

REKONSTRUKCE ŽST. BRNO-KRÁLOVO POLE

SO 03-19-41
Žst. Brno-Královo Pole,
Zárubní zed' od km 9,210 do km 9,800

GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM



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

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

Název zakázky zhotovitele: Brno-Královo Pole, GTP a STP
Zakázkové číslo zhotovitele: 2020 - 415

OBSAH:

- 1. Základní údaje**
- 2. Rozsah průzkumných prací**
- 3. Geotechnické poměry**
- 4. Hydrogeologické údaje**
- 5. Základové poměry a agresivita prostředí**
- 6. Geotechnická charakteristika základových půd**
- 7. Technické závěry**

PŘÍLOHY:

1. Situace sond
2. Geotechnický profil P2
3. Geologická dokumentace vrtaných sond
4. Dokumentace sond dynamických penetrací
5. Výsledky laboratorních zkoušek
6. Fotodokumentace

Brno, duben 2020

Zpracovali: Mgr. Radek Jeníček
odpovědný řešitel

Za věcnou správnost Ing. Michal Hartman
vedoucí pracoviště Morava

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

SO 03-19-41**Žst. Brno-Královo Pole, Zárubní zeď od km 9,210 do km 9,800****Geotechnický pasport****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

Základní údaje o objektu:	Nově projektovaná zárubní zeď o délce 590 m vlevo ve směru staničení při koleji č. 1 v TÚ Brno-Královo Pole – Kuřim.
Cíl průzkumu:	Zhodnocení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v místě navržené zdi dle ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum.
Použité archivní podklady:	<i>Kříž, J. (2000) Brno, kmenová stoka C, úsek Hradecká – nádraží Královo Pole, zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu, Ing. Jan Kříž*</i>

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:	
Jádrové IG vrty:	J2 – hloubka 15,0 m
Dynamické penetrace:	DP10 – hloubka 9,0 m
Archivní IG vrty:	S-101* – hloubka 9,0 m
Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:	
Zeminy:	J2 – hl. 2,00 – 2,30 m, 1x základní klasifikační rozbor J2 – hl. 5,90 – 6,20 m, 1x základní klasifikační rozbor J2 – hl. 13,00 – 13,30 m, 1x základní klasifikační rozbor
Podzemní voda:	J2 – hl. 2,60 – 2,70, 1x zkrácený chemický rozbor

3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

Geotechnické poměry území (IG a HG poměry): viz geotechnický profil P2

Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě vyhodnocení nově provedeného jádrového vrtu, dynamické penetrace, geologické dokumentace archivního vrtu a terénní rekognoskace okolí zájmového objektu.

Geologické dokumentace vrtaných sond a dynamických penetrací jsou uvedeny v příloze za textem předkládaného pasportu.

Kvartérní pokryv:

- kvartérní pokryv je v prostoru zájmového objektu tvořen svrhu antropogenními sedimenty (navážkami) železničního tělesa a v jejich podloží eolickými až deluvioeolickými sedimenty
- zastižené navážky mají převážně charakter štěrků jílovitých (**G5 GCY**) středně ulehých až ulehých v prostoru drážního tělesa (štěrkové lože) a v horní části svahu na uvažovanou zárubní zdí hlín s nízkou plasticitou (**F5 MLY**) převážně tuhé až pevné konzistence. Charakter a mocnost navážek se v prostoru objektu může měnit. navážky dosahují mocnosti od 0,9 m do 1,0 m, zastiženy byly jak nově provedenou sondou J2, tak i archivní sondou S-101 a DP10.
- v podloží navážek se nacházejí eolické a deluvioeolické okrově hnědé jíly se střední až velmi vysokou plasticitou tř. **F6** a **F8**, tuhé konzistence. Výše uvedené zeminy byly ověřeny v mocnostech 6,0 až 7,7 m a jsou nebezpečně namrzavé.
- celková ověřená mocnost kvartérního pokryvu včetně navážek odhadujeme dle údajů získaných z J2 a S-101 je 7,00 až 8,65 m

Předkvartérní podklad:

- v okolí objektu je tvořen neogenními jemnozrnnými sedimenty
- povrch neogenních hlinito-jílovitých sedimentů tř. **F7**, **F8** pevné konzistence byl zastižen vrtnými pracemi v hloubce 7,00 - 8,65 m pod terénem na kótě 221,88 – 227,31 m n.m.).
- skalní podloží tvořené pevnými nestlačitelnými horninami Brněnského masivu nebylo průzkumnými pracemi zastiženo

Zeminy zastižené průzkumem v prostoru objektu rozdělujeme do následujících geotechnických typů.

(zatřídění jednotlivých zemin a hornin je uvedeno dle ČSN 73 6133).

Kvartér:

Geotechnický typ Y1:	navážky charakteru štěrkovitých zemin (G5 G-FY) středně ulehle (štěrkové lože a konstrukční vrstvy)
Geotechnický typ Y3:	navážky charakteru jílovito-hlinitých zemin (F5 MLY) tuhé konzistence
Geotechnický typ Q1a:	eolické a deluvioeolické středně plastické jíly (F6 CI), tuhé konzistence
Geotechnický typ Q1b:	deluvioeolické vysoko plastické jíly (F8 CV), tuhé konzistence
Neogén	
Geotechnický typ Neo1:	neogenní hlíny a jíly (F7 MV , F8 CH), pevné konzistence

4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

V kvartérních a terciérních (neogenních) sedimentech se uplatňuje průlinová zvodeň. Hladina podzemní vody byla zastižena v kvartérních jílech a hlínách v případě vrtu J2 v hloubce 2,6 m (v úrovni 226,28 m n.m.) a v případě archivního vrtu S-101 při bázi jílovitých kvartérních sedimentů v hloubce 7,65 m (v úrovni 228,31 m n. m.).

Hladina vody je volná a je pravděpodobně hydraulicky spojitá s hladinou vody v Ponávce která protéká asi 150 m východním směrem. Hladina podzemní vody může sezónně, v závislosti na aktuálních klimatických poměrech, a tedy stavu hladiny vody

ve vodoteči, kolísat. Zájmová lokalita se nenachází v záplavové oblasti ani v aktivní zóně záplavových oblastí.

Údaje o hladině podzemní vody v době průzkumu:

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum zjištění
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]	
J2	2,60	226,28	2,60	226,28	2.4.2021
S-101	---	---	7,65	228,31	2000

5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry: jsou složité

- terén v místě navržené zdi je dosti svažité
- hladina podzemní vody se nachází cca 2,6 m pod terénem a bude mít vliv na návrh založení a stabilitu dočasného výkopu
- v linii objektu předpokládáme vrstevní sled jako v J2, charakter geologických vrstev (zejména navážek) se může v půdorysu objektu měnit

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A1): neagresivní

- podle provedeného chemického rozboru vzorku podzemní vody z vrtu J2 je kapalně prostředí neagresivní na beton

Agresivita kapalného prostředí na ocel (podle ČSN 03 8375):

velmi nízká I. – pH, agresivní CO₂; **velmi vysoká IV.** – konduktivita, chloridy a sírany

6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny geotechnické charakteristiky jednotlivých typů zemin zašitých průzkumem.

Geotechnický typ	Zatřídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³] ¹⁾	Konzistence I_c [-] ²⁾	Modul deformace E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν [-]	efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°] ³⁾	efektivní soudržnost c_{ef} [kPa] ³⁾	totální úhel vnitřního tření ϕ_u [°] ³⁾	totální soudržnost c_u [kPa] ³⁾	Třída vrtatelnosti pro piloty VC 800-2	Třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ ČSN 73 6133
Y1	heterogenní (CbY, G5Y)	19,5	-	20	0,30	33	0	-	-	I.	3/I
Y3	heterogenní (F5Y)	20,0	>0,7	4	0,40	19	5	0	50	I.	3/I
Q1a	F6 CI	21,0	0,92	4	0,40	22	10	0	70	I.	3/I
Q1b	F8 CV	20,5	0,97	3	0,42	19	15	0	70	I.	3/I
Neo1	F7 MV	21,0	1,06	6	0,40	20	15	0	80	I.	3/I

Poznámky k tabulce:

¹⁾ Pod hladinou podzemní vody je nutno příslušné charakteristiky upravit.

²⁾ Tučně uvedeny hodnoty laboratorních výsledků.

³⁾ Hodnoty parametrů smykové pevnosti reprezentují vrcholovou pevnost.

7. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Informace o objektu:

- Nově projektovaná zárubní zeď o délce 590 m vlevo ve směru staničení u koleje č. 1 v TÚ Brno-Královo Pole – Kuřim. Uvažováno je hlubinné založení na pilotách DN 1200 mm, délce 9000 mm, vetknutých do pevných neogenních jíílů

Základové poměry:

- základové poměry jsou složité (viz kap. 5)
- hladinu podzemní vody lze uvažovat cca 2,6 m pod terénem (J2)
- podzemní voda bude svou přítomností komplikovat hloubení vrtů pro piloty a bude nutné uvažovat s jejich provozním pažením
- průsaky podzemní vody rovněž můžou významně komplikovat stabilitu dočasného výkopu, který je dle poskytnutých podkladů uvažován 1 : 1

Konzultace k založení nové stavby:

- U stavby nové zárubní zdi bude nutné postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Hladina podzemní vody byla sondou J2 v koleji zastižena v hloubce 2,6 m pod povrchem terénu, v místě navržené zdi je hloubka HPV odhadnuta v hloubce asi 4 m, jak ukazuje schematický geologický profil v příloze.

Hlubinné založení

- stavební objekt je možné založit na vrtaných pilotách vetknutých do pevných neogenních jíílů tř. F7, F8 (geotyp Neo1). Jejich povrch se v místě zdi nachází zhruba 6 m pod terénem na kótě 221,90 m n. m. Výskyt neogenních jíílů se v lokalitě předpokládá do hloubky větší než 15 m
- vrty pro piloty bude nutné hloubit pod ochrannou výpažnicí z důvodu přítomnosti podzemní vody, která může zapříčinit svírání jíílů ve stěnách vrtu. Konkrétní délka piloty a její průměr budou stanoveny statickým výpočtem

Alternativa plošného založení

- při úvaze o plošném založení zárubní zdi budou při stávajícím výškovém řešení v základové spáře vystupovat jíílovité zeminy tř. F6 a F8 tuhé konzistence, které náležejí ke geotypům Q1a, Q1b
- prakticky v úrovni základové spáry se předpokládají průsaky podzemní vody, které bude nutné systematicky a trvale odvádět; rovněž bude nutné zamezit hromadění podzemní vody ve vrstvě štěrkopískového polštáře (viz geologický profil v příloze) a za rubem navržené zdi
- únosnost a velikost sednutí základové půdy je nutné ověřit statickým výpočtem na základě znalosti přetížení základové půdy stavbou, hodnoty geotechnických parametrů vymezených geotypů jsou uvedeny v kapitole 6.
- pokud bude přistoupeno k plošnému založení objektu, doporučuje se zvážít provedení roznášecího drénovaného polštáře ze štěrkodrti (od jíílovitého podloží odděleného separační geotextilií) a navržení dostatečně tuhé základové konstrukce, dostatečně odolné vůči nerovnoměrnému sedání

Zemní práce:

- během výkopových prací budou rozpojovány navážky a zeminy spadající do I. třídy těžitelnosti podle ČSN 73 6133 resp. do 3. třídy podle již neplatné ČSN 73 3050

- svahu dočasného výkopu jsou navrženy ve sklonu 1 : 1 při výšce zhruba 8 – 9 m, ve svahu byly zastiženy sprašové hlíny tř. F6 a při bázi vysoce plastické jíly tř. F8 s průsaky podzemní vody
- stabilitu dočasného výkopu bude nezbytné ověřit statickým výpočtem, vzhledem k možným průsakům podzemní vody v patě svahu však doporučujeme zvážit zabezpečení stability vhodným technickým řešením jako např. záporovým pažením

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**T.ú. Brno-Královo Pole – Kuřim,
zárubní zeď u koleje č. 5a v km 9,210-9,800****Obsah:**

Situace sond

Geotechnický profil P2

Geologická dokumentace vrtaných a archivních sond

Dokumentace sond dynamických penetrací

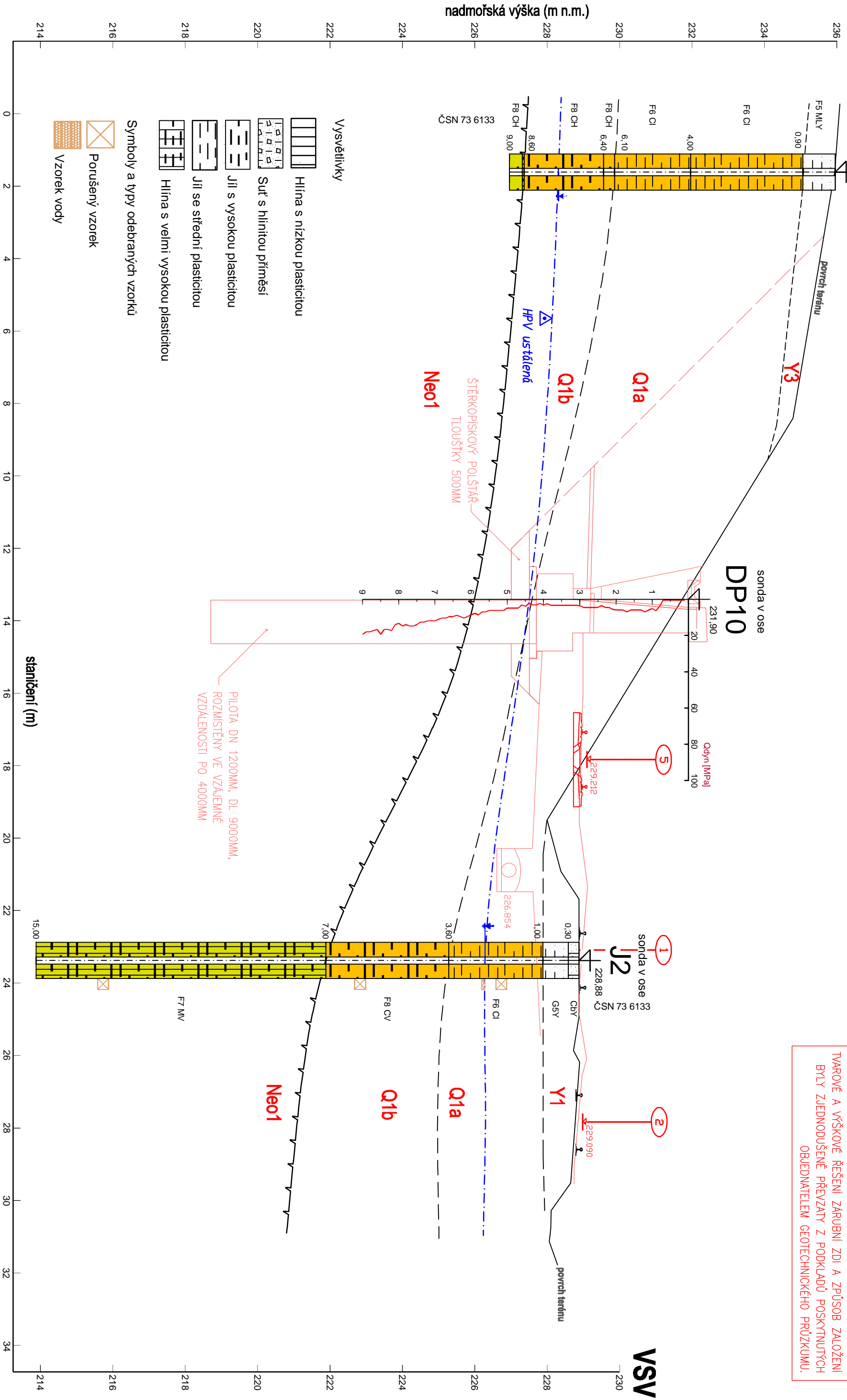
Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Název zakázky:	Brno-Královo pole, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020-415	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol s r. o.
Datum:	4/2021	Zpracoval:	Mgr. Radek Jeníček
Počet stran:	13	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

ZJZ

S-101 32 m vlevo



POZNÁMKA:
TVAROVÉ A VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ ZÁRUBNÍ ZDI A ZPŮSOB ZALOŽENÍ
BYLY ZJEDNODUŠENÉ PŘEVZATY Z PODKLADŮ POSKYTNUTÝCH
OBJEDNATELEM GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU.

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 29/206	Zárubní zeď u koleje č. 5a v km 9,210 - 9,800 Brno - Královo Pole, GTP a STP	Vypracoval: Mgr. R. Jeníček Odpovědný řešitel: Mgr. R. Jeníček	Zak. číslo: 2020-415	Příloha: 2
---	---	---	-------------------------	---------------

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU



Projekt Brno - Královo Pole, GTP a STP				Označení vrtu J2
Zakázka číslo 2020-415	Vrtáno 02. 04. 2021	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 228,88	Souřadnice S-JTSK Y = 598 935,34 X = 1155 831,17	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená 2,60 m (226,28 m n. m.)	HPV ustálená 2,60 m (226,28 m n. m.)	Stránka 1 z 2

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN 73 6133	Težitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost TP 76
ant	228,58		0,30			Antropogenní navážka - štěrkové lože čisté, kamenitvo 32-63 mm	CbY	II	II
	227,88		1,00			Antropogenní navážka charakteru štěrku jílovitého, tuhý/středně ulehlý, černý, hruborzný, velikost 4-8 cm-štěrkové lože zanesené jílem	G5Y	II	II
Q	225,28		3,60			Jíl se střední plasticitou, tuhý (OP 100-150 kPa), světle hnědý, s vápnitými konkracemi (cicváry), v int. 1.0-1.2 m slabě písčité, v int. 3,4-3,5 poloha štěrku s příměsí jemnozrné zeminy (G3), středně ulehlý-eolický až deluvioeolický sediment	F6 CI	I	I
	221,88		7,00			Jíl s velmi vysokou plasticitou, tuhý (OP 150-200 kPa), žlutohnědý, od 6,0 m žlutozelený, prachovitý, s rezavým smouhováním - deluvioeolický sediment	F8 CV	I	I
Neo						Hlína s velmi vysokou plasticitou, pevný (OP 300 kPa), žlutozelený až zelený, slabě vápnitý, v int. 13,8-14,0 m nevýrazný boční přítok podzemní vody po puklině - neogenní sediment			

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum Hloubka		Technické pažení Hloubka Prům. (mm)		Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)		
						ZZ v km 9.210-9.800

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Brno - Královo Pole, GTP a STP				Označení vrtu J2
Zakázka číslo 2020-415	Vrtáno 02. 04. 2021	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 228,88	Souřadnice S-JTSK Y = 598 935,34 X = 1155 831,17	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená 2,60 m (226,28 m n. m.)	HPV ustálená 2,60 m (226,28 m n. m.)	Stránka 2 z 2

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN 73 6133	Težitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost TP 76
Neo	213,88		(8,00)			Hlína s velmi vysokou plasticitou, pevný (OP 300 kPa), žlutozelený až zelený, slabě vápnitý, v int. 13,8-14,0 m nevýrazný boční přítok podzemní vody po puklině - neogenní sediment (pokračování z předchozí strany)	F7 MV	I	I
			15,00			Vrt byl ukončen v hloubce 15,00 m.			

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum Hloubka		Technické pažení Hloubka Prům. (mm)		Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)		
						ZZ v km 9.210-9.800

Všechny rozměry jsou v metrech.
Měřítko 1 : 50

Souprava
Vrtmistr


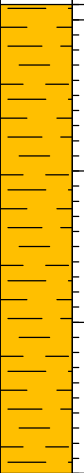
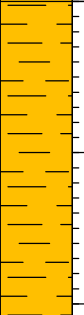


WellcoDrill WD 90
J. Cerný

Dokumentoval(a)
Mgr. R. Jeníček



Zpracoval(a)
Mgr. R. Jeníček

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Brno - Královo Pole, GTP a STP				Označení vrtu S-101
Zakázka číslo 2020-415	Vrtáno 01. 01. 2000	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 235,96	Souřadnice S-JTSK Y = 598 961,00 X = 1155 802,00	
Objednatel SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená 7,65 m (228,31 m n. m.)	Stránka 1 z 2

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN 73 6133	Težitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost TP 76
ant	235,06		(0,90)			Antropogenní navážka charakteru hlíny prachovité, tuhé až pevné konzistence, hnědá s rezavým smuhováním	F5 MLY	I	I
Q	231,96		(3,10)			Spraš, tuhá, okrově hnědá, vápnitá	F6 CI	I	I
	229,86		(2,10)			Spraš, tuhá, okrově hnědá, slabě vápnitá	F6 CI	I	I
	229,56		(2,20)			Sprašovité hlína, jílovitá, tuhá, hnědá, ojediněle s vápnitými konkréciemi	F8 CH	I	I
						Sprašovité hlína, jílovitá, měkká až tuhá, hnědá, ojediněle s vápnitými konkréciemi do velikosti až 6 cm	F8 CH	I	I

Údaje o vrtání

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

Všechny rozměry jsou v metrech.
Měřítko 1 : 50

Souprava
Vrtmistr ---

Dokumentoval(a)
Ing. Jan Kříž

Zpracoval(a)
Ing. Jan Kříž

GEOTEC POPIS VRTU STANDARD Z-T-V BRNO-KRÁLOVO POLE.GPJ GINT STD CZECH.GDT 27.4.21

[illegible]

Souprava: typ DPM, jméno GeoTec-501

Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2

Měřil:

Luboš Holub

Počet měř.úderů Π :

Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00

Hloubka sondy [m]: 9.00

Datum zkoušky: 5.11.2020

Počet red.úderů []:

Kovadlina pevná: hmotnost s vodicí tyčí [kg]: 18.00

[illegible]
$$Y = 598\,945.30$$

Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70

Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena

X= 1 155 831.95

Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.00

Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25

Z= 231.90

Součinitel plášt. tření μ : 0.040

Krok penetrování [m]: 0.10

Souř.systémy: JTSK / Balt

[illegible]

Název akce: **Brno - Královo Pole, GTP a STP,**

Měřítko: 1:100

Zak. číslo: 2020-415

Dokumentoval: Luboš Holub

Vyhodnotil: Luboš Holub

Zpracoval: Mgr. Radek Jeníček

Příloha č.:

Název zakázky: Brno - Královo Pole, GTP a STP

Číslo zakázky: 2020-415

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 16/B/21/ZR/ZZ
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: Mgr. Jeníček R.
Datum odběru vzorků: 02.04.2021
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 06.04.2021
Zkoušku provedl: Haráková D., Ingrová B., Ledinová L., Bc. Němcová I., Bc. Oulehla V.
Datum zpracování zakázky: 08.-15.04.2021
Celkový počet stran: 4

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

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. Zařizování 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 zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování".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: 15.04.2021

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



Název zakázky: Brno - Královo Pole, GTP a STP

Číslo zakázky: 2020-415

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 16/B/21/ZR/ZZ FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: **J2**
 Hloubka sondy [m]: **2,0-2,3**
 Číslo vzorku: **4099**
 Objekt: **ZZ v km 9,210-9,800**
 Typ vzorku: **porušený**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	21,3
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	35
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	20
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	15
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	0,92
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vzlinavosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	4,65
	H_{max}	[m]	28,01

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

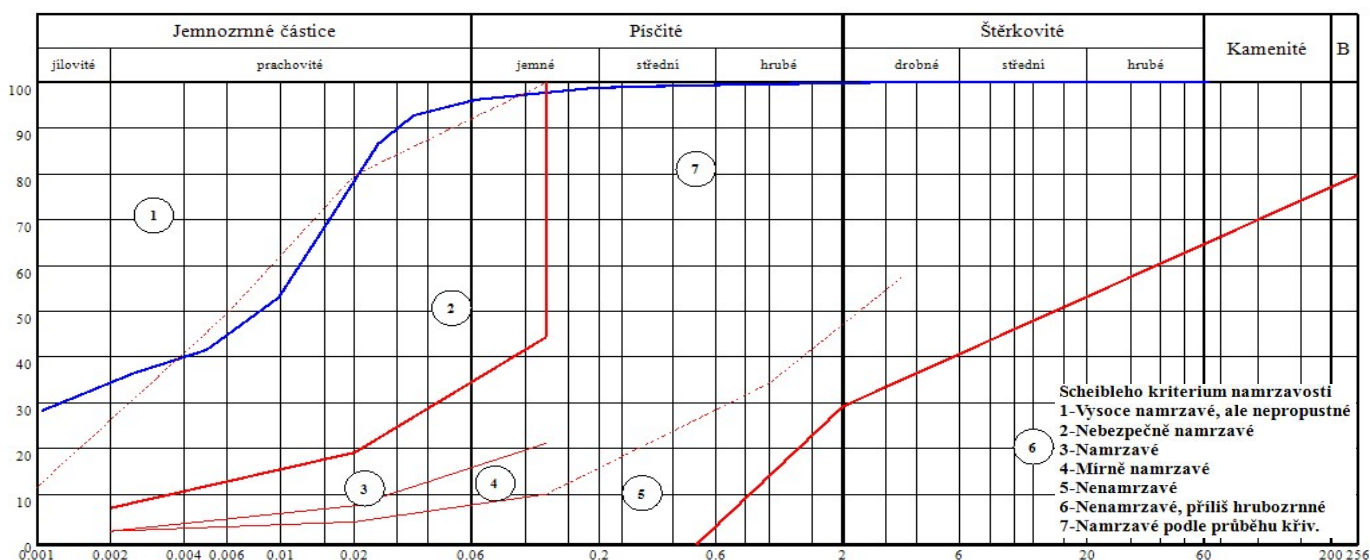
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F6 CI
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			siCI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			PV
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	6,33E-09

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Název zakázky: Brno - Královo Pole, GTP a STP

Číslo zakázky: 2020-415

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 16/B/21/ZR/ZZ FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: **J2**
 Hloubka sondy [m]: **5,9-6,2**
 Číslo vzorku: **4100**
 Objekt: **ZZ v km 9,210-9,800**
 Typ vzorku: **porušený**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	33,5
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	71
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	32
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	39
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	0,97
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vzlinavosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	6,09
	H_{max}	[m]	53,66

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

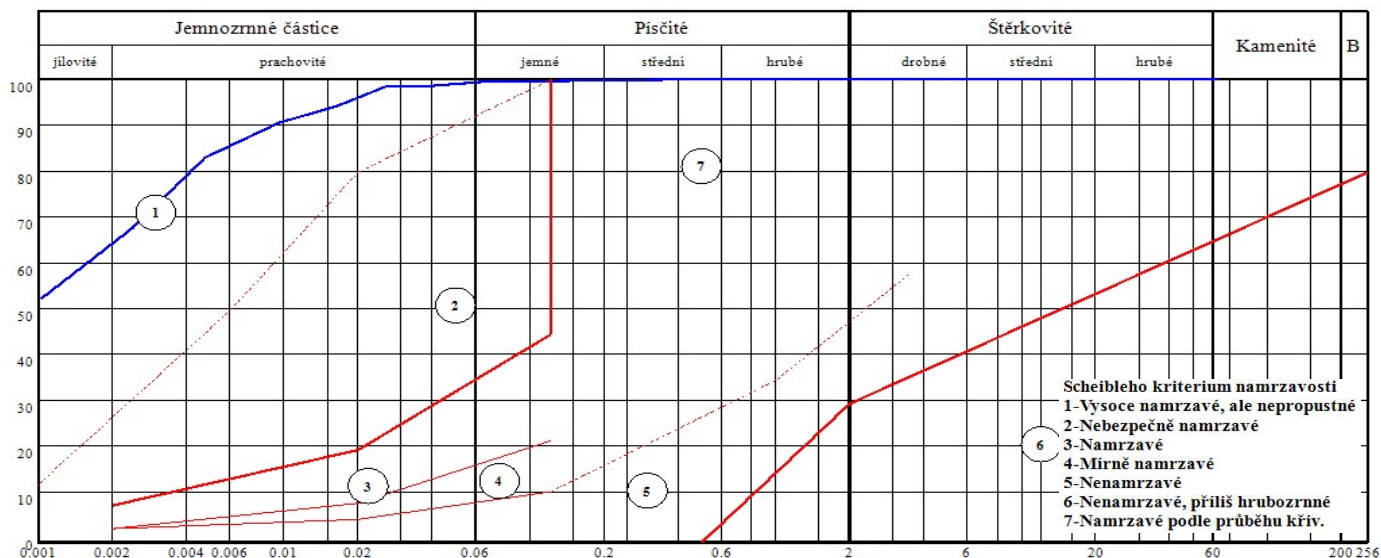
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F8 CV
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			CI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	1,06E-10

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Název zakázky: Brno - Královo Pole, GTP a STP

Číslo zakázky: 2020-415

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 16/B/21/ZR/ZZ FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: **J2**
 Hloubka sondy [m]: **13,0-13,3**
 Číslo vzorku: **4101**
 Objekt: **ZZ v km 9,210-9,800**
 Typ vzorku: **porušený**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	31,9
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	71
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	34
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	37
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	1,06
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vzlinavosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	5,93
	H_{max}	[m]	50,33

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

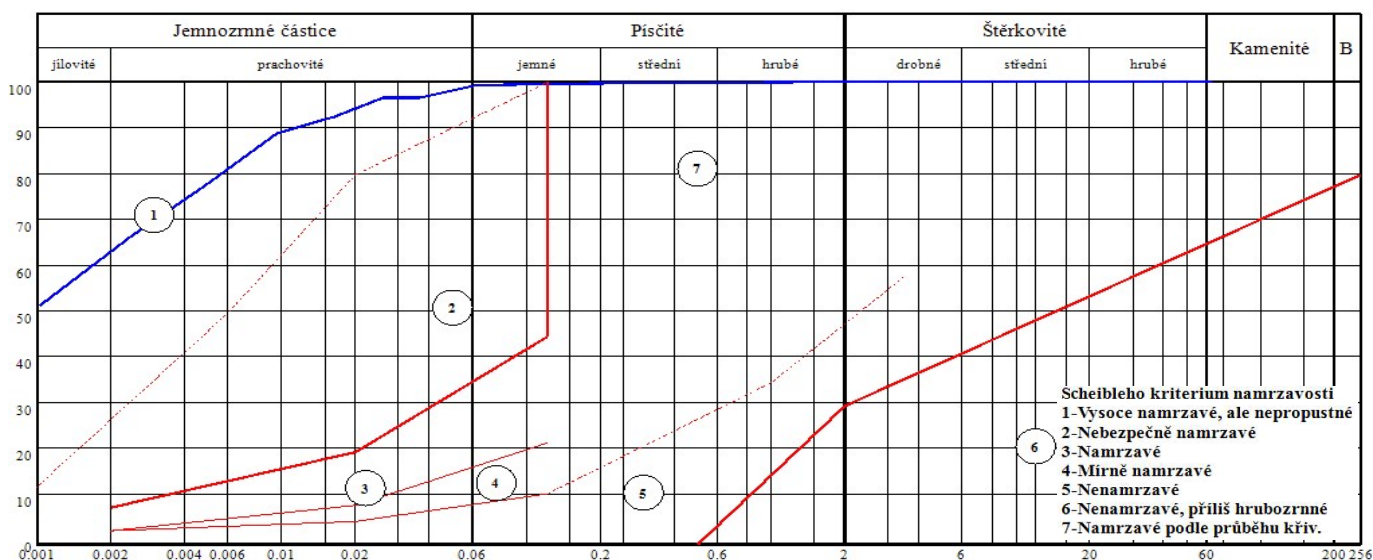
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F7 MV
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			CI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	1,06E-10

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Protokol o zkoušce č. PR2128967

Zákazník	: GeoTec - GS, a.s.	Datum přijetí vzorku	: 7.4.2021
Adresa	: Franzova 922/70 614 00 Brno, Česká republika	Datum zkoušky	: 8.4.2021-14.4.2021
Projekt	: Brno - Královo Pole, GTP a STP, 2020-415	Vzorkoval	: Mgr. Radek Jeníček
		Stránka	: 1 z 2

Výsledky zkoušek

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

Matrice: Podzemní voda (PR2128967001)			Název vzorku			J2 (2,6-2,7 m)		
Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3			
elektrická konduktivita (25°C)	mS/m	256	-	-	-			
pH	-	7.55	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0			
Tvrdost	mmol/l	9.21	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.658	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	8.44	-	-	-			
Chloridy	mg/l	551	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	0	15 - 40	40 - 100	>100			
amoniak a amonné ionty	mg/l	0.434	15 - 30	30 - 60	60 - 100			
sírany	mg/l	106	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000			
RL sušené (105°C)	mg/l	1630	-	-	-			
Ca	mg/l	186	-	-	-			
Mg	mg/l	111	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 (PR2128967001)			Název vzorku			J2 (2,6-2,7 m)			
Parametr	Jednotka	výsledek	Agresivita prostředí I.	Agresivita prostředí II.	Agresivita prostředí III.	Agresivita prostředí IV.			
elektrická konduktivita (25°C)	μS/cm	2560	<100	200 - 100	430 - 200	>430			
pH	-	7.55	6.5 - 8.5	8.5 - 14	6.0 - 6.5	<6.0			
Tvrdost	mmol/l	9.21	-	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.658	-	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	8.44	-	-	-	-			
chloridy	mg/l	551	-	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	0	0	0	5	5			
amoniak a amonné ionty	mg/l	0.434	-	-	-	-			
suma síranů a chloridů	mg/l	658	<100	100 - 200	200 - 300	>300			
sírany	mg/l	106	-	-	-	-			
RL sušené (105°C)	mg/l	1630	-	-	-	-			
Ca	mg/l	186	-	-	-	-			
Mg	mg/l	111	-	-	-	-			

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 mg/l, stanovená hodnota železa je 0.0044 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 - Vysocany, 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 obsahů 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 diskretní 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 žiháním 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) PR2128967/001, metoda 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



Obr. č. 1 - jádrový vrt J2

15,0 m

