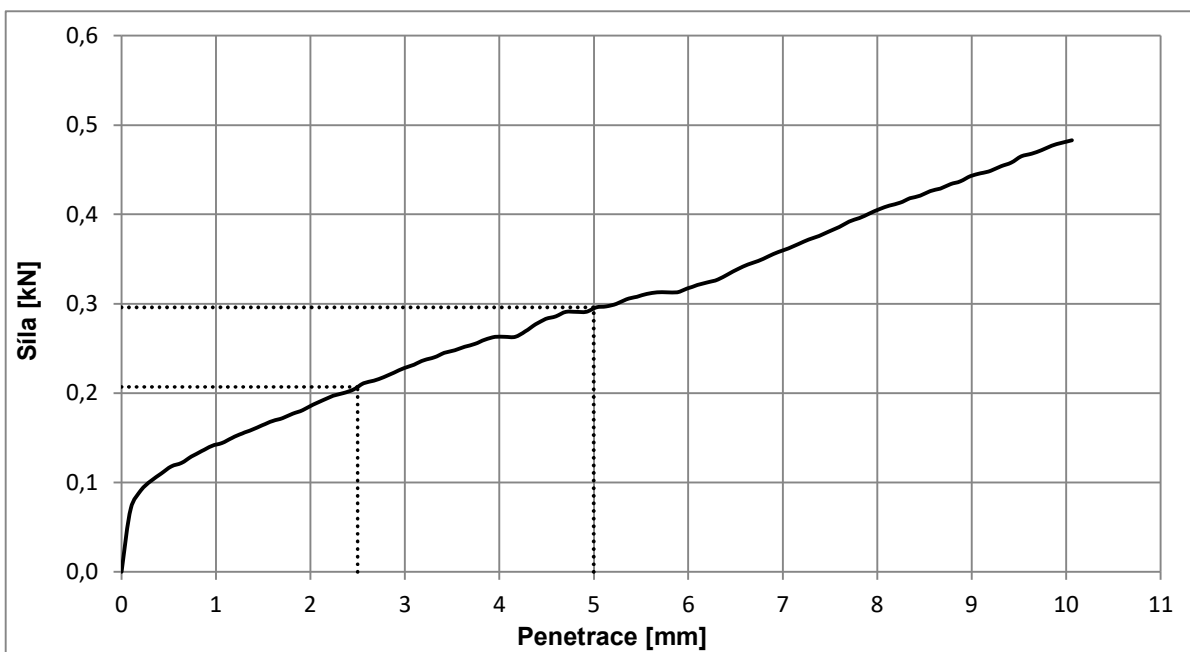
Označení sondy: **KS1**
 Hloubka sondy [m]: **0,6-1,5**
 Číslo vzorku: **1576**
 Typ vzorku: **technologický vzorek**
 Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: **F4 CS**
 Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: **saCI**

PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE

Hutnící energie	Proctor Standard	
Přítížení povrchu	2	[kg]
Okolní teplota	21 ± 2	[°C]
Doba sycení	96	[hod]
Bobtnání	-	[%]

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost před zkouškou	w	15,6	[%]
Objemová hmotnost vlhká před zkouškou	ρ	2,08	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá před zkouškou	ρ_d	1,80	[Mg/m ³]
Vlhkost po zkoušce	w	18,0	[%]
Objemová hmotnost vlhká po sycení	ρ	2,13	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá po sycení	ρ_d	1,80	[Mg/m ³]
Penetrace	2,5 mm	5,0 mm	[mm]
Síla	0,2	0,3	[kN]
CBR po saturaci	1,5	1,5	[%]



Poznámky: zkouška provedena při přirozené vlhkosti w_n .

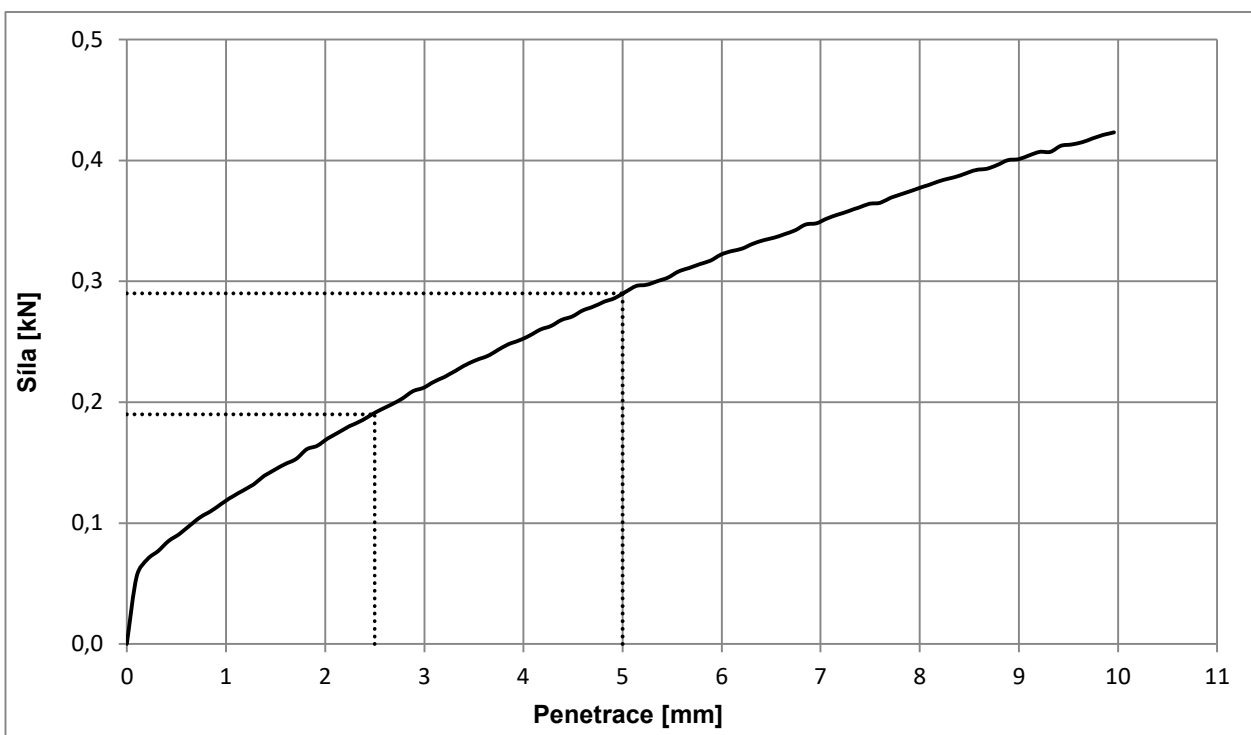
Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/CBR KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR) a OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

Označení sondy: KS1
 Hloubka sondy [m]: 0,6-1,5
 Číslo vzorku: 1576
 Typ vzorku: technologický vzorek
 Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: -
 Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: -

PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE			
Hutnící energie	Proctor Standard		
Přetížení povrchu	-	[kg]	
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK			
Vlhkost před zkouškou	w	19,2	[%]
Objemová hmotnost vlhká před zkouškou	ρ	1,92	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá před zkouškou	ρ_d	1,61	[Mg/m ³]
Vlhkost po zkoušce	w	19,3	[%]
Penetrace	2,5 mm	5,0 mm	[mm]
Síla	0,2	0,3	[kN]
IBI	1,5	1,5	[%]



Poznámky: upraveno 1 % Geosolu C50.

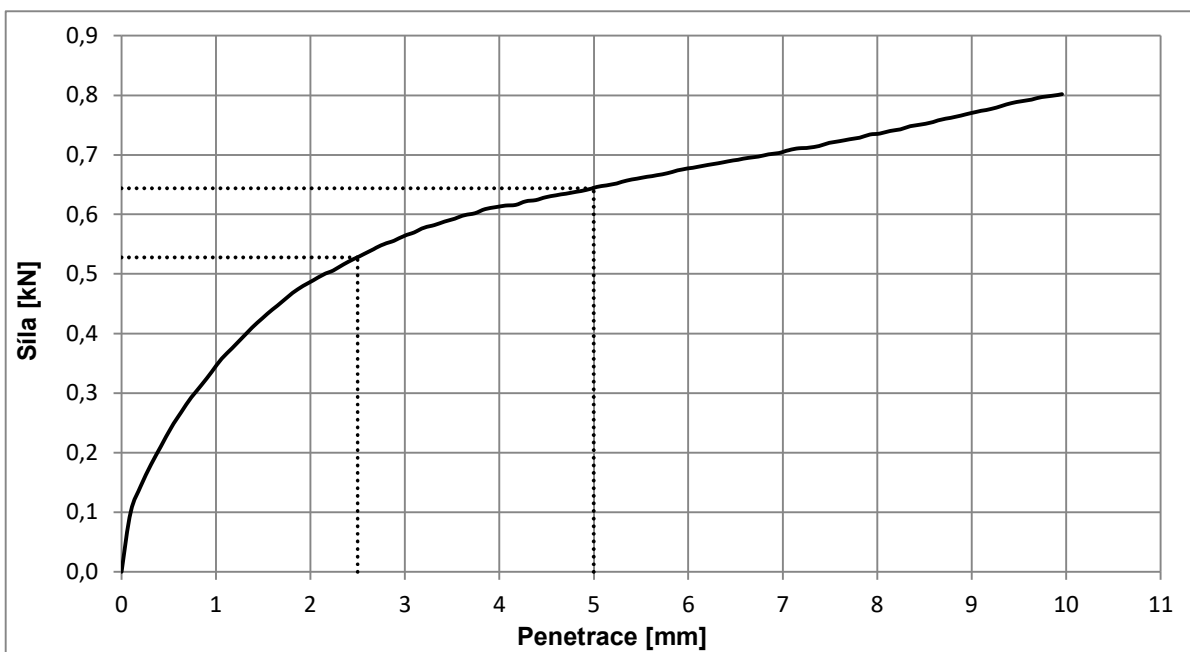
Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/CBR KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR) a OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

Označení sondy: **KS1**
 Hloubka sondy [m]: **0,6-1,5**
 Číslo vzorku: **1576**
 Typ vzorku: **technologický vzorek**
 Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: **-**
 Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: **-**

PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE			
Hutnicí energie	Proctor Standard		
Přítížení povrchu	2		[kg]
Okolní teplota	21 ± 2		[°C]
Doba sycení	96		[hod]
Bobtnání	-		[%]
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK			
Vlhkost před zkouškou	w	19,4	[%]
Objemová hmotnost vlhká před zkouškou	ρ	1,93	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá před zkouškou	ρ_d	1,62	[Mg/m ³]
Vlhkost po zkoušce	w	20,4	[%]
Objemová hmotnost vlhká po sycení	ρ	1,94	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá po sycení	ρ_d	1,61	[Mg/m ³]
Penetrace	2,5 mm	5,0 mm	[mm]
Síla	0,5	0,6	[kN]
CBR po saturaci	4,0	3,0	[%]



Poznámky: upraveno 1 % Geosolu C50, zrání 5 dní.

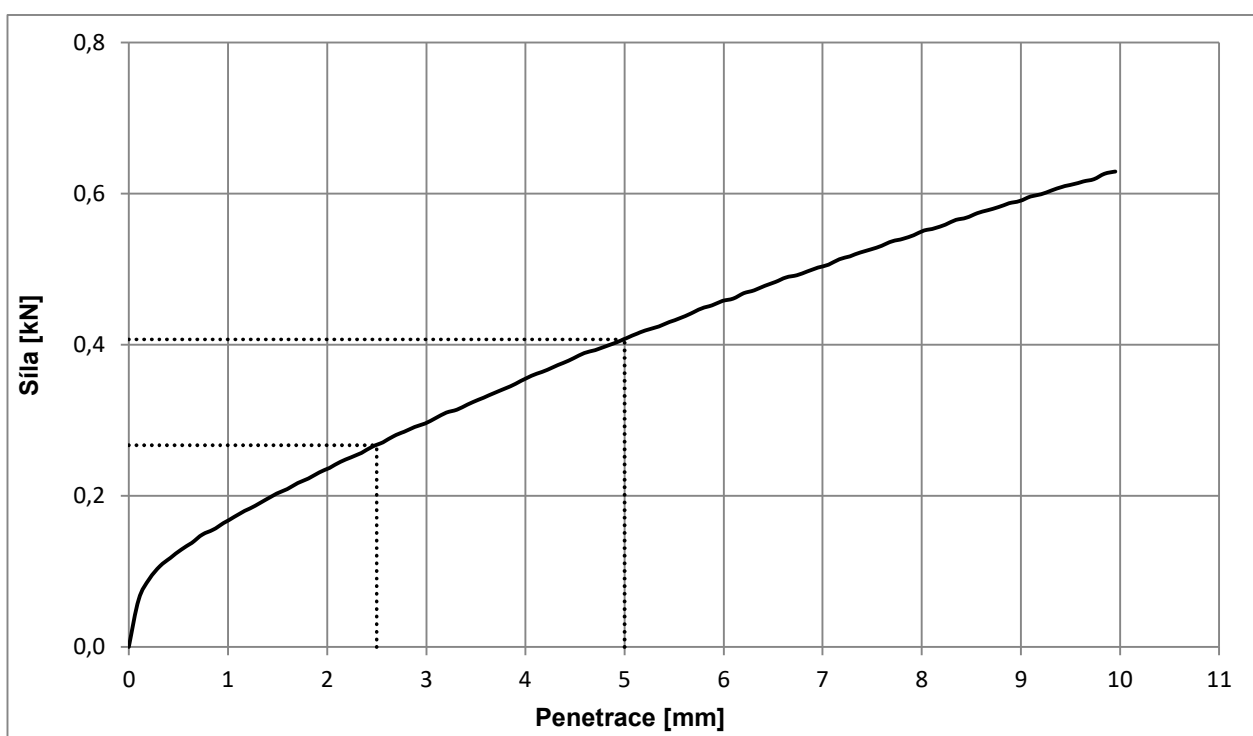
Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/CBR KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR) a OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

Označení sondy: KS1
 Hloubka sondy [m]: 0,6-1,5
 Číslo vzorku: 1576
 Typ vzorku: technologický vzorek
 Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: -
 Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: -

PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE			
Hutnící energie	Proctor Standard		
Přetížení povrchu	-	[kg]	
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK			
Vlhkost před zkouškou	w	19,2	[%]
Objemová hmotnost vlhká před zkouškou	ρ	2,01	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá před zkouškou	ρ_d	1,69	[Mg/m ³]
Vlhkost po zkoušce	w	18,9	[%]
Penetrace	2,5 mm	5,0 mm	[mm]
Síla	0,3	0,4	[kN]
IBI	2,0	2,0	[%]



Poznámky: upraveno 2 % Geosolu C50.

Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/CBR KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR) a OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

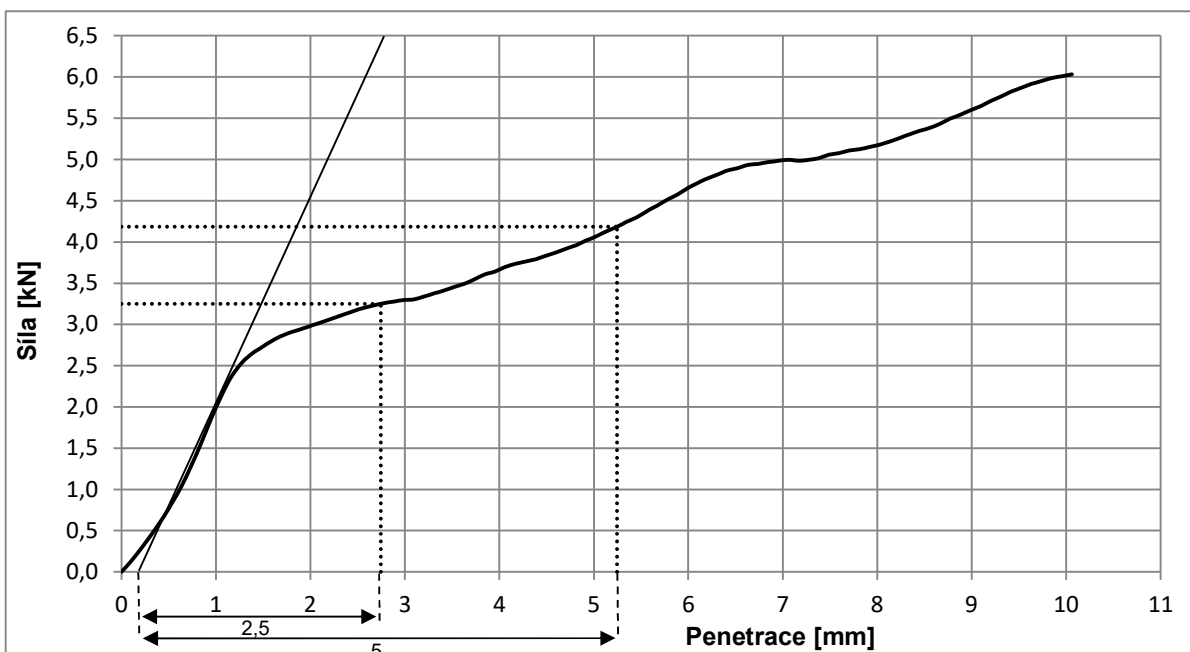
Označení sondy: **KS1**
 Hloubka sondy [m]: **0,6-1,5**
 Číslo vzorku: **1576**
 Typ vzorku: **technologický vzorek**
 Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: **-**
 Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: **-**

PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE

Hutnící energie	Proctor Standard	
Přítížení povrchu	2	[kg]
Okolní teplota	21 ± 2	[°C]
Doba sycení	96	[hod]
Bobtnání	-	[%]

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost před zkouškou	w	18,5	[%]
Objemová hmotnost vlhká před zkouškou	ρ	2,02	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá před zkouškou	ρ_d	1,70	[Mg/m ³]
Vlhkost po zkoušce	w	19,3	[%]
Objemová hmotnost vlhká po sycení	ρ	2,04	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá po sycení	ρ_d	1,71	[Mg/m ³]
Penetrace	2,5 mm	5,0 mm	[mm]
Síla	3,3	4,2	[kN]
CBR po saturaci	25	21	[%]



Poznámky: upraveno 2 % Geosolu C50, zrání 5 dní.

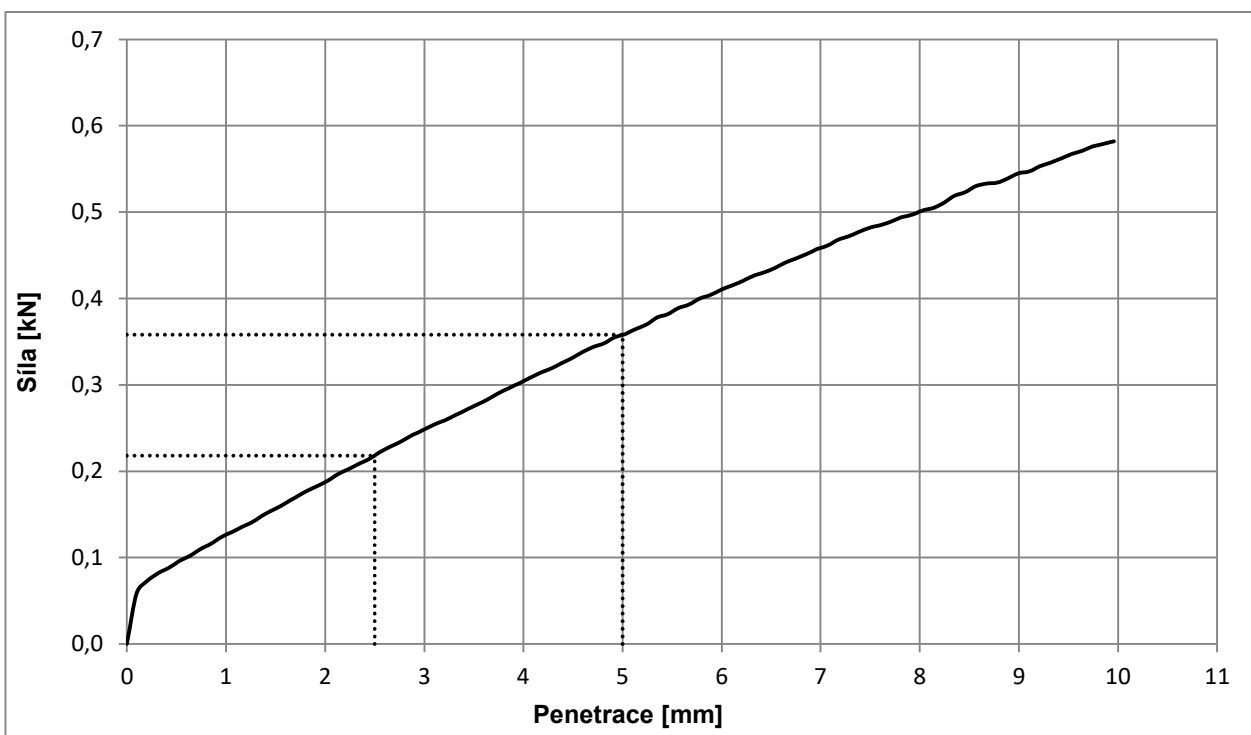
Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/CBR KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR) a OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

Označení sondy: KS1
 Hloubka sondy [m]: 0,6-1,5
 Číslo vzorku: 1576
 Typ vzorku: technologický vzorek
 Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: -
 Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: -

PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE			
Hutnící energie	Proctor Standard		
Přetížení povrchu	-	[kg]	
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK			
Vlhkost před zkouškou	w	20,2	[%]
Objemová hmotnost vlhká před zkouškou	ρ	1,91	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá před zkouškou	ρ_d	1,59	[Mg/m ³]
Vlhkost po zkoušce	w	20,5	[%]
Penetrace	2,5 mm	5,0 mm	[mm]
Síla	0,2	0,4	[kN]
IBI	1,5	2,0	[%]



Poznámky: upraveno 3 % Geosolu C50.

Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/CBR KALIFORNSKÝ POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR) a OKAMŽITÝ INDEX ÚNOSNOSTI (IBI)

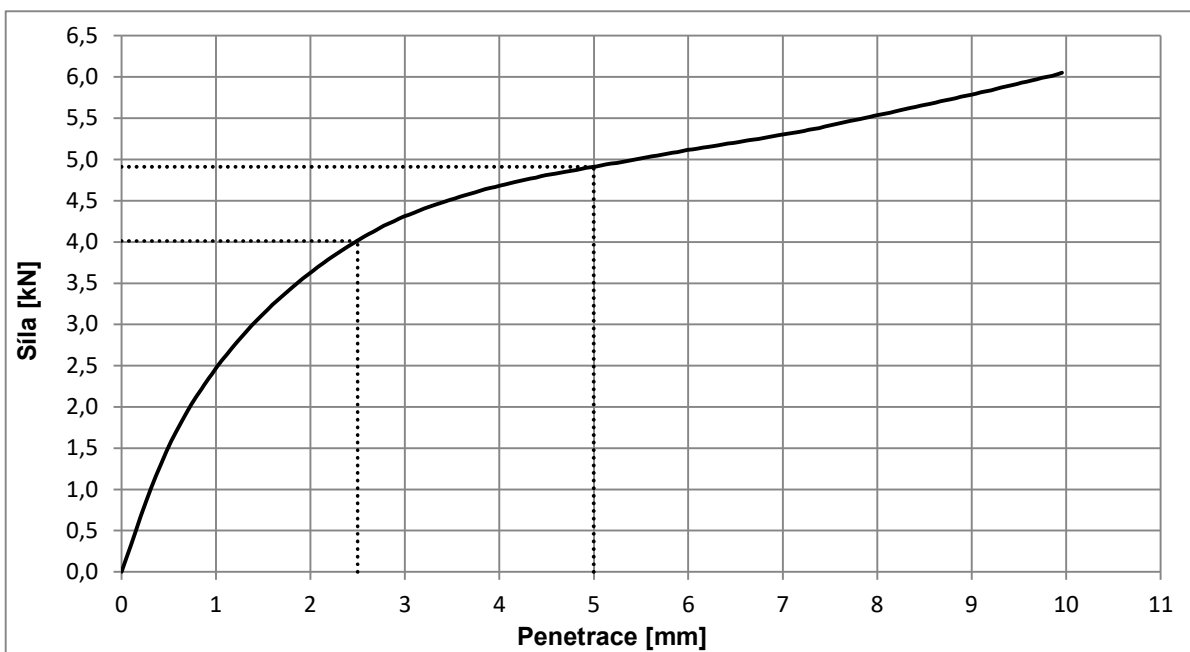
Označení sondy: **KS1**
 Hloubka sondy [m]: **0,6-1,5**
 Číslo vzorku: **1576**
 Typ vzorku: **technologický vzorek**
 Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: **-**
 Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: **-**

PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE

Hutnící energie	Proctor Standard	
Přítížení povrchu	2	[kg]
Okolní teplota	21 ± 2	[°C]
Doba sycení	96	[hod]
Bobtnání	-	[%]

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost před zkouškou	w	20,5	[%]
Objemová hmotnost vlhká před zkouškou	ρ	1,90	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá před zkouškou	ρ_d	1,58	[Mg/m ³]
Vlhkost po zkoušce	w	22,2	[%]
Objemová hmotnost vlhká po sycení	ρ	1,91	[Mg/m ³]
Objemová hmotnost suchá po sycení	ρ_d	1,57	[Mg/m ³]
Penetrace	2,5 mm	5,0 mm	[mm]
Síla	4,0	4,9	[kN]
CBR po saturaci	30	25	[%]



Poznámky: upraveno 3 % Geosolu C50, zrání 5 dní.

Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Číslo zakázky: 2020-233

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/PS
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

Identifikace zkušebních postupů: Stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška dle ČSN EN ISO 13286-2, národní příloha NB
Stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1

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

Odběr vzorků: Bc. Žáček E.
Datum odběru vzorků: 27.05.2020
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 27.05.2020
Zkoušku provedl: Nagy T., Mgr. Zacheus L.
Datum zpracování zakázky: 29.05.-30.06.2020
Celkový počet stran: 5

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

Související dokumenty a normy:

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování, 2005*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

Poznámky:

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: $2,7 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro jemnozrnné zeminy a $2,65 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro hrubozrnné zeminy.

* neplatná norma

¹⁾ charakter interpretace

Datum vystavení protokolu: 30.06.2020
Protokol vystavil a schválil: Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.
vedoucí laboratoře



Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

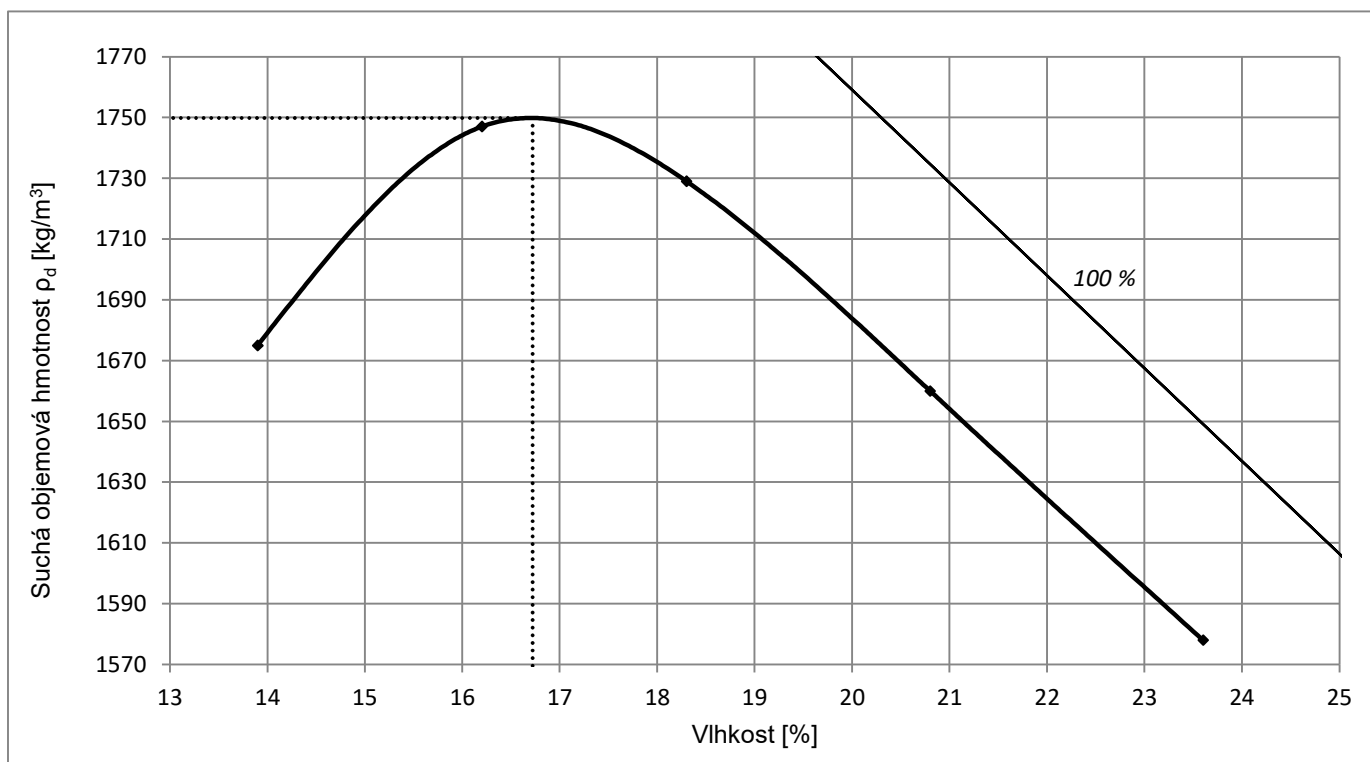
Číslo zakázky: 2020-233

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/PS
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

Označení sondy: **KS1**
Hloubka sondy [m]: **0,6-1,5**
Číslo vzorku: **1576**
Typ vzorku: **technologický vzorek**
Identifikace zkušební metody dle ČSN EN 13286-2, NB: **1**
Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: **F4 CS**
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: **saCl**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Zdánlivá hustota zeminy	ρ_s	2700	[kg/m ³]	odhadnutá
Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d\ max}$	1750	[kg/m ³]	
Optimální vlhkost	w_{opt}	17	[%]	



Poznámky: odstraněna zrna větší než 5 mm (7 % frakce)

Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

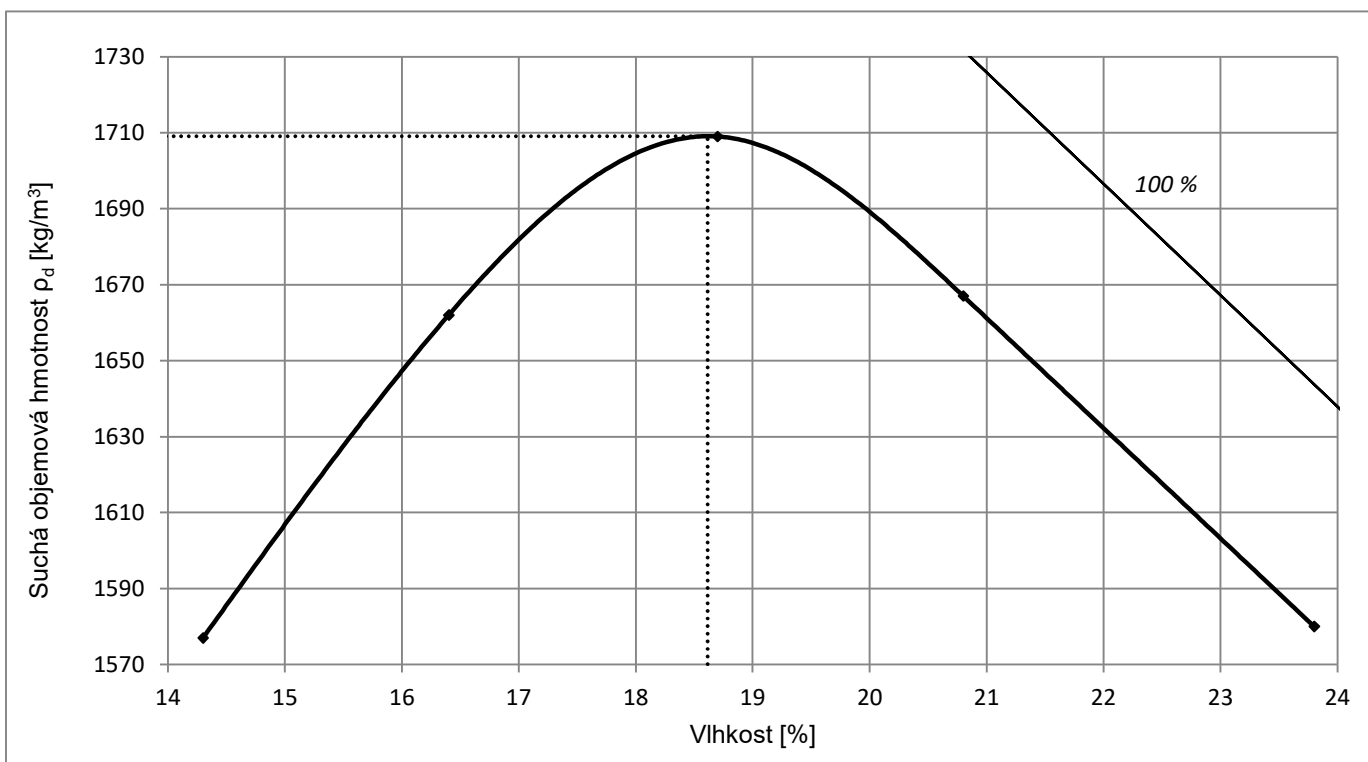
Číslo zakázky: 2020-233

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/PS
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

Označení sondy: **KS1**
Hloubka sondy [m]: **0,6-1,5**
Číslo vzorku: **1576**
Typ vzorku: **technologický vzorek**
Identifikace zkušební metody dle ČSN EN 13286-2, NB: **1**
Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: **-**
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: **-**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Zdánlivá hustota zeminy	ρ_s	2700	[kg/m ³]	odhadnutá
Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d\ max}$	1710	[kg/m ³]	
Optimální vlhkost	w_{opt}	19	[%]	



Poznámky: odstraněna zrna větší než 5 mm (10 % frakce)
upraveno 1 % Geosolu C50, zrání 5 dní.

Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

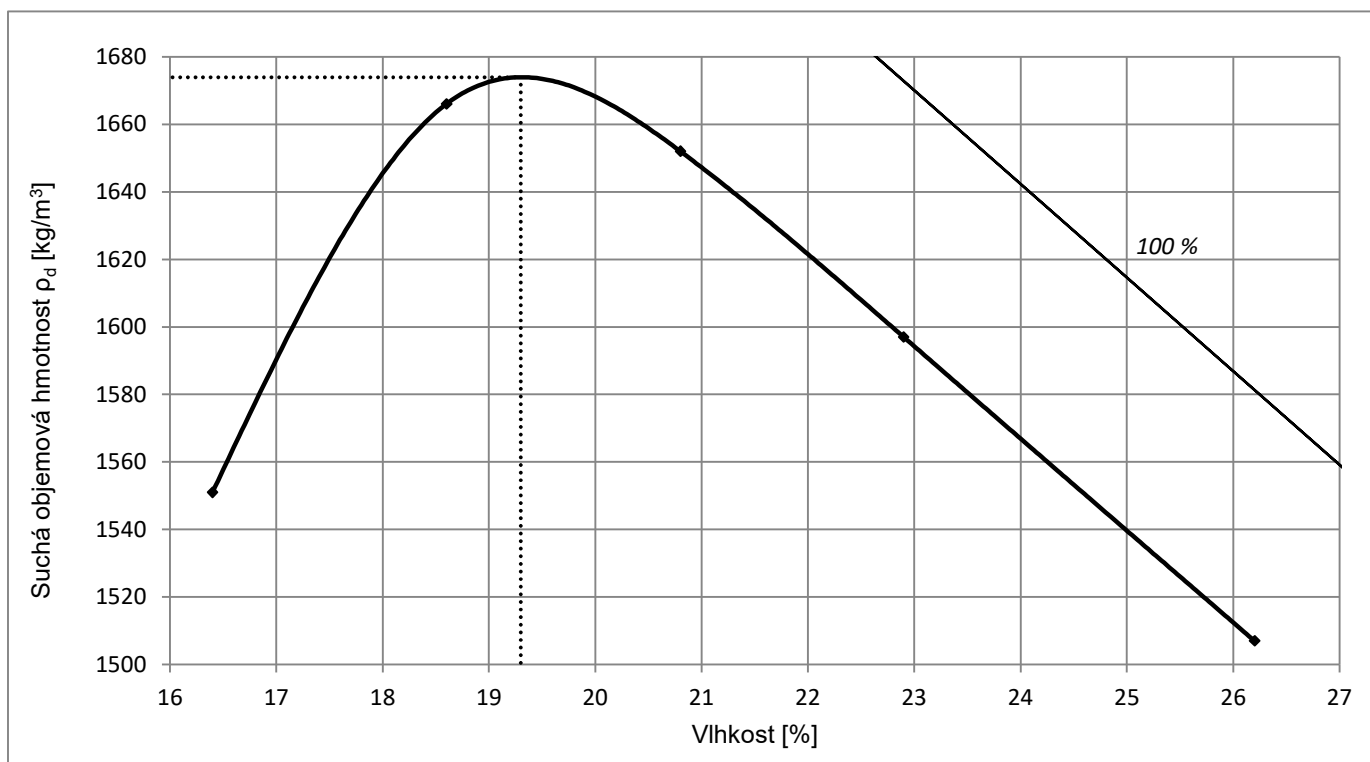
Číslo zakázky: 2020-233

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/PS
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

Označení sondy: **KS1**
Hloubka sondy [m]: **0,6-1,5**
Číslo vzorku: **1576**
Typ vzorku: **technologický vzorek**
Identifikace zkušební metody dle ČSN EN 13286-2, NB: **1**
Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: **-**
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: **-**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Zdánlivá hustota zeminy	ρ_s	2700	[kg/m ³]	odhadnutá
Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d\ max}$	1670	[kg/m ³]	
Optimální vlhkost	w_{opt}	19	[%]	



Poznámky: odstraněna zrna větší než 5 mm (10 % frakce)
upraveno 2 % Geosolu C50, zrání 5 dní.

Název zakázky: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

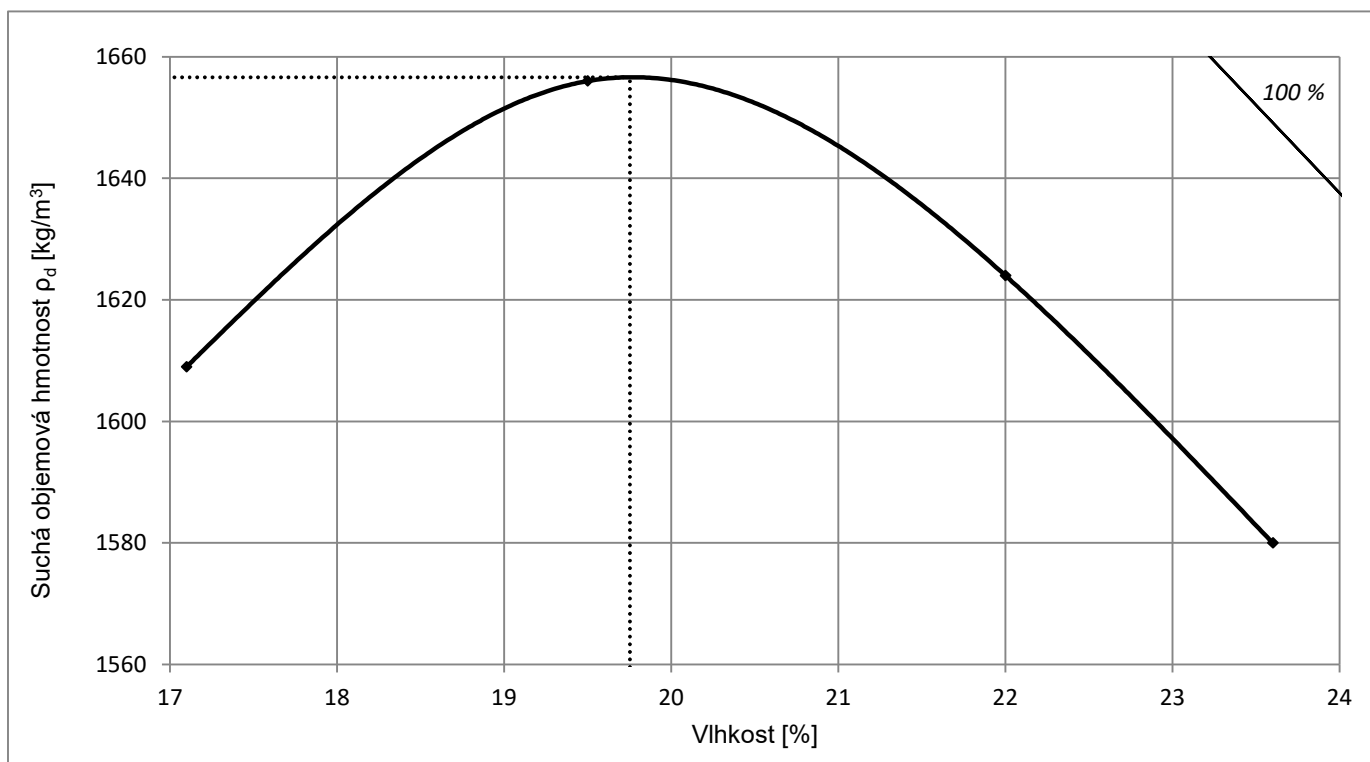
Číslo zakázky: 2020-233

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 57/B/20/PS
PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ**

Označení sondy: **KS1**
Hloubka sondy [m]: **0,6-1,5**
Číslo vzorku: **1576**
Typ vzorku: **technologický vzorek**
Identifikace zkušební metody dle ČSN EN 13286-2, NB: **1**
Klasifikace dle ČSN 73 6133¹⁾: **-**
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2¹⁾: **-**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Zdánlivá hustota zeminy	ρ_s	2700	[kg/m ³]	odhadnutá
Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_{d\ max}$	1660	[kg/m ³]	
Optimální vlhkost	w_{opt}	20	[%]	



Poznámky: odstraněna zrna větší než 5 mm (9 % frakce)
upraveno 3 % Geosolu C50, zrání 5 dní.

Protokol o zkoušce č. PR2057562

Zákazník	: GeoTec - GS, a.s.	Datum přijetí vzorku	: 17.6.2020
Adresa	: Franzova 922/70 614 00 Brno, Česká republika	Datum zkoušky	: 18.6.2020-24.6.2020
Projekt	: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín	Vzorkoval	: Bc. Žáček
		Stránka	: 1 z 2

Výsledky zkoušek

Posudek dle ČSN EN 206 + A1 Beton - specifikace, vlastností, výroba a shoda

Matrice: Podzemní voda (PR2057562001)			Název vzorku			J4 (4,6-4,7 m)		
Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3			
elektrická konduktivita (25°C)	mS/m	75.5	-	-	-			
pH	-	7.64	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0			
Tvrdost	mmol/l	4.15	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.326	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	5.99	-	-	-			
Chloridy	mg/l	2.37	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	0	15 - 40	40 - 100	>100			
amoniak a amonné ionty	mg/l	<0.050	15 - 30	30 - 60	60 - 100			
síraný	mg/l	100	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000			
RL sušené (105°C)	mg/l	484	-	-	-			
Ca	mg/l	126	-	-	-			
Mg	mg/l	24.7	300 - 1000	1000 - 3000	>3000			
Sířičitany jako Na2SO3	mg/l	<8.0	-	-	-			
Sířičitany jako SO3 (2-)	mg/l	<5.0	-	-	-			

Výsledky analýz podzemní vody neodpovídají žádnému stupni agresivity, voda není agresivní vůči betonu.

Posudek dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi

Matrice: Podzemní voda (PR2057562001)			Název vzorku			J4 (4,6-4,7 m)			
Parametr	Jednotka	výsledek	Agresivita prostředí I.	Agresivita prostředí II.	Agresivita prostředí III.	Agresivita prostředí IV.			
elektrická konduktivita (25°C)	µS/cm	755	<100	200 - 100	430 - 200	>430			
pH	-	7.64	6.5 - 8.5	8.5 - 14	6.0 - 6.5	<6.0			
Tvrdost	mmol/l	4.15	-	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.326	-	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	5.99	-	-	-	-			
chloridy	mg/l	2.37	-	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	0	0	0	5	5			
amoniak a amonné ionty	mg/l	<0.050	-	-	-	-			
suma síranů a chloridů	mg/l	103	<100	100 - 200	200 - 300	>300			
síraný	mg/l	100	-	-	-	-			
RL sušené (105°C)	mg/l	484	-	-	-	-			
Ca	mg/l	126	-	-	-	-			
Mg	mg/l	24.7	-	-	-	-			

Výsledky analýz podzemní vody odpovídají agresivitě IV., voda má velmi vysokou agresivitu vůči oceli.

Poznámka:

V tomto protokolu o zkoušce je uveden výsledek CO2 agresivní korigovaný na obsah železa dle ČSN 83 0520-35, výsledek je neakreditovaný. Původní stanovená hodnota CO2 agresivního je 0.00 mg/l, stanovená hodnota železa je <0.0020 mg/l. Hodnocení agresivity půd a vod na ocel bylo provedeno s přihlédnutím k související normě ČSN 03 8361 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Fyzikálně chemický rozbor zemin a vod.

Stránka :

Výsledky zkoušek

Posudek dle ČSN EN 206 + A1 Beton - specifikace, vlastností, výroba a shoda

Matrice: Podzemní voda (PR2057562001)

Název vzorku

J5 (3,0-3,1 m)

Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3
elektrická vodivost (25°C)	mS/m	71	-	-	-
pH	-	7.5	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0
Tvrdost	mmol/l	4.01	-	-	-
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.488	-	-	-
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	6.62	-	-	-
Chloridy	mg/l	7.76	-	-	-
CO2 agresivní	mg/l	0	15 - 40	40 - 100	>100
amoniak a amonné ionty	mg/l	0.063	15 - 30	30 - 60	60 - 100
sírany	mg/l	39.1	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000
RL sušené (105°C)	mg/l	421	-	-	-
Ca	mg/l	133	-	-	-
Mg	mg/l	16.5	300 - 1000	1000 - 3000	>3000
Siřičitany jako Na2SO3	mg/l	<8.0	-	-	-
Siřičitany jako SO3 (2-)	mg/l	<5.0	-	-	-

Výsledky analýz podzemní vody neodpovídají žádnému stupni agresivity, voda není agresivní vůči betonu.

Posudek dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi

Matrice: Podzemní voda (PR2057562001)

Název vzorku

J5 (3,0-3,1 m)

Parametr	Jednotka	výsledek	Agresivita prostředí I.	Agresivita prostředí II.	Agresivita prostředí III.	Agresivita prostředí IV.
elektrická vodivost (25°C)	µS/cm	710	<100	200 - 100	430 - 200	>430
pH	-	7.5	6.5 - 8.5	8.5 - 14	6.0 - 6.5	<6.0
Tvrdost	mmol/l	4.01	-	-	-	-
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.488	-	-	-	-
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	6.62	-	-	-	-
chloridy	mg/l	7.76	-	-	-	-
CO2 agresivní	mg/l	0	0	0	5	5
amoniak a amonné ionty	mg/l	0.063	-	-	-	-
suma síranů a chloridů	mg/l	46.9	<100	100 - 200	200 - 300	>300
sírany	mg/l	39.1	-	-	-	-
RL sušené (105°C)	mg/l	421	-	-	-	-
Ca	mg/l	133	-	-	-	-
Mg	mg/l	16.5	-	-	-	-

Výsledky analýz podzemní vody odpovídají agresivitě IV., voda má velmi vysokou agresivitu vůči oceli.

Poznámka:

V tomto protokolu o zkoušce je uveden výsledek CO2 agresivní korigovaný na obsah železa dle ČSN 83 0520-35, výsledek je neakreditovaný. Původní stanovená hodnota CO2 agresivního je 0.00 mg/l, stanovená hodnota železa je 0.0127 mg/l. Hodnocení agresivity půd a vod na ocel bylo provedeno s přihlédnutím k související normě ČSN 03 8361 Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Fyzikálně chemický rozbor zemin a vod.

Výsledky zkoušek

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7, Česká Lípa, 470 01, Česká republika	
W-SO3-TIT	CZ_SOP_D06_07_131 (M. Horáková a kol.: Chemické a fyzikální metody analýzy vod) Stanovení siřičitanů titračně po destilaci.
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity) potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací.
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_006 Stechiometrické výpočty a výpočty anorganických parametrů z naměřených hodnot akreditovanými metodami (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_002 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahu sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidávkou kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-)) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskriminací spektrofotometrie a výpočet forem dusíku.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky.
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranů vyjádřených jako SO4(2-) a chloridů vyjádřených jako Cl(-).
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192) Stanovení RL, RAS a ztráty žháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- Environmental Express)

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2057562/001,002, metoda W-TDS-GR, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček



Pozice

Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná CIA dle
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

