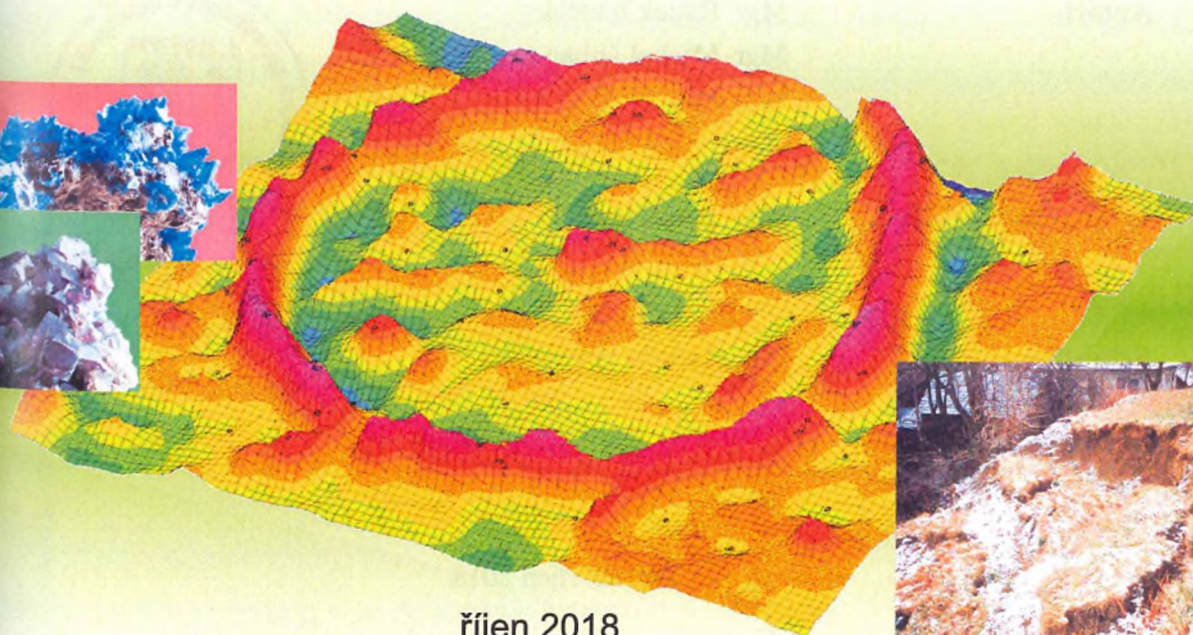


GEODRILL



BRNO, HOLÁSKY

Inženýrsko-geologický průzkum



říjen 2018

Objednatel: GEOTest, a.s.
Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
IČ: 46344942 DIČ: CZ46344942
Telefon: +420 548 125 111
E-mail: info@geotest.cz
Internet: www.geotest.cz

Zpracovatel: GEODRILL s.r.o.
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
IČ: 46994971 DIČ: CZ46994971
Telefon: +420 544 525 240
E-mail: info@geodrill.cz
Internet: www.geodrill.cz

Vedoucí projektu: Mgr. Pavlína Frýbová
Vedoucí zpracování: Mgr. Radka Drápalová

Název zakázky:

BRNO, HOLÁSKY

Inženýrsko-geologický průzkum

Evidenční číslo Geofondu: 3378/2018
Číslo zakázky: 1818/18

Autoři: Mgr. Radek Jeníček
Mgr. Michal Urban
Mgr. Petr Vlček

Odpovědný řešitel: Mgr. Petr Vlček

Schválil: Ing. Markéta Hrubanová

Výtisk číslo:



.....
razítko a podpis

.....
razítko a podpis



BRNO, říjen 2018

ROZDĚLOVNÍK

Tato zpráva je vyhotovena ve 4 výtiscích a obsahuje 41 stran textu a 7 textových, tabulkových a grafických příloh.

Výtisk č. 1–2	objednatel
Výtisk č. 3	GEODRILL s.r.o.
Výtisk č. 4	Geofond

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Fyzikální symboly

w	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_P	[%]	číslo plasticity
I_C	[1]	stupeň konzistence
ν	[1]	Poissonovo číslo
β	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a edometrickým modulem
γ_n	[kN·m ⁻³]	objemová tíha zeminy
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti základové půdy
$c_{ef}, (c_u)$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef}, (\varphi_u)$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
R_{di}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost

Zkratky

č. h. p.	číslo hydrologického pořadí
ev. č.	evidenční číslo
GT	geotechnický typ
HPV	hladina podzemní vody
k. ú.	katastrální území
m p. t.	metry pod terénem
m n. m.	metry nad mořem
NH	naražená hladina
UH	ustálená hladina
ZMČR	základní mapa ČR

OBSAH	str.
ÚVOD	7
1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	8
2 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ	8
2.1 Geomorfologické poměry	8
2.2 Geologické poměry	8
2.2.1 Předkvartérní podloží	8
2.2.2 Kvartérní sedimenty	9
2.3 Hydrogeologické poměry	9
2.4 Klimatické poměry	9
3 METODIKA A ROZSAH PRACÍ	10
3.1 Vrtné práce	10
3.2 Vzorkovací práce	10
3.3 Laboratorní práce	10
3.4 Vyhodnocovací práce	10
4 REŠERŠE ARCHIVNÍCH DAT	11
5 VÝSLEDKY PRŮZKUMU	21
5.1 Zaměření provedených sond	21
5.2 Výsledky vrtných prací	21
5.3 Shrnutí výsledků laboratorních prací	22
5.4 Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití	23
5.5 Zatřídění zemin z hlediska vodohospodářských opatření	24
5.6 Geotechnické vlastnosti zemin	27
5.6.1 Antropogenní navážka (GT 1)	27
5.6.2 Aluviální jílovité sedimenty (GT 2a)	28
5.6.3 Aluviální jílovito-písčité sedimenty (GT 2b)	30
5.6.4 Aluviální písčito-štěrkovité sedimenty (GT 2c)	31
5.7 Hydrogeologické poměry	35
ZÁVĚR	37
LITERATURA	40

SEZNAM TABULEK

str.

Tabulka č. 1	Geomorfologické začlenění zájmového území	8
Tabulka č. 2	Přehled souřadnic a nadmořské výšky archivních sond [2]	11
Tabulka č. 3	Přehled archivních sond s hloubkami geologických rozhraní	12
Tabulka č. 4	Úrovně hladin podzemní vody v archivních sondách	13
Tabulka č. 5	Posouzení agresivity vody z archivních vrtů	14
Tabulka č. 6	Filtrační součinitele k_f [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$] a propustnost hornin - archivní sondy	14
Tabulka č. 7	Zařazení zemin z hlediska vhodnosti pro podloží dle normy ČSN 73 6133 – archivní sondy	16
Tabulka č. 8	Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410 – archivní sondy	17
Tabulka č. 9	Orientační sklony svahů homogenních hrází dle normy ČSN 75 2410	19
Tabulka č. 10	Přehled souřadnic a nadmořských výšek realizovaných průzkumných sond	21
Tabulka č. 11	Přehled sond s hloubkami geologických rozhraní	22
Tabulka č. 12	Základní charakteristiky odebraných vzorků zemin	22
Tabulka č. 13	Filtrační součinitel k_f [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$] a propustnost hornin	23
Tabulka č. 14	Zařazení zemin z hlediska vhodnosti pro podloží dle normy ČSN 73 6133 ..	23
Tabulka č. 15	Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410	25
Tabulka č. 16	Orientační sklony svahů homogenních hrází dle normy ČSN 75 2410	26
Tabulka č. 17	Schematický přehled vrstevního sledu geotechnických typů (GT)	27
Tabulka č. 18	Geotechnické charakteristiky materiálu GT 1 třídy F4, F6 a F8	28
Tabulka č. 19	Geotechnické charakteristiky zemin GT 2a třídy F6 a F8	28
Tabulka č. 20	Geotechnické charakteristiky zemin GT 2a archivního průzkumu třídy F6 a F8	29
Tabulka č. 21	Geotechnické charakteristiky zemin GT 2b třídy F4	30
Tabulka č. 22	Geotechnické charakteristiky zemin GT 2b archivního průzkumu třídy F4 a S5	31
Tabulka č. 23	Geotechnické charakteristiky zemin GT 2c třídy S3 a G3	32
Tabulka č. 24	Geotechnické charakteristiky zemin GT 2c archivního průzkumu třídy G2, S3 a G3	33
Tabulka č. 25	Geotechnické charakteristiky zemin GT 2c archivního průzkumu třídy G5 ..	34
Tabulka č. 26	Úrovně hladin podzemní vody	35

SEZNAM OBRÁZKŮ

str.

Obrázek č. 1	Nehomogenní hráz se středním těsněním dle normy ČSN 75 2410	20
--------------	---	----

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1 Přehledná situace zájmového území
- Příloha 2 Přehledná geologická situace
- Příloha 3 Podrobná situace s umístěním vrtaných sond (ortofoto/ZMČR)
- Příloha 4a Geologická dokumentace realizovaných sond, 2018
- Příloha 4b Geologická dokumentace archivních sond, 2007
- Příloha 5 Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek
- Příloha 6 Metodika laboratorních zkoušek zemin
- Příloha 7 Fotodokumentace vrtných prací

ÚVOD

Na základě objednávky ze dne 10.7.2018 vystavené společností GEOTest a.s., byl společností GEODRILL s.r.o. proveden inženýrsko-geologický průzkum na akci „Brno, Holásky“, za účelem vyhodnocení geotechnických poměrů, jehož výsledky budou sloužit jako podklad pro plánovanou revitalizaci přírodní památky Holásecká jezera.

Přírodní památka Holásecká jezera byla vyhlášena jako zvláště chráněné území v roce 1987. Jedná se o soustavu jezer a mokřadů. Soustavu tvoří sedm na sebe navazujících průtočných jezer (Kašpárkovo, Typfl, Kmuníčkov, Roučkov, Ledárenské, Plavecké, Strakovo) a tři neprůtočná jezera, která byla vybudována v 70. letech (Kocábka, Lávka, Opleta). Jezera vznikla z původního ramene řeky Svitavy během 20. století [9].

Průzkum byl proveden dle požadavků objednatele. Terénní práce byly realizovány ve dnech 10.7.2018 a 11.7.2018. Následně proběhlo provedení a vyhodnocení laboratorních zkoušek a zpracování závěrečné zprávy.

V rámci průzkumu byly provedeny tyto práce:

- zpracování archivních podkladů
- 5 kusů vrtaných sond do hloubky 2,0 m až 4,0 m
- odběr 7 kusů porušených vzorků zemin
- laboratorní fyzikální a mechanické rozborů odebraných vzorků zemin
- zpracování a vyhodnocení závěrečné zprávy

1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v katastrálním území Brno - Holásky. Z hlediska správního členění náleží do [11]:

- | | | |
|------------------------|----------------|-------------|
| • katastrálního území: | Holásky | kód 612243 |
| • obce: | Brno | kód 582786 |
| • okresu: | Brno-město | kód CZ 0642 |
| • kraje: | Jihomoravského | kód CZ 064 |

2 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

2.1 Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění [11] řadíme širší okolí zájmového území k jednotkám dle níže uvedené tabulky č. 1.

Tabulka č. 1 Geomorfologické zařazení zájmového území

Zařazení dle geomorfologického systému	
SYSTÉM	Alpsko-himalájský
PROVINCIE	Západní Karpaty
SUBPROVINCIE	Vněkarpatské sníženiny
OBLAST	Západní Vněkarpatské sníženiny
CELEK	Dyjsko-svratecký úval
PODCELEK	Dyjsko-svratecká niva

Zájmové území se nachází v podcelku Dyjsko-svratecká niva, která se nachází v Dyjsko-svrateckém úvalu. Jedná se o akumulacní roviny podél řek Svatky, Svitavy, Jihlavy a Dyje tvořené kvartérními usazeninami [1].

2.2 Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti překrytí dvou geologických jednotek, a to brněnského batolitu a karpatské předhlubně. Na těchto jednotkách spočívají v dané lokalitě převážně kvartérní fluviální, eolické a antropogenní sedimenty [10].

2.2.1 Předkvartérní podloží

Podloží zájmové lokality je tvořeno sedimenty karpatské předhlubně badenského stáří, konkrétně se jedná o vápnité jíly (tégly) a polohy písků. V širším okolí jsou rovněž polohy písků, slepenců a štěrků se zpevněnými polohami pískovce [10].

2.2.2 Kvartérní sedimenty

Z období středního pleistocénu jsou zastoupeny fluviální a aluviální písky a štěrky šedohnědé až rezavé barvy. Plošně nejrozšířenější jsou holocenní fluviální, aluviální nečleněné sedimenty a sedimenty vodních nádrží [10].

2.3 Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologické rajonizace [12] spadá lokalita pod hydrogeologický rajón základní vrstvy č. 2241 „Dyjsko-svratecký úval“ a hydrogeologický rajon svrchní vrstvy č. 1643 „Kvartér Svratky“. Oblast náleží do povodí Dunaje.

Rajon č. 2241 „Dyjsko-svratecký úval“ lze na lokalitě charakterizovat následovně. Granodiority brněnského batolitu představují jednokolektorový puklinový zvodněný systém s převažujícím prouděním podzemních vod v přípovrchové zóně rozpukání a rozvolnění hornin, přecházejících v depresích terénu do deluviálních až deluviofluviálních sedimentů. Hloubková úroveň proudění podzemní vody je dána pozicí místní erozní báze (řeka Svitava). Neogenní sedimenty karpatské předhlubně představují střídající se izolátory (jíly) a průlinové kolektory (písky, štěrky), které tvoří komplex, jehož mocnost značně kolísá v závislosti na morfologii předneogenního reliéfu podloží.

Nejsvrchnější hydrogeologický subsystém vytvářejí kvartérní sedimenty s relativně samostatným režimem, které se vyskytují na poměrně malé ploše v údolích vodních toků. Zvodněné prostředí představují štěrky pleistocenního až holocenního stáří, tvořené valouny drob a křemene [6].

Podle Krásného et al. [7] je rajon 1643 „Kvartér Svratky“ tvořen fluviálními sedimenty (nejčastěji písky a štěrky s jílovito-prachovitou příměsí), které mají průměrně mocnost okolo 10 m a jsou typické vysokou hodnotou transmisivity, tedy jsou velmi vhodné pro vodárenské účely.

Kvartérní spraše a hlíny jsou velmi slabě až nepatrně propustné a z hydrogeologického hlediska tvoří poloizolátor až izolátor.

Z hydrologického hlediska [12] náleží studované území k povodí 3. řádu „Svratka od Svitavy po Jihlavu“ s č. h. p. 4-15-03 a v podrobnějším členění k povodí 4. řádu „Ivanovický potok“ s č. h. p. 4-15-03-0220-0-00. Území je odvodňováno směrem k jihu Ivanovickým potokem. Lokalita se nachází v záplavovém území Q100 (stoletá voda) [12].

2.4 Klimatické poměry

Podle klimatického členění [11] se zájmová oblast nachází v okrsku T4. Jedná se tedy o teplou oblast, pro kterou je charakteristické velmi dlouhé, velmi teplé a velmi suché léto. Přechodné období je velmi krátké s teplým jarem a podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a suchá až velmi suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky [8].

3 METODIKA A ROZSAH PRACÍ

3.1 Vrtné práce

Na zkoumané lokalitě bylo realizováno celkem 5 vrtaných sond hloubky 2,0 m až 4,0 m. Celkem bylo odvrtáno 14,0 m.

Vrtné práce byly provedeny bezvýplachovou jádrovou technologií, vrtnou soupravou Multidrill Hyndaga a ruční vrtnou soupravou. Jádrovnice byla opatřena tvrdokovovou korunkou o průměru 112 mm nebo 137 mm.

Vrtná jádra byla v průběhu prací makroskopicky popsána dle normy ČSN EN ISO 14688-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis“ a ukládána do normovaných vzorkovnic. Po skončení prací byly sondy likvidovány záhozem, k čemuž byl využit vytěžený materiál.

Sondy byly v zájmovém území situovány na základě podkladů dodaných objednavatelem. Situaci s umístěním vrtaných sond uvádí příloha 3. V příloze 4 jsou uvedeny geologické profily realizovaných vrtaných sond. Fotodokumentace je uvedena v příloze 7.

3.2 Vzorkovací práce

K laboratorním rozborům bylo odebráno 7 porušených vzorků zemin, u nichž byla zaznamenána hloubka jejich odběru. Vzorky byly uloženy do zdvojených igelitových sáčků a byly opatřeny identifikačním štítkem. Ihned po ukončení terénních prací byly vzorky přepraveny do laboratoře ke zpracování.

3.3 Laboratorní práce

V akreditované Laboratoři mechaniky zemin a homin GEODRILL s.r.o. byly na vzorcích zemin stanoveny hodnoty původní vlhkosti, indexové vlastnosti a proveden zrnitostní rozbor v souladu s platnými technickými normami. Výpočtem byly stanoveny hodnoty stupně konzistence a filtračního součinitele. Byly zjištěny potřebné parametry pro zatřídění zemin dle normy ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování“ a ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“.

Kompletní laboratorní protokol s výsledky je obsahem přílohy 5. Podrobná metodika laboratorních prací je uvedena v příloze 6.

3.4 Vyhodnocovací práce

Pro zpracování dat a vyhotovení předkládané závěrečné zprávy byly použity programy Microsoft® Word 2007, Microsoft® Excel 2007, pro vyhodnocení zrnitostních křivek zemin program Soilab 4.30, pro tvorbu geologických profilů databázový program gBase v5 a pro situaci sond a geografická znázornění byl použit program QGIS.

4 REŠERŠE ARCHIVNÍCH DAT

V rámci zpracování závěrečné zprávy a vyhodnocení geologických poměrů na zájmové lokalitě byly použity informace z archivní zprávy „Revitalizace přírodní památky Holásecká jezera“ z roku 2007 [2], která byla vzata z archivu firmy GEODRILL s.r.o. V rámci zpracování tohoto průzkumu bylo na studované lokalitě provedeno 13 nevystrojených sond s označením S-1, S-2, S-3, S-4, S-7, S-9, S-10, S-11, S-12, S-13, S-15, S-16 a S-17.

Souřadnice archivních sond byly odvozeny ze situace obsažené v archivní zprávě [2]. Pro odečet nadmořských výšek byla použita aplikace ČÚZK [13].

Přehled souřadnic a nadmořských výšek provedených archivních sond je uveden v následující tabulce č. 2.

Tabulka č. 2 Přehled souřadnic a nadmořské výšky archivních sond [2]

Sonda	X	Y	Nadmořská výška [m n. m.]
S-1	1165532,4	596031,9	192,76
S-2	1165517,3	596054,3	192,77
S-3	1165670,3	596002,5	192,29
S-4	1165731,3	596004,7	192,46
S-7	1166343,6	596197,7	192,47
S-9	1166505,1	596094,6	192,71
S-10	1166443,6	596089,4	192,88
S-11	1166404,3	596135,8	192,31
S-12	1166390,8	596219,6	192,66
S-13	1166464,6	596245,02	192,84
S-15	1165720,3	596025,3	192,73
S-16	1165919,9	596113,6	193,32
S-17	1166254,1	596249,09	193,03

V archivních sondách S-1 až S-13 byla zastižena od povrchu do hloubky 0,3 m až 1,8 m antropogenní navážka. Materiál navážky na základě laboratorních zkoušek odpovídal dle normy ČSN 73 6133 písčitém jílu třídy F4 měkké až pevné konzistence, jílu se střední plasticitou třídy F6 tuhé až pevné konzistence a jílu s vysokou plasticitou třídy F8 tuhé konzistence. Na základě makroskopického popisu odpovídal materiál navážky i středně uhlým štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy třídy G3, hlinitým štěrku třídy G4 a hlinitým pískům třídy S4. V případě materiálu navážky se pravděpodobně jedná o redeponované zeminy použité pro tělesa hrází.

Pod vrstvou antropogenní navážky, v případě sond S-15, S-16 a S-17 od povrchu, byl zastižen horizont aluviálních sedimentů. Aluviální sedimenty lze rozdělit na 3 skupiny: jílovité sedimenty, jílovito-písčité sedimenty a písčito-štěrkovité sedimenty.

Jílovité aluviální sedimenty, které na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 jílu se střední plasticitou třídy F6 tuhé konzistence a jílu s vysokou, velmi vysokou a extrémně vysokou plasticitou třídy F8 kašovitě až tuhé konzistence, byly zastiženy v sondách S-1, S-2, S-3, S-7, S-10, S-12 a S-13 pod vrstvou antropogenní navážky a dosahovaly mocnosti od 0,6 m do 3,9 m. V sondách S-15, S-16 a S-17 byly aluviální jílovité sedimenty zastiženy od povrchu v mocnosti od 1,1 m do 1,4 m a pod vrstvami aluviálních písčito-jílovitých a písčito-štěrkovitých sedimentů v mocnosti od 1,1 m do 1,7 m. Tyto

sedimenty měly černé, černohnědé, šedozelené nebo hnědomodré zbarvení s rezavě hnědým mramorováním.

Aluviální jílovito-písčité sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 písčitému jílu třídy F4 kašovitě až tuhé konzistence a středně uhlým jílovitým pískům třídy S5, v případě sondy S-15 pevné konzistence. Tyto sedimenty byly zastiženy v sondách S-2, S-3, S-7, S-13, S-15, S-16 a S-17 pod vrstvou jílovitých aluviálních sedimentů o mocnosti od 0,6 m do 2,4 m. V případě sond S-4 a S-9 byly tyto sedimenty zastiženy pod vrstvou antropogenní navážky o mocnosti 0,9 m až 1,1 m. Tyto sedimenty měly rezavě hnědé až šedomodré zbarvení.

Aluviální písčito-šterkovité sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 středně uhlým pískům s příměsí jemnozrnné zeminy třídy S3, špatně zrněnému šterku třídy G2 s příměsí kamenů, šterkům s příměsí jemnozrnné zeminy třídy G3 místy s příměsí kamenů a jílovitým šterkům třídy G5 pevné konzistence. Dle makroskopického popisu byl v sondě S-11 zastižen šterkovitý jíl třídy F2 tuhé konzistence o mocnosti 1,3 m a v sondě S-4 středně uhlý hlinitý šterk třídy G4 o mocnosti 1,7 m. Tyto sedimenty byly zastiženy převážně při bázi sond pod polohami aluviálních jílovitých a jílovito-písčitých sedimentů v sondách S-3, S-4, S-9, S-10, S-11 a S-15 o mocnosti 1,3 m do 3,2 m. V sondách S-16 a S-17 byly tyto sedimenty zastiženy ve dvou hloubkových úrovních. Ve svrchní úrovni byly sedimenty zastiženy v mocnosti 0,7 m a ve spodní úrovni v mocnosti od 1,9 m do 3,2 m. Tyto sedimenty měly hnědé, rezavě hnědé, okrově hnědé, černohnědé až šedomodré zbarvení.

Grafická dokumentace geologických profilů archivních sond je uvedena v příloze č. 4b. V následující tabulce č. 3 je uveden přehled s mocnostmi jednotlivých horizontů.

Tabulka č. 3 Přehled archivních sond s hloubkami geologických rozhraní

Číslo sondy	Hloubka [m]	Nadmořská výška [m n. m.]	Mocnost antropogenní navážky [m]	Nadmořská výška báze antropogenní navážky [m n. m.]	Mocnost aluviálních sedimentů [m]	Nadmořská výška báze sondy [m n. m.]
S-1	5,0	192,76	1,1	191,66	3,9*	187,76
S-2	4,2	192,77	0,5	192,27	3,7*	188,57
S-3	4,0	192,29	0,3	191,99	3,7*	188,29
S-4	4,0	192,46	1,2	191,26	2,8*	188,46
S-7	4,0	192,47	0,5	191,97	3,5*	188,47
S-9	4,5	192,71	1,1	191,61	3,4*	188,21
S-10	4,0	192,88	1,8	191,08	2,2*	188,88
S-11	4,0	192,31	1,6	190,71	2,4*	188,31
S-12	4,3	192,66	0,7	191,96	3,6*	188,36
S-13	5,0	192,84	1,1	191,74	3,9	187,84
S-15	6,5	192,73	-	-	6,5*	186,23
S-16	6,5	193,32	-	-	6,5*	186,82
S-17	6,0	193,03	-	-	6,0*	187,03

Poznámka:

* sedimenty zastiženy až po bázi vrtané sondy

V průběhu vrtných prací realizovaných v roce 2007 byla zastižena hladina podzemní vody ve všech sondách v hloubce od 0,9 m do 3,1 m. Její hladina se ustálila v hloubce 0,7 m až 1,28 m. Lze tedy konstatovat, že hladina podzemní vody je mírně napjatá až napjatá.

Úrovně hladin podzemní vody v archivních sondách a nadmořské výšky jsou uvedeny v následující tabulce č. 4.

Tabulka č. 4 Úrovně hladin podzemní vody v archivních sondách

Objekt	Nadmořská výška sond [m n. m.]	NH [m]	Nadmořská výška NH [m n. m.]	UH [m]	Nadmořská výška UH [m n. m.]
S-1	192,76	1,1	191,66	0,9	191,86
S-2	192,77	1,1	191,67	0,85	191,92
S-3	192,29	1,6	190,69	1,1	191,19
S-4	192,46	1,4	191,06	1,28	191,18
S-7	192,47	1,1	191,37	0,9	191,57
S-9	192,71	1,1	191,61	0,7	192,01
S-10	192,88	1,1	191,78	0,9	191,98
S-11	192,31	0,9	191,41	0,85	191,46
S-12	192,66	1,4	191,26	1,1	191,56
S-13	192,84	1,3	191,54	0,8	192,04
S-15	192,73	2,9	189,83	1,25	191,48
S-16	193,32	3,1	190,22	1,3	192,02
S-17	193,03	3,0	190,03	1,28	191,75

Vysvětlivky:

m n. m. metry nad mořem

UH ustálená hladina

NH naražená hludina

Z archivních sond S-2, S-7, S-9, S-15, S-16 a S-17 byly odebrány vzorky podzemní vody k laboratorním zkouškám. Agresivita podzemní vody na beton byla vyhodnocena podle ČSN EN 206+A1 „Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“.

Agresivita podzemní vody na základové konstrukce byla vyhodnocena podle ČSN 03 8375 „Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi“.

Odebraná voda vykazuje ve všech vrtech dle ČSN 03 8375 velmi vysokou agresivitu na ocel a ocelové konstrukce (stupeň IV) z pohledu vodivosti a sumy síranů a chloridů a velmi nízkou agresivitu (stupeň I) z pohledu pH a agresivního CO₂.

Dle hodnocení ČSN EN 206+A1 „Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ nevykazuje voda ze všech vrtů agresivitu vůči betonovým konstrukcím. Voda je velmi tvrdá a zásaditá. Výsledky chemického rozboru vod jsou přehledně shrnuty v tabulce č. 5 níže.

Tabulka č. 5 Posouzení agresivity vody z archivních vrtů

Výsledky laboratorních rozborů								Vyhodnocení					
Vzorek	Jednotky												
ČSN 03 8375													
		S-2	S-7	S-9	S-15	S-16	S-17	S-2	S-7	S-9	S-15	S-16	S-17
Vodivost	μS/cm	1607	1600	1648	1697	1655	1662	IV	IV	IV	IV	IV	IV
pH	-	7,37	7,66	7,34	7,31	7,28	7,39	I	I	I	I	I	I
Σ síranů a chloridů	mg/l	361,1	372,7	344,8	360,8	353,7	349,6	IV	IV	IV	IV	IV	IV
CO ₂ agr.	mg/l	0	0	0	0	0	0	I	I	I	I	I	I
ČSN EN 206+A1													
		S-2	S-7	S-9	S-15	S-16	S-17	S-2	S-7	S-9	S-15	S-16	S-17
pH	-	7,37	7,66	7,34	7,31	7,28	7,39	-	-	-	-	-	-
CO ₂ agr.	mg/l	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Mg ²⁺	mg/l	57,1	57,1	53,5	53,5	53,5	59,5	-	-	-	-	-	-
NH ⁴⁺	mg/l	3,61	0,44	3,79	4,15	3,97	3,97	-	-	-	-	-	-
SO ₄ ²⁻	mg/l	164,3	154,7	126,8	137,4	126,8	131,6	-	-	-	-	-	-

Vysvětlivky: - hodnoty posuzovaných parametrů jsou nižší než dolní mezní hodnota XA1

Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4] byly zeminy zastižené v zájmovém území v rámci průzkumu v roce 2007 zařazeny do tříd propustnosti, dle nichž jim byl přiřazen stupeň propustnosti. Jílovité zeminy třídy F6 a F8 mají hodnoty filtračních součinitelů pohybující se v řádech 10^{-10} m.s⁻¹ až 10^{-8} m.s⁻¹, čímž spadají do tříd propustnosti VIII až VII, které definují prostředí nepatrně propustné až velmi slabě propustné. Jílovito-písčité zeminy třídy F4 a S5 mají hodnoty filtračních součinitelů pohybující se v řádech 10^{-8} m.s⁻¹ až 10^{-5} m.s⁻¹, čímž spadají do tříd propustnosti VII až IV, které definují prostředí velmi slabě propustné až mírně propustné. Šterkovito-písčité zeminy třídy G2, G3, S3 a G5 mají hodnoty filtračních součinitelů pohybující se v řádech 10^{-5} m.s⁻¹ až 10^{-2} m.s⁻¹, čímž spadají do tříd propustnosti IV až I, které definují prostředí mírně propustné až velmi silně propustné.

Řády filtračních součinitelů k_f [m.s⁻¹], stanovené z křivek zmitosti a propustnosti zastižených zemin při průzkumu v roce 2007, jsou uvedeny v následující tabulce č. 6.

Tabulka č. 6 Filtrační součinitele k_f [m.s⁻¹] a propustnost hornin - archivní sondy

Číslo sondy	Hloubka [m]	Číslo vzorku	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2	Filtrační součinitel v řádech [m.s ⁻¹]	Třída propustnosti	Označení hornin dle stupně propustnosti
S-1	0,9-1,0	H1	F6 CI	sasiCI	10^{-8}	VII	velmi slabě propustné
S-1	3,6-3,8	H2	F8 CH	siCI	10^{-9}	VIII	nepatrně propustné
S-1	4,8-5,0	H3	F8 CV	CI	10^{-10}	VIII	nepatrně propustné
S-2	1,0-1,2	H1	F6 CI	siCI	10^{-8}	VII	velmi slabě propustné

Číslo sondy	Hloubka [m]	Číslo vzorku	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2	Filtrační součinitel v řádech [m.s ⁻¹]	Třída propustnosti	Označení hornin dle stupně propustnosti
S-2	2,9-3,1	H2	F8 CH	Cl	10 ⁻⁹	VIII	nepatrně propustné
S-2	4,0-4,2	H3	F4 CS	grsasiCl	10 ⁻⁷	VI	slabě propustné
S-3	1,50-1,70	H1	F4 CS	sasiCl	10 ⁻⁸	VII	velmi slabě propustné
S-3	2,10-2,30	H2	F4 CS	sasiCl	10 ⁻⁶	V	dosti slabě propustné
S-3	3,80-4,00	H3	G3 G-F	saGr	10 ⁻⁴	III	dosti silně propustné
S-4	1,00-1,20	H1	F6 Cl	sasiCl	10 ⁻⁹	VIII	nepatrně propustné
S-4	1,60-1,80	H2	F4 CS	sasiCl	10 ⁻⁷	VI	slabě propustné
S-4	3,80-4,00	H3	G3 G-F-Cb	saGr	10 ⁻²	I	velmi silně propustné
S-7	0,30-0,50	H1	F4 CS	sasiCl	10 ⁻⁷	VI	slabě propustné
S-7	2,30-2,50	H2	F8 CH	siCl	10 ⁻⁹	VIII	nepatrně propustné
S-7	3,80-4,00	H3	S5 SC	grclSa	10 ⁻⁵	IV	mírně propustné
S-9	0,90-1,00	H1	F6 Cl	sasiCl	10 ⁻⁸	VII	velmi slabě propustné
S-9	2,00-2,20	H2	F4 CS	sasiCl	10 ⁻⁷	VI	slabě propustné
S-9	2,70-2,90	H3	G3 G-F-Cb	saGr	10 ⁻³	II	silně propustné
S-9	4,00-4,20	H4	S3 S-F	grSa	10 ⁻⁴	III	dosti silně propustné
S-10	1,50-1,70	H1	F4 CS	sasiCl	10 ⁻⁸	VII	velmi slabě propustné
S-10	2,00-2,20	H2	F8 CE	saCl	10 ⁻⁹	VIII	nepatrně propustné
S-10	3,80-4,00	H3	G2 GP-Cb	saGr	10 ⁻²	I	velmi silně propustné
S-11	1,40-1,60	H1	F8 CH	sasiCl	10 ⁻⁸	VII	velmi slabě propustné
S-11	3,80-4,00	H2	G3 G-F	saGr	10 ⁻³	II	silně propustné
S-12	3,00-3,20	H1	F8 CH	sasiCl	10 ⁻⁹	VIII	nepatrně propustné
S-12	4,10-4,30	H2	F8 CH	sasiCl	10 ⁻⁸	VII	velmi slabě propustné
S-13	0,90-1,10	H1	F6 Cl	sasiCl	10 ⁻⁸	VII	velmi slabě propustné
S-13	2,40-2,60	H2	F8 CH	siCl	10 ⁻⁹	VIII	nepatrně propustné
S-13	4,80-5,00	H3	S5 SC	grclSa	10 ⁻⁵	IV	mírně propustné
S-15	1,50-1,80	H1	S5 SC	grclSa	10 ⁻⁵	IV	mírně propustné
S-15	3,10-3,30	H2	F8 CH	Cl	10 ⁻⁹	VIII	nepatrně propustné
S-15	6,00-6,20	H3	S3 S-F	grSa	10 ⁻⁵	IV	mírně propustné
S-16	1,30-1,40	H1	G5 GC	sagrcIS	10 ⁻⁴	III	dosti silně propustné
S-16	2,30-2,50	H2	F8 CH	Cl	10 ⁻⁹	VIII	nepatrně propustné
S-16	6,00-6,8	H3	S3 S-F	grSa	10 ⁻⁴	III	dosti silně propustné
S-17	1,10-1,30	H1	G5 GC	sacIS	10 ⁻⁴	III	dosti silně propustné
S-17	2,00-2,20	H2	F8 CH	Cl	10 ⁻⁹	VIII	nepatrně propustné
S-17	5,80-6,00	H3	G3 G-F-Cb	saGr	10 ⁻⁴	III	dosti silně propustné

Zeminy byly zařazeny dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ v tabulce č. 7.

Vzorky zemín byly klasifikovány z hlediska vhodnosti do násypu, pro podloží vozovky. Na základě granulometrického složení (upravené Scheibleho kritérium) byla klasifikována také namrzavost zemín.

Tabulka č. 7 Zařazení zemin z hlediska vhodnosti pro podloží dle normy ČSN 73 6133 – archivní sondy

Číslo sondy	Hloubka [m]	Číslo vzorku	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Vhodnost do násypu	Vhodnost pro podloží vozovky	Namrzavost
S-1	0,9-1,0	H1	F6 CI	sasiCl	PV	N	1
S-1	3,6-3,8	H2	F8 CH	siCl	N	N	1
S-1	4,8-5,0	H3	F8 CV	Cl	N	N	1
S-2	1,0-1,2	H1	F6 CI	siCl	PV	N	1
S-2	2,9-3,1	H2	F8 CH	Cl	N	N	1
S-2	4,0-4,2	H3	F4 CS	grsasiCl	PV	PV	1
S-3	1,50-1,70	H1	F4 CS	sasiCl	PV	PV	1
S-3	2,10-2,30	H2	F4 CS	sasiCl	PV	PV	2
S-3	3,80-4,00	H3	G3 G-F	saGr	V	V	4
S-4	1,00-1,20	H1	F6 CI	sasiCl	PV	N	1
S-4	1,60-1,80	H2	F4 CS	sasiCl	PV	PV	1
S-4	3,80-4,00	H3	G3 G-F-Cb	saGr	V	V	5
S-7	0,30-0,50	H1	F4 CS	sasiCl	PV	PV	1
S-7	2,30-2,50	H2	F8 CH	siCl	N	N	1
S-7	3,80-4,00	H3	S5 SC	grclSa	PV	PV	3
S-9	0,90-1,00	H1	F6 CI	sasiCl	PV	N	1
S-9	2,00-2,20	H2	F4 CS	sasiCl	PV	PV	1
S-9	2,70-2,90	H3	G3 G-F-Cb	saGr	V	V	5
S-9	4,00-4,20	H4	S3 S-F	grSa	V	PV	5
S-10	1,50-1,70	H1	F4 CS	sasiCl	PV	PV	1
S-10	2,00-2,20	H2	F8 CE	saCl	nelze ani upravit	nelze ani upravit	1
S-10	3,80-4,00	H3	G2 GP-Cb	saGr	PV	PV	5
S-11	1,40-1,60	H1	F8 CH	sasiCl	N	N	1
S-11	3,80-4,00	H2	G3 G-F	saGr	V	V	5
S-12	3,00-3,20	H1	F8 CH	sasiCl	N	N	1
S-12	4,10-4,30	H2	F8 CH	sasiCl	N	N	1
S-13	0,90-1,10	H1	F6 CI	sasiCl	PV	N	1
S-13	2,40-2,60	H2	F8 CH	siCl	N	N	1
S-13	4,80-5,00	H3	S5 SC	grclSa	PV	PV	3
S-15	1,50-1,80	H1	S5 SC	grclSa	PV	PV	2
S-15	3,10-3,30	H2	F8 CH	Cl	N	N	1
S-15	6,00-6,20	H3	S3 S-F	grSa	V	PV	4
S-16	1,30-1,40	H1	G5 GC	sagrclS	PV	PV	2
S-16	2,30-2,50	H2	F8 CH	Cl	N	N	1
S-16	6,00-6,8	H3	S3 S-F	grSa	V	PV	4
S-17	1,10-1,30	H1	G5 GC	saclGr	PV	PV	2
S-17	2,00-2,20	H2	F8 CH	Cl	N	N	1
S-17	5,80-6,00	H3	G3 G-F-Cb	saGr	V	V	5

LEGENDA:

Vhodnost do násypu/podloží vozovky:

N – nevhodné

PV – podmíněčně vhodné

V – vhodné

Namrzavost:

1 – vysoce namrzavé

2 – nebezpečně namrzavé

3 – namrzavé

4 – mírně namrzavé

5 – nenamrzavé

6 – nenamrzavé, příliš hrubozrnné

7 – namrzavé dle průběhu

zrnitostní křivky

Z hlediska vhodnosti zemín do násypu i pro podloží vozovky jsou dle ČSN 73 6133 zastižené zeminy archivním průzkumem třídy G3 definovány jako vhodné, zeminy třídy G2, F4 a S5 jako podmíněčně vhodné a zeminy třídy F8 jsou definovány jako nevhodné. Zeminy třídy S3 jsou definovány jako vhodné do násypu a jako podmíněčně vhodné pro podloží vozovky. Zeminy třídy F6 jsou definovány jako podmíněčně vhodné do násypu a jako nevhodné pro použití do podloží vozovky.

Z hlediska namrzavosti jsou dle křivky zrnitosti zeminy třídy F6 a F8 hodnoceny jako vysoce namrzavé, zeminy třídy F4 jsou hodnoceny jako vysoce namrzavé až nebezpečně namrzavé, zeminy třídy G5 jsou hodnoceny jako nebezpečně namrzavé, zeminy třídy S5 jsou hodnoceny jako nebezpečně namrzavé až namrzavé, zeminy třídy S3 a G3 jsou hodnoceny jako mírně namrzavé až nenamrzavé a zeminy třídy G2 jsou hodnoceny jako nenamrzavé.

Vzhledem k záměru provedení vodohospodářských opatření byly vzorky zemín archivních sond klasifikovány dle normy ČSN 75 2410 „Malé vodní nádrže“ z hlediska vhodnosti pro různé zóny hutnění hrází, klasifikace je uvedena v tabulce č. 8.

Zastižené zeminy spadají do tříd G2, G3, G5, S3, S5, F4, F6 a F8. Do homogenní hráže jsou zeminy třídy G2, S3 nevhodným materiálem, zeminy třídy G3 a F8 málo vhodným materiálem, zeminy třídy F6 vhodným materiálem, zeminy třídy F4 a S5 velmi vhodným materiálem a zeminy třídy G5 výborným materiálem.

Do těsnící části nehomogenní hráže jsou zeminy třídy G2, G3 a S3 nevhodným materiálem, zeminy třídy F8 málo vhodným materiálem, zeminy třídy F4, F6 a G5 velmi vhodným materiálem a zeminy třídy S5 výborným materiálem.

Zastižené zeminy třídy S5, F4, F6 a F8 jsou definovány jako nevhodné pro použití do stabilizační části nehomogenní hráže, zeminy třídy G5 jsou hodnoceny jako málo vhodné, zeminy třídy S3 jsou hodnoceny jako vhodné, zeminy třídy G3 jsou hodnoceny jako velmi vhodné a zeminy třídy G2 jako výborné do stabilizační části.

Tabulka č. 8 Vhodnost zemín pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410 – archivní sondy

Číslo sondy	Hloubka [m]	Číslo vzorku	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Homogenní hráz	Nehomogenní hráz	
						Těsnící část	Stabilizační část
S-1	0,9-1,0	H1	F6 CI	sasiCI	Vh	VV	N
S-1	3,6-3,8	H2	F8 CH	siCI	MV	MV	N
S-1	4,8-5,0	H3	F8 CV	CI	MV	MV	N
S-2	1,0-1,2	H1	F6 CI	siCI	Vh	VV	N
S-2	2,9-3,1	H2	F8 CH	CI	MV	MV	N
S-2	4,0-4,2	H3	F4 CS	grsasiCI	VV	VV	N
S-3	1,50-1,70	H1	F4 CS	sasiCI	VV	VV	N
S-3	2,10-2,30	H2	F4 CS	sasiCI	VV	VV	N
S-3	3,80-4,00	H3	G3 G-F	saGr	MV	N	VV

Číslo sondy	Hloubka [m]	Číslo vzorku	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Homogenní hráz	Nehomogenní hráz	
						Těsnící část	Stabilizační část
S-4	1,00-1,20	H1	F6 CI	sasiCl	Vh	VV	N
S-4	1,60-1,80	H2	F4 CS	sasiCl	VV	VV	N
S-4	3,80-4,00	H3	G3 G-F-Cb	saGr	MV	N	VV
S-7	0,30-0,50	H1	F4 CS	sasiCl	VV	VV	N
S-7	2,30-2,50	H2	F8 CH	siCl	MV	MV	N
S-7	3,80-4,00	H3	S5 SC	grclSa	VV	Vy	N
S-9	0,90-1,00	H1	F6 CI	sasiCl	Vh	VV	N
S-9	2,00-2,20	H2	F4 CS	sasiCl	VV	VV	N
S-9	2,70-2,90	H3	G3 G-F-Cb	saGr	MV	N	VV
S-9	4,00-4,20	H4	S3 S-F	grSa	N	N	Vh
S-10	1,50-1,70	H1	F4 CS	sasiCl	VV	VV	N
S-10	2,00-2,20	H2	F8 CE	saCl	MV	MV	N
S-10	3,80-4,00	H3	G2 GP-Cb	saGr	N	N	Vy
S-11	1,40-1,60	H1	F8 CH	sasiCl	MV	MV	N
S-11	3,80-4,00	H2	G3 G-F	saGr	MV	N	VV
S-12	3,00-3,20	H1	F8 CH	sasiCl	MV	MV	N
S-12	4,10-4,30	H2	F8 CH	sasiCl	MV	MV	N
S-13	0,90-1,10	H1	F6 CI	sasiCl	Vh	VV	N
S-13	2,40-2,60	H2	F8 CH	siCl	MV	MV	N
S-13	4,80-5,00	H3	S5 SC	grclSa	VV	Vy	N
S-15	1,50-1,80	H1	S5 SC	grclSa	VV	Vy	N
S-15	3,10-3,30	H2	F8 CH	Cl	MV	MV	N
S-15	6,00-6,20	H3	S3 S-F	grSa	N	N	Vh
S-16	1,30-1,40	H1	G5 GC	sagrclS	Vy	VV	MV
S-16	2,30-2,50	H2	F8 CH	Cl	MV	MV	N
S-16	6,00-6,8	H3	S3 S-F	grSa	N	N	Vh
S-17	1,10-1,30	H1	G5 GC	saclGr	Vy	VV	MV
S-17	2,00-2,20	H2	F8 CH	Cl	MV	MV	N
S-17	5,80-6,00	H3	G3 G-F-Cb	saGr	MV	N	VV

LEGENDA:

Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází:

N – nevhodná VV – velmi vhodná
MV – málo vhodná Vy – výborná
Vh – vhodné

U založení homogenní hráze jsou pro zeminy třídy G5, S5 doporučeny orientační sklony návodního svahu 1:3,4 a pro vzdušný svah 1:2. U zemin třídy F4 jsou doporučeny orientační sklony návodního svahu 1:3,3 a pro vzdušný svah 1:2. V případě využití jemnozrnných sedimentů třídy F6 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3,7 pro návodní svah a 1:2,2 pro vzdušný svah.

V případě založení nehomogenní hráze sklon svahu závisí na uspořádání těsnící a stabilizační části hráze (dle obrázku č. 1 níže). Při realizaci hráze je nutné navázání její těsnící části do nepropustného podloží, případně zatěsnění tělesa hráze.

Jednotlivé sklony svahů pro různé typy řešení tělesa nehomogenní hráze jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Tabulka č. 9 Orientační sklony svahů homogenních hrází dle normy ČSN 75 2410

Typ hráze	Uspořádání hráze (dle obr. 1)		Zařazení zemin		Svahy	
	Těsnící část hráze (jádro)	Stabilizační část hráze	Těsnící část hráze (jádro)	Stabilizační část hráze	návodní 1:x ⁴⁾	vzdušný 1:y
homogenní hráz ⁵⁾			G5 GC, S5 SC		1:3,4	1:2
			F3 MS, F4 CS, F1 MG, F2 CG		1:3,3	1:2
			F6 CI, F6 CL, F5 MI, F5 ML		1:3,7	1:2,2
nehomogenní hráz	A	DB, CE	F6 CI, F6 CL, F5 MI, F5 ML	G2 GP, S2 SP	1:3 ¹⁾	1:1,75
			G5 GC, G4 GM, S4 SM	lom. kámen	1:1,75	1:1,5
			S5 SC, F2 CG, F1 MG	G1 GW, S1 SW	1:2,8 ¹⁾	1:1,75
	AB	D, CE	F6 CI, F6 CL, F5 MI, F5 ML	G2 GP, S2 SP	1:3,4	1:1,75
			G5 GC, S5 SC, F3 MS, F4 CS, F1 MG, F2 CG	G1 GW, S1 SW	1:3,2	1:1,75
	CAB	D, E	F6 CI, F6 CL, F5 MI, F5 ML	S1 SW, S2 SP	jako při poloze jádra v zóně AB	1:2,2 ³⁾
			G5 GC, G4 GM, S4 SM, S5 SC, F2 CG, F3 MS, F4 CS	lom. kámen, G1 GW, G2 GP		1:2,0 ²⁾
	CABD	E			jako u homogenních hrází	jako při poloze jádra v zóně CAB

POZNÁMKY:

modře.....zeminy zaštiťené v zájmovém území

1) U velmi propustného materiálu, popř. se zřetelem k rychlosti poklesu hladiny, je možné zvětšit na 1:2,25

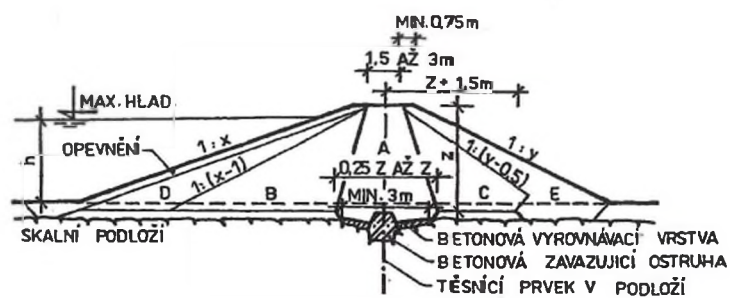
2) Je-li v podloží hráze materiál o smykové pevnosti min. $\phi_{cf} 37^\circ$ je možné zvětšit na 1:1,8

3) Je-li v podloží hráze materiál o smykové pevnosti min. $\phi_{cf} 37^\circ$ je možné zvětšit na 1:2

4) Uvedený sklon pro návodní svah se použije pod nejvyšší dlouhodobě udržovanou hladinou, nad touto hladinou se může svah provést o sklonu 1:(x-0,5)

5) U hrází do výšky 4 m je možné sklon návodního svahu zvětšit na 1: (x-0,5)

Obrázek č. 1 Nehomogenní hráz se středním těsněním dle normy ČSN 75 2410



5 VÝSLEDKY PRŮZKUMU

5.1 Zaměření provedených sond

Plánované inženýrsko-geologické vrtané sondy byly v zájmovém území situovány na základě podkladů dodaných objednatelem a dle možností v terénu. Souřadnice provedených sond a jejich nadmořské výšky byly odečteny z mapových podkladů.

V následující tabulce č. 10 je uveden přehled souřadnic a nadmořské výšky vrtaných sond provedených v zájmovém území.

Tabulka č. 10 Přehled souřadnic a nadmořských výšek realizovaných průzkumných sond

Sonda	X	Y	Nadmořská výška [m n. m.]
JV1	1166523,94	596257,29	192,65
JV2	1165637,17	596017,28	193,22
JV3	1165583,93	596056,04	192,54
V1	1165718,75	596004,51	192,22
V2	1165940,05	596081,08	192,56

5.2 Výsledky vrtných prací

Vrtané sondy byly situovány na základě podkladů dodaných objednatelem a dle možností v terénu.

Obdobně jako v archivních sondách z roku 2007 byly sondami provedenými v roce 2018 zastiženy stejné typy aluviálních sedimentů. Jedná se o jílovité sedimenty, jílovito-písčité sedimenty a písčito-šterkovité sedimenty.

V geologických profilech sond JV1, JV2 a V1 byla od povrchu do hloubky 1,6 m až 3,8 m, v případě sondy JV3 v celém profilu sondy do hloubky 2,0 m, zastižena vrstva aluviálních jílovitých sedimentů. Tyto sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 jílu s střední plasticitou třídy F6 tuhé konzistence a jílu s vysokou plasticitou třídy F8 pevné konzistence. Dle makroskopického popisu byly zastiženy i sedimenty třídy F6 měkké a pevné konzistence. Tyto sedimenty byly hnědého, hnědošedého až šedo zeleného zbarvení.

Při bázi sondy V1 v hloubce 1,6 až 2,0 m a v celém profilu sondy V2 byly zastiženy aluviální jílovito-písčité sedimenty, které na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 písčitému jílu třídy F4 měkké konzistence a dle makroskopického popisu až tuhé konzistence. V případě použití metody redukce stupně konzistence dle Herštuse [3] by konzistence vzorku zeminy třídy F4 v sondě V2 od hloubky 1,1 m až 1,4 m odpovídala kašovitě konzistenci.

Pod aluviálními jílovitými sedimenty byly v sondách JV1 a JV2 od hloubky 2,8 m a 3,8 m až po báze sond v hloubce 4,0 m zastiženy aluviální písčito-šterkovité sedimenty, které na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 středně uhlým pískům s příměsí jemnozrné zeminy třídy S3 a šterkům s příměsí jemnozrné zeminy třídy G3 hnědočerného až šedo zeleného zbarvení.

V průběhu vrtných prací byla v sondách JV1, JV2, V1 a V2 naražena hladina podzemní vody v hloubce 0,3 m až 1,8 m, která se ustálila v hloubce 0,2 m až 1,6 m.

V následující přehledné tabulce č. 11 je uveden přehled s mocnostmi jednotlivých horizontů.

Tabulka č. 11 Přehled sond s hloubkami geologických rozhraní

Číslo vrtu	Hloubka [m]	Nadmořská výška [m n. m.]	Mocnost aluviálních jílovitých sedimentů [m]	Nadmořská výška báze aluviálních jílovitých sedimentů [m n. m.]	Mocnost aluviálních jílovito-písčitých sedimentů [m]	Nadmořská výška báze aluviálních jílovito-písčitých sedimentů [m n. m.]	Mocnost aluviálních písčito-šterkovitých sedimentů [m]	Nadmořská výška báze vrtu [m n. m.]
JV1	4,0	192,65	3,8	188,85	-	-	0,2*	188,65
JV2	4,0	193,22	2,8	190,42	-	-	1,2*	189,22
JV3	2,0	192,54	2,0*	-	-	-	-	190,54
V1	2,0	192,22	1,6	190,62	0,4*	-	-	190,22
V2	2,0	192,56	-	-	2,0*	-	-	190,56

Poznámka:

* sedimenty zastiženy až po bázi vrtané sondy

5.3 Shrnutí výsledků laboratorních prací

Zastižené zeminy byly klasifikovány dle ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování“ a dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A.

Aluviální kvartérní sedimenty spadají dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Těžba v I. třídě je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy).

Výsledky provedených laboratorních zkoušek na odebraných vzorcích zemin jsou podrobně uvedeny v příloze 5 a přehledně v následující tabulce č. 12.

Tabulka č. 12 Základní charakteristiky odebraných vzorků zemin

Číslo sondy	Hloubka [m]	Číslo vzorku	Typ vzorku	Vlhkost [%]	Stupeň konzistence I_c	Konzistence dle ČSN 73 6133	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Geotechnický typ
JV1	1,0-1,4	13919	P	14,6	1,38	pevná	F8 CH	sasiCl	2a
JV1	3,8-4,0	13920	P	19,2	---	---	S3 S-F	Sa	2c
JV2	2,3-2,5	13921	P	31,7	0,70	tuhá	F6 CI	siCl	2a
JV2	3,2-3,5	13922	P	12,9	---	---	G3 G-F	saGr	2c
JV3	1,7-2,0	13923	P	26,4	0,73	tuhá	F6 CI	siCl	2a
V1	0,7-1,0	13924	P	26,7	0,77	tuhá	F6 CI	sasiCl	2a
V2	1,1-1,4	13925	P	51,2	0,22	měkká	F4 CS	saCl	2b

Legenda:
P ... porušený vzorek

Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4] byly zeminy zastižené v zájmovém území zařazeny do tříd propustnosti, dle nichž jim byl přiřazen stupeň propustnosti. Zastižené zeminy třídy F6 a F8 se vyznačují propustností s hodnotou filtračního součinitele v řádech od 10^{-9} m.s^{-1} do 10^{-8} m.s^{-1} , čímž spadají do tříd propustnosti VIII až VII, které definují prostředí nepatrně propustné až velmi slabě propustné. Zeminy třídy F4 mají propustnost filtračního součinitele v řádu 10^{-7} m.s^{-1} , čímž spadají do třídy propustnosti VI, která definuje prostředí slabě propustné. Zeminy třídy S3 mají propustnost filtračního součinitele v řádu 10^{-5} m.s^{-1} , čímž spadají do třídy propustnosti IV, která definuje prostředí mírně propustné a zeminy třídy G3 mají propustnost filtračního součinitele v řádu 10^{-4} m.s^{-1} a spadají do třídy propustnosti III, která definuje prostředí dosti silně propustné.

Řády filtračních součinitelů $k_f [\text{m.s}^{-1}]$ stanovené z křivek zrnitosti a propustnosti zastižených zemin jsou uvedeny v následující tabulce č. 13.

Tabulka č. 13 Filtrační součinitel $k_f [\text{m.s}^{-1}]$ a propustnost hornin

Číslo sondy	Hloubka [m]	Číslo vzorku	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Filtrační součinitel v řádech $[\text{m.s}^{-1}]$	Třída propustnosti	Označení hornin dle stupně propustnosti
JV1	1,0-1,4	13919	F8 CH	sasiCl	10^{-8}	VII	velmi slabě propustné
JV1	3,8-4,0	13920	S3 S-F	Sa	10^{-5}	IV	mírně propustné
JV2	2,3-2,5	13921	F6 CI	siCl	10^{-9}	VIII	nepatrně propustné
JV2	3,2-3,5	13922	G3 G-F	saGr	10^{-4}	III	dosti silně propustné
JV3	1,7-2,0	13923	F6 CI	siCl	10^{-8}	VII	velmi slabě propustné
V1	0,7-1,0	13924	F6 CI	sasiCl	10^{-8}	VII	velmi slabě propustné
V2	1,1-1,4	13925	F4 CS	saCl	10^{-7}	VI	slabě propustné

5.4 Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití

Zeminy byly zatříděny dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ v tabulce č. 14.

Vzorky zemin byly klasifikovány z hlediska vhodnosti do násypu, pro podloží vozovky. Na základě granulometrického složení (upravené Scheibleho kritérium) byla klasifikována také namrzavost zemin.

Tabulka č. 14 Zařazení zemin z hlediska vhodnosti pro podloží dle normy ČSN 73 6133

Číslo sondy	Hloubka [m]	Číslo vzorku	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Vhodnost do násypu	Vhodnost pro podloží vozovky	Namrzavost
JV1	1,0-1,4	13919	F8 CH	sasiCl	N	N	2
JV1	3,8-4,0	13920	S3 S-F	Sa	V	PV	4

Číslo sondy	Hloubka [m]	Číslo vzorku	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Vhodnost do násypu	Vhodnost pro podloží vozovky	Namrzavost
JV2	2,3-2,5	13921	F6 CI	siCl	PV	N	1
JV2	3,2-3,5	13922	G3 G-F	saGr	V	V	4
JV3	1,7-2,0	13923	F6 CI	siCl	PV	N	1
V1	0,7-1,0	13924	F6 CI	sasiCl	PV	N	1
V2	1,1-1,4	13925	F4 CS	saCl	PV	PV	1

LEGENDA:

Vhodnost do násypu/podloží vozovky:

N – nevhodné

PV – podmíněčně vhodné

V – vhodné

Namrzavost:

1 – vysoce namrzavé

2 – nebezpečně namrzavé

3 – namrzavé

4 – mírně namrzavé

5 – nenamrzavé

6 – nenamrzavé, příliš hrubozrnné

7 – namrzavé dle průběhu

zmrstitelní křivky

Z hlediska vhodnosti zemín do násypu i pro podloží vozovky jsou dle ČSN 73 6133 zastižené zeminy třídy G3 definovány jako vhodné, zeminy třídy F4 definovány jako podmíněčně vhodné a zeminy třídy F8 definovány jako nevhodné. Zeminy třídy S3 jsou definovány jako vhodné do násypu a jako podmíněčně vhodné pro podloží vozovky. Zeminy třídy F6 jsou definovány jako podmíněčně vhodné do násypu a jako nevhodné pro použití do podloží vozovky.

Z hlediska namrzavosti jsou dle křivky zmrstitelnosti zastižené zeminy třídy F6 a F4, definovány jako vysoce namrzavé, zeminy třídy F8 jako nebezpečně namrzavé a zeminy třídy S3 a G3 jako mírně namrzavé.

5.5 Zatřídění zemín z hlediska vodohospodářských opatření

Vzhledem k záměru provedení vodohospodářských opatření, byly v místě sond JV1, JV2, JV3, V1 a V2 zastižené vzorky zemín klasifikovány dle normy ČSN 75 2410 „Malé vodní nádrže“ z hlediska vhodnosti zemín pro různé zóny hutnění hrází a jsou uvedeny níže v tabulce č. 15.

Zastižené zeminy spadají do tříd S3, G3, F4, F6 a F8. Do homogenní hráže jsou zeminy třídy S3 nevhodným materiálem, zeminy třídy G3 a F8 málo vhodným materiálem, zeminy třídy F6 vhodným materiálem a zeminy třídy F4 velmi vhodným materiálem.

Do těsnící části nehomogenní hráže jsou zeminy třídy S3 a G3 nevhodným materiálem, zeminy třídy F8 málo vhodným materiálem a zeminy třídy F6 a F4 velmi vhodným materiálem.

Zastižené zeminy třídy F8, F6 a F4 jsou definovány jako nevhodné pro použití do stabilizační části nehomogenní hráže, zeminy třídy S3 jsou hodnoceny jako vhodné a zeminy třídy G3 jako velmi vhodné do stabilizační části.

Tabulka č. 15 Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází dle normy ČSN 75 2410

Číslo sondy	Číslo vzorku	Hloubka [m]	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Homogenní hráz	Nehomogenní hráz	
						Těsnící část	Stabilizační část
JV1	1,0-1,4	13919	F8 CH	sasiCl	MV	MV	N
JV1	3,8-4,0	13920	S3 S-F	Sa	N	N	Vh
JV2	2,3-2,5	13921	F6 CI	siCl	Vh	VV	N
JV2	3,2-3,5	13922	G3 G-F	saGr	MV	N	VV
JV3	1,7-2,0	13923	F6 CI	siCl	Vh	VV	N
V1	0,7-1,0	13924	F6 CI	sasiCl	Vh	VV	N
V2	1,1-1,4	13925	F4 CS	saCl	VV	VV	N

LEGENDA:

Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění hrází:

N – nevhodná VV – velmi vhodná
MV – málo vhodná Vy – výborná
Vh – vhodné

U založení homogenní hráze jsou pro zeminy třídy F4 doporučeny orientační sklony návodního svahu 1:3,3 a pro vzdušný svah 1:2. V případě využití jemnozrnných sedimentů třídy F6 jsou doporučeny orientační sklony svahů 1:3,7 pro návodní svah a 1:2,2 pro vzdušný svah.

V případě založení nehomogenní hráze sklon svahu závisí na uspořádání těsnící a stabilizační části hráze (viz obrázek č. 1). Při realizaci hráze je nutné navázání její těsnící části do nepropustného podloží, případně zatěsnění tělesa hráze.

Jednotlivé sklony svahů pro různé typy řešení tělesa nehomogenní hráze jsou uvedeny v tabulce č. 16.

Tabulka č. 16 Orientační sklonů svahů homogenních hrází dle normy ČSN 75 2410

Typ hráze	Uspořádání hráze (dle obr. 1)		Zařazení zemin		Svahy	
	Těsnicí část hráze (jádro)	Stabilizační část hráze	Těsnicí část hráze (jádro)	Stabilizační část hráze	návodní 1:x ⁴⁾	vzdušný 1:y
homogenní hráz ⁵⁾			F3 MS, F4 CS , F1 MG, F2 CG		1:3,3	1:2
			F6 CI , F6 CL, F5 MI, F5 ML		1:3,7	1:2,2
nehomogenní hráz	A	DB, CE	F6 CI , F6 CL, F5 MI, F5 ML	G2 GP, S2 SP	1:3 ¹⁾	1:1,75
	AB	D, CE	F6 CI , F6 CL, F5 MI, F5 ML	G2 GP, S2 SP	1:3,4	1:1,75
			G5 GC, S5 SC, F3 MS, F4 CS , F1 MG, F2 CG	G1 GW, S1 SW	1:3,2	1:1,75
	CAB	D, E	F6 CI , F6 CL, F5 MI, F5 ML	S1 SW, S2 SP	jako při poloze jádra v zóně AB	1:2,2 ³⁾
			G5 GC, G4 GM, S4 SM, S5 SC, F2 CG, F3 MS, F4 CS	lom. kámen, G1 GW, G2 GP		1:2,0 ³⁾
	CABD	E			jako u homogenní ch hrází	jako při poloze jádra v zóně CAB

POZNÁMKY:

modře.....zeminy zastižené v zájmovém území

1) U velmi propustného materiálu, popř. se zřetelem k rychlosti poklesu hladiny, je možné zvětšit na 1:2,25

2) Je-li v podloží hráze materiál o smykové pevnosti min. $\phi_{ef} 37^\circ$ je možné zvětšit na 1:1,8

3) Je-li v podloží hráze materiál o smykové pevnosti min. $\phi_{ef} 37^\circ$ je možné zvětšit na 1:2

4) Uvedený sklon pro návodní svah se použije pod nejvyšší dlouhodobě udržovanou hladinou, nad touto hladinou se může svah provést o sklonu 1:(x-0,5)

5) U hrází do výšky 4 m je možné sklon návodního svahu zvětšit na 1: (x-0,5)

5.6 Geotechnické vlastnosti zemin

S přihlédnutím ke stratigrafii, litologii a výsledkům fyzikálně-mechanických charakteristik odebraných vzorků byly pro vyhodnocení základových poměrů stanoveny vrstvy zemin s podobnými geotechnickými vlastnostmi. Zeminy, zastižené v zájmovém území během průzkumu v roce 2018 a průzkumu provedeného v roce 2007, byly rozčleněny na 2 skupiny reprezentující zeminy s rozdílnými geotechnickými vlastnostmi, které jsou označeny jako geotechnické typy (GT), v rámci kterých byly vyčleněny podtypy. Pro jednotlivé GT jsou uváděny reprezentativní hodnoty pro celou popisovanou vrstvu.

Obecný geologický profil zkoumaného území je uveden v tabulce č. 17.

Tabulka č. 17 Schematický přehled vrstevního sledu geotechnických typů (GT)

Stáří	Petrografický popis	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Označení GT
antropogén	antropogenní navážka (archivní sondy)	F4 CS, F6 CI, F8 CH, (G3), (G4), (S4)	sasiCl	1
kvartér	aluvialní jílovité sedimenty	F6 CI, F8 CH, F8 CV, F8 CE	saCl, Cl, sasiCl, siCl	2a
	aluvialní jílovito-písčité sedimenty	F4 CS, S5 SC	grsasiCl, sasiCl, saCl, grclSa	2b
	aluvialní písčito-šterkovité sedimenty	G2 GP-Cb, S3 S-F, G3 G-F, G3 G-F-Cb, G5 GC, (F2)	Sa, saGr, grSa, sagrclS, sacIGr	2c

Vysvětlivky: S3.....zatřídění na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133
(G3).....zatřídění na základě makroskopického popisu dle normy ČSN 73 6133

Přehled fyzikálně-mechanických, případně i přetvárných charakteristik je uveden v samostatných tabulkách u jednotlivých typů níže.

5.6.1 Antropogenní navážka (GT 1)

V geologických profilech archivních sond S-1, S-2, S-3, S-4, S-7, S-9, S-10, S-11, S-12 a S-13 byla od povrchu zastižena antropogenní navážka o mocnosti od 0,3 m do 1,8 m.

Materiál navážky v sondách odpovídal na základě laboratorních zkoušek dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, písčitému jílu třídy F4 tuhé a pevné konzistence, jílu se střední plasticitou třídy F6 tuhé a pevné konzistence a jílu s vysokou plasticitou třídy F8 tuhé konzistence. Dle makroskopického popisu se v sondách S-1, S-3, S-10 a S-11 rovněž nacházel materiál navážky odpovídající šterkům s příměsí jemnozrnné zeminy třídy G3, hlinitým šterkům třídy G4 a hlinitým pískům třídy S4.

Pro materiál navážky geotechnického typu GT 1 jsou v tabulce č. 18 uvedeny průkazné geotechnické parametry zjištěné laboratorními zkouškami na vzorcích odebraných z horizontu navážky. Uvedené geotechnické parametry se mohou vzhledem k různorodosti navážky výrazně měnit a není možné je uvažovat pro celé těleso navážky.

Tabulka č. 18 Geotechnické charakteristiky materiálu GT 1 třídy F4, F6 a F8

	Veličina	Jednotka	Rozmezí hodnot F4, F6, F8	Ø hodnota F4, F6, F8
Přirozená vlhkost	w	[%]	17,6 – 36,7	26,2
Filtrační součinitel (z křivky zrnitosti)	k_f	[m·s ⁻¹]	$7 \times 10^{-9} - 2 \times 10^{-7}$	5×10^{-8}
Stupeň konzistence	I_C	[1]	0,65 – 1,13	0,86
Index plasticity	I_P	[%]	19 – 30	25

5.6.2 Aluviální jílovité sedimenty (GT 2a)

Aluviální jílovité sedimenty se nacházely v sondách JV1, JV2 a V1 od povrchu do hloubky 1,6 m až 3,8 m, v případě sondy JV3 v celém profilu sondy do hloubky 2,0 m. Tyto sedimenty měly hnědé, hnědošedé až šedozelené zbarvení a měly tuhou až pevnou konzistenci.

Tyto sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, jílům se střední plasticitou třídy F6 tuhé konzistence a jílům s vysokou plasticitou třídy F8 pevné konzistence.

Hodnota řádu filtračního součinitele k_f [m·s⁻¹], zjištěného odečtem z křivky zrnitosti, se u zastižených zemín třídy F6 a F8 pohybuje v řádech od 10^{-9} m·s⁻¹ do 10^{-8} m·s⁻¹, čímž dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4] spadají tyto sedimenty do tříd propustnosti VIII a VII, které definují prostředí nepatrně propustné až velmi slabě propustné.

Pro zeminy geotechnického typu GT 2a jsou v tabulce č. 19 uvedeny průkazné geotechnické parametry a orientační hodnoty dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost].

Pro zeminy geotechnického typu GT 2a třídy F6 je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, 100 kPa pro tuhou konzistenci a pro zeminy geotechnického typu GT 2a třídy F8 je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, 160 kPa pro pevnou konzistenci.

Tabulka č. 19 Geotechnické charakteristiky zemín GT 2a třídy F6 a F8

	Veličina	Jednotka	Rozmezí hodnot F6, F8	Ø hodnota F6, F8
Objemová tíha ^{*)}	γ	[kN·m ⁻³]	20,5 – 21,0	20,75
Přirozená vlhkost	w	[%]	14,6 – 31,7	24,9
Filtrační součinitel (z křivky zrnitosti)	k_f	[m·s ⁻¹]	$5 \times 10^{-9} - 3 \times 10^{-8}$	2×10^{-8}
Stupeň konzistence	I_C	[1]	0,70 – 1,38	0,90
Index plasticity	I_P	[%]	22 – 27	24
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	13 – 21	17
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	6 – 14	11
Totální úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_u	[°]	0	-
Totální soudržnost ^{*)}	c_u	[kPa]	50 – 80	65
Deformační modul ^{*)}	E_{def}	[MPa]	3 – 6	5

	Veličina	Jednotka	Rozmezí hodnot F6, F8	Ø hodnota F6, F8
Převodní součinitel ^{*)}	β	[1]	0,37 – 0,47	-
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	0,40 – 0,42	0,41
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)}	R_{dt}	[kPa]	100 – 160	130

Vysvětlivky: ^{*)} směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“

[01.04.2010 ukončena platnost]

Aluviální jílovité sedimenty byly zastiženy v archivních sondách S-1, S-2, S-3, S-7, S-10, S-12 a S-13 pod vrstvou antropogenní navážky a dosahovaly mocnosti od 0,6 m do 3,9 m. V sondách S15, S-16 a S-17 byly aluviální jílovité sedimenty zastiženy od povrchu v mocnosti od 1,1 m až 1,4 m a pod vrstvami aluviálních písčito-jílovitých a písčito-šterkovitých sedimentů v mocnosti od 1,1 m do 1,7 m. Tyto sedimenty měly černé, černohnědé, šedozelené nebo hnědomodré zbarvení s rezavě hnědým mramorováním.

Tyto sedimenty na základě makroskopického popisu a laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, jílu s střední plasticitou třídy F6 tuhé konzistence a jílu s vysokou plasticitou třídy F8 kašovitě (S1) až tuhé konzistence.

Hodnota řádu filtračního součinitele k_f [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$], zjištěného odečtem z křivky zmitosti, se u zemin třídy F6 a F8 pohybuje v řádech od $10^{-10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ do $10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, čímž dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4] spadají tyto sedimenty do tříd propustnosti VIII a VII, které definují prostředí nepatrně propustné až velmi slabě propustné.

Pro zeminy zastižené v archivních sondách jsou v tabulce č. 20 uvedeny průkazné geotechnické parametry a orientační hodnoty dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost].

Pro zeminy zastižené archivním průzkumem geotechnického typu GT 2a třídy F6 je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, 100 kPa pro tuhou konzistenci a pro zeminy třídy F8 je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, 40 kPa pro měkkou a 80 kPa pro tuhou konzistenci.

Zeminy geotechnického typu GT 2a třídy F8 zastižené archivním průzkumem měly v sondě S-1 kašovitou konzistenci, jedná se tak o zeminy nevhodné pro zakládání, proto v normě ČSN 73 1001 [01.04.2010 ukončena platnost] pro zeminy této konzistence nejsou uvedeny hodnoty směrných normových charakteristik a tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} .

Tabulka č. 20 Geotechnické charakteristiky zemin GT 2a archivního průzkumu třídy F6 a F8

	Veličina	Jednotka	Rozmezí hodnot F6, F8	Ø hodnota F6, F8
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[$\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$]	20,5 – 21,0	20,75
Přirozená vlhkost	w	[%]	23,7 – 66,5	38,2
Filtrační součinitel (z křivky zmitosti)	k_f	[$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]	4×10^{-10} – 2×10^{-8}	6×10^{-9}
Stupeň konzistence	I_c	[1]	0,02 – 0,95	0,64
Index plasticity	I_p	[%]	26 – 56	36
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	13 – 21	17
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	2 – 16	8,5
Totální úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_u	[°]	0	-
Totální soudržnost ^{*)}	c_u	[kPa]	20 – 50	37
Deformační modul ^{*)}	E_{d-ef}	[MPa]	1 – 6	3

	Veličina	Jednotka	Rozmezí hodnot F6, F8	Ø hodnota F6, F8
Převodní součinitel ^{*)}	β	[1]	0,37 – 0,47	-
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	0,40 – 0,42	0,41
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)}	R_{dt}	[kPa]	40 – 100	73

Vysvětlivky: ^{*)} směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“
[01.04.2010 ukončena platnost]

5.6.3 Aluviální jílovito-písčité sedimenty (GT 2b)

Aluviální jílovito-písčité sedimenty se nacházely v sondách V1 a V2. V případě sondy V1 se nacházely pod horizontem aluviálních jílovitých sedimentů od hloubky 1,6 m až po bázi sondy v hloubce 2,0 m a v případě sondy V2 byly zastiženy v celém profilu sondy od povrchu až po bázi v hloubce 2,0 m. Tyto sedimenty měly černošedé až šedé zbarvení.

Tyto sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, písčitém jílu třídy F4 měkké konzistence.

Hodnota řádu filtračního součinitele k_f [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$], zjištěného odečtem z křivky zrnitosti, se u zastižených zemín třídy F4 pohybuje v řádu 10^{-7} $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, čímž dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4] spadají tyto sedimenty do třídy propustnosti VI, která definuje prostředí slabě propustné.

Pro zeminy geotechnického typu GT 2b jsou v tabulce č. 21 uvedeny průkazné geotechnické parametry a orientační hodnoty dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost].

Pro zeminy geotechnického typu GT 2b třídy F4 je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, 80 kPa pro měkkou konzistenci.

Tabulka č. 21 Geotechnické charakteristiky zemín GT 2b třídy F4

	Veličina	Jednotka	Rozmezí hodnot F4	Ø hodnota F4
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[$\text{kN}\cdot\text{m}^{-3}$]	18,5	-
Přirozená vlhkost	w	[%]	51,2	-
Filtrační součinitel (z křivky zrnitosti)	k_f	[$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]	4×10^{-7}	-
Stupeň konzistence	I_C	[1]	0,22	-
Index plasticity	I_P	[%]	32	-
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	ϕ_{ef}	[°]	22 – 27	24,5
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	10 – 18	14
Totální úhel vnitřního tření ^{*)}	ϕ_u	[°]	0	-
Totální soudržnost ^{*)}	c_u	[kPa]	30	-
Deformační modul ^{*)}	E_{def}	[MPa]	2,5 – 4,0	3,3
Převodní součinitel ^{*)}	β	[1]	0,62	-
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	0,35	-
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)}	R_{dt}	[kPa]	80	-

Vysvětlivky: ^{*)} směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“
[01.04.2010 ukončena platnost]

Aluviální jílovito-písčité sedimenty byly zastiženy v archivních sondách S-2, S-3, S-7, S-13, S-15, S-16 a S-17 pod vrstvou jílovitých aluviálních sedimentů o mocnosti od 0,6 m do

2,4 m. V případě sond S-4 a S-9 byly tyto sedimenty zastiženy pod vrstvou antropogenní navážky o mocnosti 0,9 m až 1,1 m. Tyto sedimenty měly rezavě hnědé až šedomodré zbarvení.

Tyto sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, písčitém jílu třídy F4 měkké a tuhé konzistence a středně ulehlým jílovitým pískům třídy S5, v případě sondy S-15 pevné konzistence.

Hodnota řádu filtračního součinitele k_f [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$], zjištěného odečtem z křivky zrnitosti, se u zemin třídy F4 a S5 pohybuje v řádech od 10^{-8} $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ do 10^{-5} $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, čímž dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4] spadají tyto sedimenty do tříd propustnosti VII a IV, které definují prostředí velmi slabě propustné až mírně propustné.

Pro zeminy zastižené v archivních sondách jsou v tabulce č. 22 uvedeny průkazné geotechnické parametry a orientační hodnoty dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost].

Pro zeminy geotechnického typu GT 2b třídy F4 zastižené archivním průzkumem je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, 80 kPa pro měkkou a 150 kPa pro tuhou konzistenci.

Pro středně ulehlé zeminy geotechnického typu GT 2b třídy S5 zastižené archivním průzkumem, v sondě S-15 pevné konzistence, dosahují orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} , dle normy ČSN 73 1001, při hloubce založení 1 m, pro šířku základu 0,5 m 125 kPa, pro šířku základu 1,0 m a 6,0 m 175 kPa a pro šířku základu 3,0 m 225 kPa. Hodnota R_{dt} se tak pohybuje dle šířky základu v rozmezí 125 kPa až 225 kPa.

Tabulka č. 22 Geotechnické charakteristiky zemin GT 2b archivního průzkumu třídy F4 a S5

	Velikost	Jednotka	Rozmezí hodnot F4, S5	Ø hodnota F4, S5
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[$\text{kN}\cdot\text{m}^{-3}$]	18,5	-
Přirozená vlhkost	w	[%]	10,9 – 44,8	27,3
Filtrační součinitel (z křivky zrnitosti)	k_f	[$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]	6×10^{-8} – 7×10^{-5}	2×10^{-5}
Stupeň konzistence	I_c	[1]	0,45 – 1,4	0,68
Index plasticity	I_p	[%]	8 – 36	20,4
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	22 – 28	20,8
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	4 – 18	11
Totální úhel vnitřního tření ^{*)} pro F4	φ_u	[°]	0	-
Totální soudržnost ^{*)} pro F4	c_u	[kPa]	30 – 50	40
Deformační modul ^{*)}	E_{def}	[MPa]	2,5 – 12	5,4
Převodní součinitel ^{*)}	β	[1]	0,62	-
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	0,35	-
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} pro F4	R_{dt}	[kPa]	80 – 150	115
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} pro S5	R_{dt}	[kPa]	125 – 225	-

Vysvětlivky: *) směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost]

5.6.4 Aluviální písčito-šterkovité sedimenty (GT 2c)

Aluviální písčito-šterkovité sedimenty se nacházely v sondách JV1 a JV2 pod horizontem aluviálních jílovitých sedimentů od hloubky 2,8 m a 3,8 m až po báze sond v hloubce 4,0 m. Tyto sedimenty měly šedo zelené až hnědočerné zbarvení.

Tyto sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, středně ulehlým

pískům s příměsí jemnozrnné zeminy třídy S3 a štěrům s příměsí jemnozrnné zeminy třídy G3.

Hodnota řádu filtračního součinitele k_f [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$], zjištěného odečtem z křivky zrnitosti, se u zastižených zemín třídy S3 a G3 pohybuje v řádech od 10^{-5} $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ do 10^{-4} $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, čímž dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4] spadají tyto sedimenty do tříd propustnosti IV a III, které definují prostředí mírně propustné až dosti silně propustné.

Pro zeminy geotechnického typu GT 2c jsou v tabulce č. 23 uvedeny geotechnické charakteristiky a orientační hodnoty dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost].

Pro středně uhlé zeminy geotechnického typu GT 2c třídy S3 je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001, při hloubce založení 1 m, pro šířku základu 0,5 m 146 kPa, pro šířku základu 1,0 m 179 kPa, pro šířku základu 3,0 m 260 kPa a pro šířku základu 6,0 m 211 kPa. Hodnota R_{dt} se tak u zemín třídy S3 pohybuje dle šířky základu v rozmezí 146 kPa až 260 kPa.

Středně uhlé zeminy geotechnického typu GT 2c třídy G3 dosahují orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001, při hloubce založení 1 m, pro šířku základu 0,5 m 195 kPa, pro šířku základu 1,0 m 293 kPa, pro šířku základu 3,0 m 455 kPa a pro šířku základu 6,0 m 325 kPa. Hodnota R_{dt} se tak pohybuje u zemín třídy G3 dle šířky základu v rozmezí 195 kPa až 455 kPa.

Tabulka č. 23 Geotechnické charakteristiky zemín GT 2c třídy S3 a G3

	Veličina	Jednotka	Rozmezí hodnot S3, G3	Ø hodnota S3, G3
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[$\text{kN}\cdot\text{m}^{-3}$]	17,5 – 19,0	18,3
Přirozená vlhkost	w	[%]	12,9 – 19,2	16,1
Filtrační součinitel (z křivky zrnitosti)	k_f	[$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]	9×10^{-5} – 4×10^{-4}	3×10^{-4}
Efektivní úhel vnitřního tření zemín ^{*)}	φ_{ef}	[°]	28 – 35	31
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	0	-
Deformační modul ^{*)} pro S3	E_{def}	[MPa]	12 – 19	15,5
Deformační modul ^{*)} pro G3	E_{def}	[MPa]	80 – 90	85
Převodní součinitel ^{*)} pro S3	β	[1]	0,74	-
Převodní součinitel ^{*)} pro G3	β	[1]	0,83	-
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	0,25 – 0,30	0,28
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} pro S3	R_{dt}	[kPa]	146 – 260	-
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} pro G3	R_{dt}	[kPa]	195 – 455	-

Vysvětlivky: ^{*)} směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost]

Aluviální písčito-štěrkovité sedimenty byly zastiženy v archivních sondách S-3, S-4, S-9, S-10, S-11 a S-15 převážně při bázi sond pod polohami aluviálních jílovitých a jílovito-písčitých sedimentů o mocnosti 1,3 m do 3,2 m a v sondách S-16 a S-17 byly tyto sedimenty zastiženy ve dvou hloubkových úrovních. Ve svrchní úrovni byly sedimenty zastiženy v mocnosti 0,7 m a ve spodní úrovni v mocnosti od 1,9 m do 3,2 m. Tyto sedimenty měly hnědé, rezavě hnědé, okrově hnědé, černohnědé až šedomodré zbarvení.

Tyto sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, středně uhlým špatně zrněným štěrům třídy G2 s příměsí kamenů (S-10), středně uhlým štěrům s příměsí jemnozrnné zeminy třídy G3 místy s příměsí kamenů, středně uhlým pískům s příměsí jemnozrnné zeminy třídy S3 a jílovitým štěrům třídy G5 pevné konzistence. Dle makroskopického popisu odpovídaly zeminy v sondě S-4 středně uhlým hlinitým štěrům

třídy G4 od hloubky 2,1 m do hloubky 3,8 m a v sondě S-11 od hloubky 1,6 m do hloubky 2,9 m šterkovitým jílům třídy F2 tuhé konzistence.

Hodnota řádu filtračního součinitele k_f [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$], zjištěného odečtem z křivky zmitosti, se u zemín třídy G2, G3, S3 a G5 pohybuje v řádech od 10^{-5} $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ do 10^{-2} $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, čímž dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4] spadají tyto sedimenty do tříd propustnosti IV až I, které definují prostředí mírně propustné až velmi silně propustné.

Pro zeminy geotechnického typu GT 2c zastížené v archivních sondách jsou v tabulkách č. 24 a 25 uvedeny průkazné geotechnické parametry a orientační hodnoty dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost].

Středně ulehle zeminy geotechnického typu GT 2c třídy G2 dosahují orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001, při hloubce založení 1 m, pro šířku základu 0,5 m 260 kPa, pro šířku základu 1,0 m 423 kPa, pro šířku základu 3,0 m 553 kPa a pro šířku základu 6,0 m 423 kPa. Hodnota R_{dt} se tak pohybuje dle šířky základu v rozmezí 260 kPa až 553 kPa.

Pro středně ulehle zeminy geotechnického typu GT 2c třídy S3 zastížené archivním průzkumem je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001, při hloubce založení 1 m, pro šířku základu 0,5 m 146 kPa, pro šířku základu 1,0 m 179 kPa, pro šířku základu 3,0 m 260 kPa a pro šířku základu 6,0 m 211 kPa. Hodnota R_{dt} se tak pohybuje dle šířky základu v rozmezí 146 kPa až 260 kPa.

Pro středně ulehle zeminy geotechnického typu GT 2c třídy G3 dosahují orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001, při hloubce založení 1 m, pro šířku základu 0,5 m 195 kPa, pro šířku základu 1,0 m 293 kPa, pro šířku základu 3,0 m 455 kPa a pro šířku základu 6,0 m 325 kPa. Hodnota R_{dt} se tak pohybuje dle šířky základu v rozmezí 195 kPa až 455 kPa.

Zeminy geotechnického typu GT 2c třídy G5 pevné konzistence dosahují orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001, při hloubce založení 1 m, pro šířku základu 0,5 m 150 kPa, pro šířku základu 1,0 m 200 kPa, pro šířku základu 3,0 m 250 kPa a pro šířku základu 6,0 m 200 kPa. Hodnota R_{dt} se tak pohybuje dle šířky základu v rozmezí 150 kPa až 250 kPa.

Tabulka č. 24 Geotechnické charakteristiky zemín GT 2c archivního průzkumu třídy G2, S3 a G3

	Veličina	Jednotka	Rozmezí hodnot G2, S3, G3	Ø hodnota G2, S3, G3
Objemová tíha ^{*)}	γ_a	[$\text{kN}\cdot\text{m}^{-3}$]	17,5 – 20,0	18,8
Filtrační součinitel (z křivky zmitosti)	k_f	[$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]	8×10^{-5} – 2×10^{-2}	5×10^{-3}
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	28 – 38	32,5
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	0	-
Deformační modul ^{*)} pro S3	E_{def}	[MPa]	12 – 19	15,5
Deformační modul ^{*)} pro G2, G3	E_{def}	[MPa]	80 – 190	115
Převodní součinitel ^{*)} pro G2	β	[1]	0,90	-
Převodní součinitel ^{*)} pro S3	β	[1]	0,74	-
Převodní součinitel ^{*)} pro G3	β	[1]	0,83	-
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[1]	0,20 – 0,30	0,25
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} pro G2	R_{dt}	[kPa]	260 – 553	-
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} pro S3	R_{dt}	[kPa]	146 – 260	-
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} pro G3	R_{dt}	[kPa]	195 – 455	-

Vysvětlivky: ^{*)} směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost]

Tabulka č. 25 Geotechnické charakteristiky zemín GT 2c archivního průzkumu třídy G5

	Veličina	Jednotka	Rozmezí hodnot G5	Ø hodnota G5
Objemová tíha ^{*)}	γ_n	[kN·m ⁻³]	19,5	-
Přirozená vlhkost	w	[%]	11,5 – 12,0	11,75
Koeficient filtrace (z křivky zrnitosti)	k_f	[m·s ⁻¹]	$1,1 \times 10^{-4}$ – $1,2 \times 10^{-4}$	$1,15 \times 10^{-4}$
Stupeň konzistence	I_C	[I]	1,23 – 1,29	1,26
Index plasticity	I_P	[%]	20 – 24	22
Efektivní úhel vnitřního tření ^{*)}	φ_{ef}	[°]	28 – 32	30
Efektivní soudržnost ^{*)}	c_{ef}	[kPa]	2 – 10	6
Deformační modul ^{*)}	E_{def}	[MPa]	40 – 60	50
Převodní součinitel ^{*)}	β	[I]	0,74	-
Poissonovo číslo ^{*)}	ν	[I]	0,30	-
Tabulková výpočtová únosnost ^{*)}	R_{dt}	[kPa]	150 – 250	-

Vysvětlivky: ^{*)} směrné normové charakteristiky dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“
[01.04.2010 ukončena platností]

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

5.7 Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry v zájmovém území jsou určovány kvartérními aluviálními sedimenty. Jednotlivé vrstvy na lokalitě lze z hydrogeologického hlediska charakterizovat následovně:

- **Antropogenní navážka GT1** – jílovitý materiál navážky třídy F4, F6 a F8 tvoří z hlediska propustnosti izolátor se slabou až nepatrnou propustností. Filtrační součinitele těchto sedimentů se pohybují v řádech $n.10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ až $n.10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$. Píščito-štěrkovité materiály navážek, které odpovídají dle makroskopického popisu zeminám třídy G3, G4 a S4 budou z hydrogeologického hlediska mírně až silně propustné a v závislosti na podílu jemnozrnné frakce tvoří poloizolátory, při vyšším podílu štěrkovité frakce se bude propustnost zvyšovat.
- **Aluviální jílovité sedimenty GT 2a** – tyto jílovité sedimenty třídy F6 a F8 tvoří z hlediska propustnosti izolátor s nepatrnou až velmi slabou propustností. Filtrační součinitele těchto sedimentů se pohybují v řádech $n.10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$ až $n.10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$.
- **Aluviální jílovito-píščité sedimenty GT 2b** – jílovito-píščité sedimenty třídy F4 a S5 jsou z hydrogeologického hlediska pro vodu zpravidla slabě propustné, čímž plní funkci poloizolátoru, který zpomaluje infiltraci dešťových vod do podložních vrstev. Filtrační součinitele těchto sedimentů se pohybují v řádech $n.10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ až $n.10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.
- **Aluviální píščito-štěrkovité sedimenty GT 2c** – tyto píščito-štěrkovité sedimenty třídy G2, S3, G3 a G5 tvoří z hydrogeologického hlediska pro vodu mírně až dosti silně propustné prostředí a v závislosti na podílu jemnozrnné frakce tvoří poloizolátory až kolektory. Při vyšším podílu štěrkovité frakce se bude propustnost zvyšovat. Filtrační součinitelé těchto sedimentů se pohybují v řádech $n.10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ až $n.10^{-2} \text{ m.s}^{-1}$.

V průběhu vrtných prací realizovaných v roce 2018 byla zastižena hladina podzemní vody ve všech sondách, vyjma JV3, v horizontu aluviálních jílovitých a jílovito-píščitých sedimentů v hloubce od 0,3 m do 1,8 m. Její hladina se ustálila v hloubce 0,2 m až 1,6 m. Lze tedy konstatovat, že hladina podzemní vody je mírně napjatá.

Úrovně hladin podzemní vody a nadmořské výšky jsou uvedeny v následující tabulce č. 26.

Tabulka č. 26 Úrovně hladin podzemní vody

Objekt	Nadmořská výška sond [m n. m.]	NH [m]	Nadmořská výška NH [m n. m.]	UH [m]	Nadmořská výška UH [m n. m.]
JV1	192,65	1,8	190,85	1,6	191,05
JV2	193,22	1,5	191,72	1,4	191,82
V1	192,22	1,2	191,02	1,0	191,22
V2	192,56	0,3	192,26	0,2	192,36

Vysvětlivky:

m n. m.metry nad mořem
UHustálená hladina
NHnaražená hladina

Během kalendářního roku bude podzemní voda v hydrogeologickém kolektoru kolísat v závislosti na dotacích z atmosférických srážek a průtoku vody ve vodním toku. Dosažení dlouhodobých maxim se předpokládá v období sněhové pokrývky a v jarním období.

ZÁVĚR

Účelem prací realizovaných společností GEODRILL s.r.o. bylo provedení inženýrsko-geologického průzkumu za účelem vyhodnocení geotechnických poměrů lokality pro plánovaný projekt revitalizace přírodní památky Holásecká jezera.

K ověření základové půdy bylo v zájmovém území realizováno v roce 2018 pět vrtaných sond do hloubky 2,0 m až 4,0 m. Celkem bylo odvrtno 14,0 m. Dále byly použity archivní data z průzkumu lokality v roce 2007. V rámci průzkumu realizovaného v roce 2007 byly provedenými sondami zastiženy polohy antropogenní navážky a aluviálních kvartérních sedimentů. Během průzkumu realizovaného v roce 2018 byly zastiženy ve všech sondách pouze aluviální sedimenty.

Materiál navážky zastižený v archivních sondách S-1 až S-13 od povrchu do hloubky 0,3 m až 1,8 m na základě laboratorních zkoušek odpovídal dle normy ČSN 73 6133 zeminám třídy F4 měkké až pevné konzistence, zeminám třídy F6 tuhé až pevné konzistence a zeminám třídy F8 tuhé konzistence. Na základě makroskopického popisu odpovídal materiál navážky i středně uhlým zeminám třídy G3, G4 a S4.

Zastižené aluviální zeminy lze rozdělit na jílovité, jílovito-písčité a písčito-šterkovité sedimenty.

Aluviální jílovité sedimenty, které na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 zeminám třídy F6 tuhé konzistence a zeminám třídy F8 kašovitě až pevné konzistence a dle makroskopického popisu zeminám třídy F6 měkké a pevné konzistence, byly zastiženy ve všech sondách, vyjma sond V2, S-4, S-9, S-11, o mocnosti 0,6 m až 3,9 m.

Jílovito-písčité sedimenty, které na základě makroskopického popisu a laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 zeminám třídy F4 kašovitě až tuhé konzistence a středně uhlým zeminám třídy S5, v případě sondy S-15 pevné konzistence, byly zastiženy v sondách V1, V2, S-2, S-3, S-4, S-7, S-9, S-13, S-15, S-16 a S-17 o mocnosti od 0,4 m do 2,4 m.

Zjištěné aluviální písčito-šterkovité sedimenty na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 středně uhlým zeminám třídy S3, G2, G3 a zeminám třídy G5 pevné konzistence. Dle makroskopického popisu byly v sondě S-11 zastiženy i zeminy třídy F2 tuhé konzistence a v sondě S-4 středně uhlé zeminy třídy G4. Tyto sedimenty byly zastiženy převážně při bázi sond JV1, JV2 S-3, S-4, S-9, S-10, S-11, S-15, S-16 a S-17 o mocnosti od 0,2 m do 3,2 m.

Geologický sled vrstev zastižený v archivních sondách v generelu odpovídá geologickému sledu zastiženému v nově provedených sondách v roce 2018.

Ze sond provedených v roce 2018 byly odebrány vzorky zemin k laboratorním zkouškám. Výsledky laboratorních rozborů odebraných vzorků zemin jsou přehledně shrnuty v tabulkách č. 11 až 16.

Z inženýrsko-geologického hlediska byly na základě obdobných litologických a geomechanických vlastností vyčleněny 2 geotechnické typy zemin:

- *Antropogenní navážka* GT 1
- *Aluviální jílovité sedimenty*..... GT 2a
- *Aluviální jílovito-písčité sedimenty*..... GT 2b
- *Aluviální písčito-šterkovité sedimenty* GT 2c

Zeminy, které byly zastiženy při terénních pracích, řadíme dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy).

Pro zastižené zeminy jsou v tabulkách č. 18 až 25 uvedeny průkazné a orientační geotechnické parametry dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost] dle různých geotechnických typů (GT).

Zeminy geotechnického typu GT 2a třídy F6 tuhé konzistence mají hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m 100 kPa a třídy F8 měkké až pevné konzistence mají hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m 40 kPa pro konzistenci měkkou, 80 kPa pro konzistenci tuhou a 160 kPa pro konzistenci pevnou.

Zeminy geotechnického typu GT 2b třídy F4 měkké a tuhé konzistence mají hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m 80 kPa pro konzistenci měkkou a 150 kPa pro konzistenci tuhou. Středně uhlé zeminy třídy S5, případně pevné konzistence, dosahují orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} v rozmezí 125 kPa až 225 kPa při hloubce založení 1 m.

Pro středně uhlé zeminy geotechnického typu GT 2c třídy G2 se hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pohybuje dle šířky základu v rozmezí 260 kPa až 553 kPa, pro středně uhlé zeminy třídy S3 se hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pohybuje dle šířky základu v rozmezí 146 kPa až 260 kPa, pro středně uhlé zeminy třídy G3 dosahují orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle šířky základu v rozmezí 195 kPa až 455 kPa a zeminy třídy G5 pevné konzistence dosahují orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} v rozmezí 150 kPa až 250 kPa při hloubce založení 1 m.

Na lokalitě byly zastižené zeminy klasifikovány dle normy ČSN 73 6133 z hlediska vhodnosti zemín pro pozemní komunikace. Zastižené zeminy třídy G3 jsou definovány jako vhodné, zeminy třídy G2, F4, G5 a S5 jsou definovány jako podmíněčně vhodné a zeminy třídy F8 jsou definovány jako nevhodné do násypu i pro použití do podloží vozovky. Zeminy třídy S3 jsou definovány jako vhodné do násypu a jako podmíněčně vhodné pro podloží vozovky. Zeminy třídy F6 jsou definovány jako podmíněčně vhodné do násypu a jako nevhodné pro použití do podloží vozovky.

Z hlediska namrzavosti jsou dle křivky zrnitosti zeminy třídy F6 hodnoceny jako vysoce namrzavé, zeminy třídy F4 a F8 jako vysoce namrzavé až nebezpečně namrzavé, zeminy třídy G5 jsou definovány jako nebezpečně namrzavé, zeminy třídy S5 jsou hodnoceny jako nebezpečně namrzavé až namrzavé, zeminy třídy S3 a G3 jako mírně namrzavé až nenamrzavé a zeminy třídy G2 jsou hodnoceny jako nenamrzavé.

Dále byly zeminy klasifikovány z hlediska vhodnosti zemín pro různé zóny hutnění hrází. Zastižené zeminy třídy G2 a S3 jsou nevhodným materiálem, zeminy třídy G3 a F8 jsou málo vhodným materiálem, zeminy třídy F6 vhodným materiálem, zeminy třídy F4 a S5 velmi vhodným materiálem a zeminy třídy G5 výborným materiálem do homogenní hráže. Do těsnící části nehomogenní hráže jsou zeminy třídy G2, G3 a S3 nevhodným materiálem, zeminy třídy F8 málo vhodným materiálem a zeminy třídy F4, F6 a G5 velmi vhodným materiálem a zeminy třídy S5 výborným materiálem. Zastižené zeminy třídy S5, F4, F6 a F8 jsou definovány jako nevhodné, zeminy třídy G5 málo vhodné, zeminy třídy S3 jsou hodnoceny jako vhodné, zeminy třídy G3 jako velmi vhodné a zeminy třídy G2 jako výborné do stabilizační části nehomogenní hráže.

Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4] byly zeminy zastižené v zájmovém území zařazeny do tříd propustnosti, dle nichž jim byl přiřazen stupeň propustnosti. Zastižené zeminy třídy F6 a F8 spadají do tříd propustnosti VIII až VII, které definují prostředí nepatrně propustné až velmi slabě propustné a budou z hydrogeologického

hlediska tvořit izolátor. Zeminy třídy F4 a S5 spadají do tříd propustnosti VII až IV, které definují prostředí velmi slabě propustné až mírně propustné čímž plní funkci poloizolátoru, který zpomaluje infiltraci dešťových vod do podložních vrstev. Zeminy třídy G2, G3, S3 a G5 spadají do tříd propustnosti IV až I, které definují prostředí mírně propustné až velmi silně propustné a z hydrogeologického hlediska budou tvořit v závislosti na podílu jemnozrnné frakce poloizolátor až kolektor.

V rámci geologických profilů, ověřených do hloubky až 6,5 m, lze z hydrogeologického hlediska konstatovat následující závěry. Hladina podzemní vody byla naražena ve všech sondách vyjma JV3 v horizontu aluviálních jílovitých, jílovito-písčitých sedimentů, v případě sond S-10 a S-11 v horizontu navážky, v hloubce od 0,3 m do 3,1 m. Její hladina se ustálila v hloubce 0,2 m až 1,6 m. Lze tedy konstatovat, že hladina podzemní vody je mírně napjatá.

Z archivních sond S-2, S-7, S-9, S-15, S-16 a S-17 byly odebrány vzorky podzemní vody k laboratorním zkouškám. Odebraná voda vykazuje ve všech vrtech velmi vysokou agresivitu na ocel a ocelové konstrukce (stupeň IV) z pohledu vodivosti a na základě sumy síranů a chloridů. Voda ze všech vrtů nevykazuje agresivitu vůči betonovým konstrukcím. Voda je velmi tvrdá a slabě zásaditá.

V Brně dne 11.10.2018

LITERATURA

- [1] DEMEK, J. a kol. *Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny*. Praha: Československá akademie věd, 1987.
- [2] DĚDKOVÁ J., DOSTÁL P. *Revitalizace přírodní památky Holásecká jezera. Závěrečná zpráva*. Brno: Geodrill s.r.o., 2007
- [3] HERŠTUS, J. *Upřesnění postupu v zařídování zemin podle 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy*. Inženýrské stavby, ročník 28, Praha: 1980.
- [4] JETEL, J. *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. Praha: ČAV, 1982.
- [5] MASOPUST, Jan. *Navrhování základových a pažicích konstrukcí: příručka k ČSN EN 1997. 1. vyd.* Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, 2012, 208 s. ISBN 978-80-87438-31-2.
- [6] MAŠTERA, L. a kol. *Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1: 50 000, List 24-41 Vyškov*. Praha: Český geologický ústav, 1998.
- [7] KRÁSNÝ, J. et al. *Podzemní vody České republiky: regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod*. Praha: Česká geologická služba, 2012.
- [8] QUITT, E. *Klimatologické oblasti Československa*. Brno: Československá akademie věd – geografický ústav, 1971.
- [9] Voda v Brně. *Revitalizace Holáseckých jezer* [online]. [citováno 2018-09-21]. Dostupné z: <https://voda.brno.cz/clanek/revitalizace-holaseckych-jezer>

DALŠÍ POUŽITÉ PODKLADY

- [10] Česká geologická služba. *GeoDATA. Mapový server* [online]. [citováno 2018-24-9]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo/viewer2.htm>
- [11] Národní geoportál Inspire verze 1.0. [online]. [citováno 2018-24-9]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [12] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. *Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M.* [online]. [citováno 2018-24-9]. Dostupné z: www.heis.vuv.cz.
- [13] Geoportál ČÚZK. *Geoprohlížeč ČÚZK* [online]. [citováno 2018-24-9]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/40>

POUŽITÉ NORMY

ČSN EN ISO 14688-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

ČSN EN ISO 14688-2. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady pro zařídování*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

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 17892-4. *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.

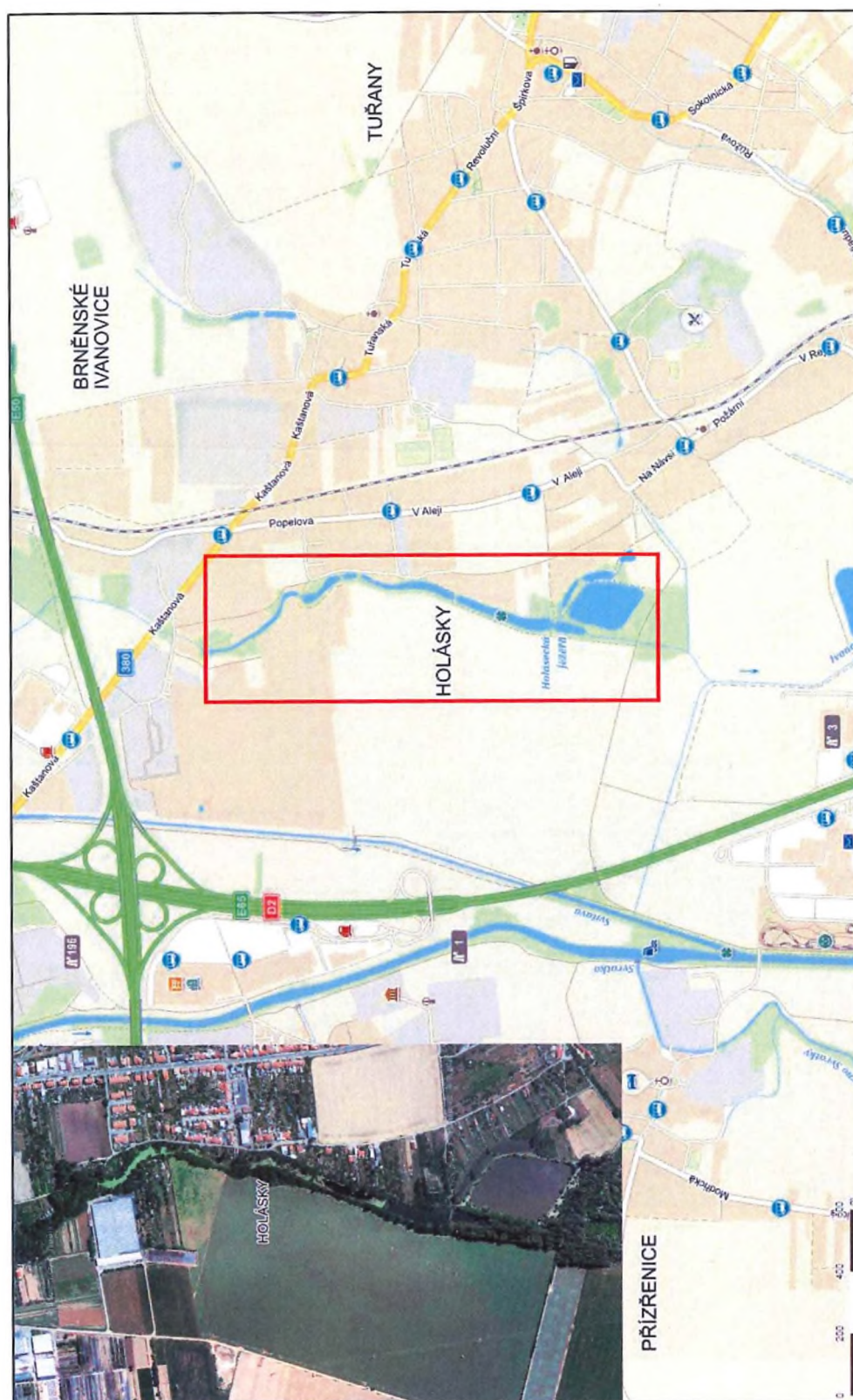
ČSN 73 6133. *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2010.

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

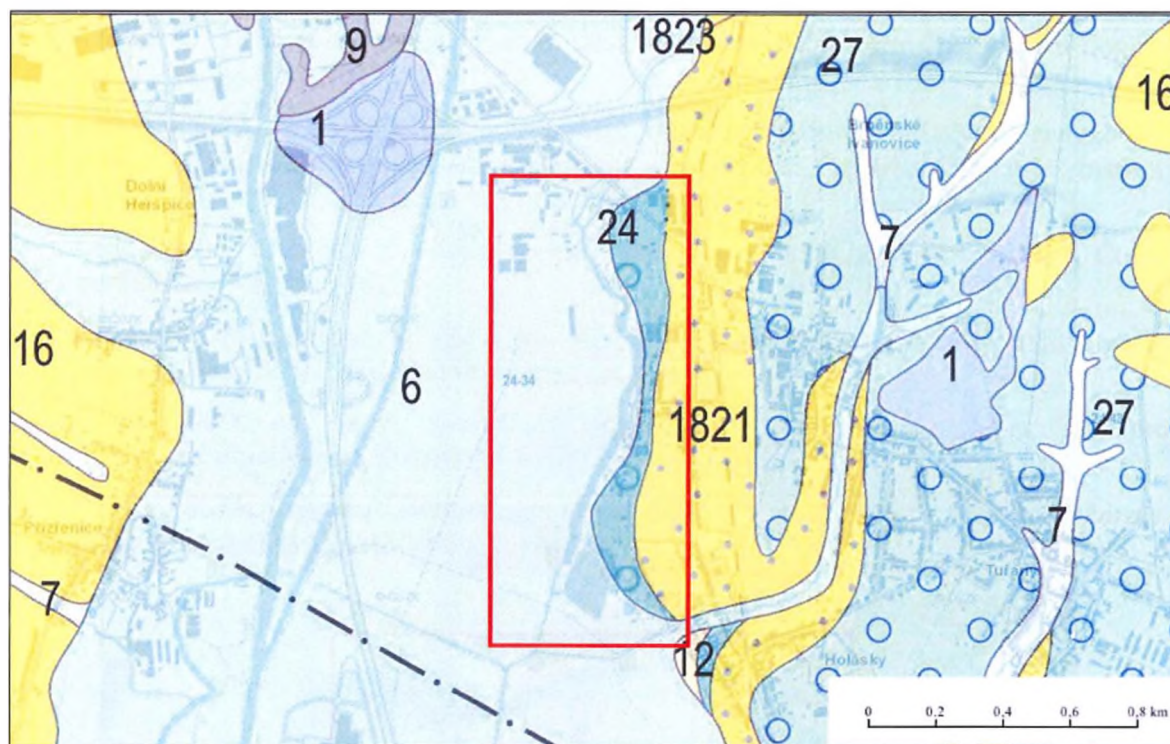
ČSN EN 206+A1. *Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.

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

PŘÍLOHA 1
Přehledná situace zájmového území



Zdroj: www.mapy.cz



Zdroj: www.geology.cz

Legenda:

Horniny GeoČR50

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

- | | |
|-----|---|
| 16 | spraš a sprašová hlína |
| 7 | smíšený sediment |
| 12 | píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment |
| 24 | písek, štěrky |
| 321 | vápenec |
| 9 | slatina, rašelina, hnilokal |
| 1 | navážka, halda, vysypka, odval |
| 6 | nivní sediment |

Karpaty

- | | |
|------|--|
| 1821 | vápnlitý jí (těgl), místy s polohami písků |
| 1823 | klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepence |

Tektonické linie GeoČR50

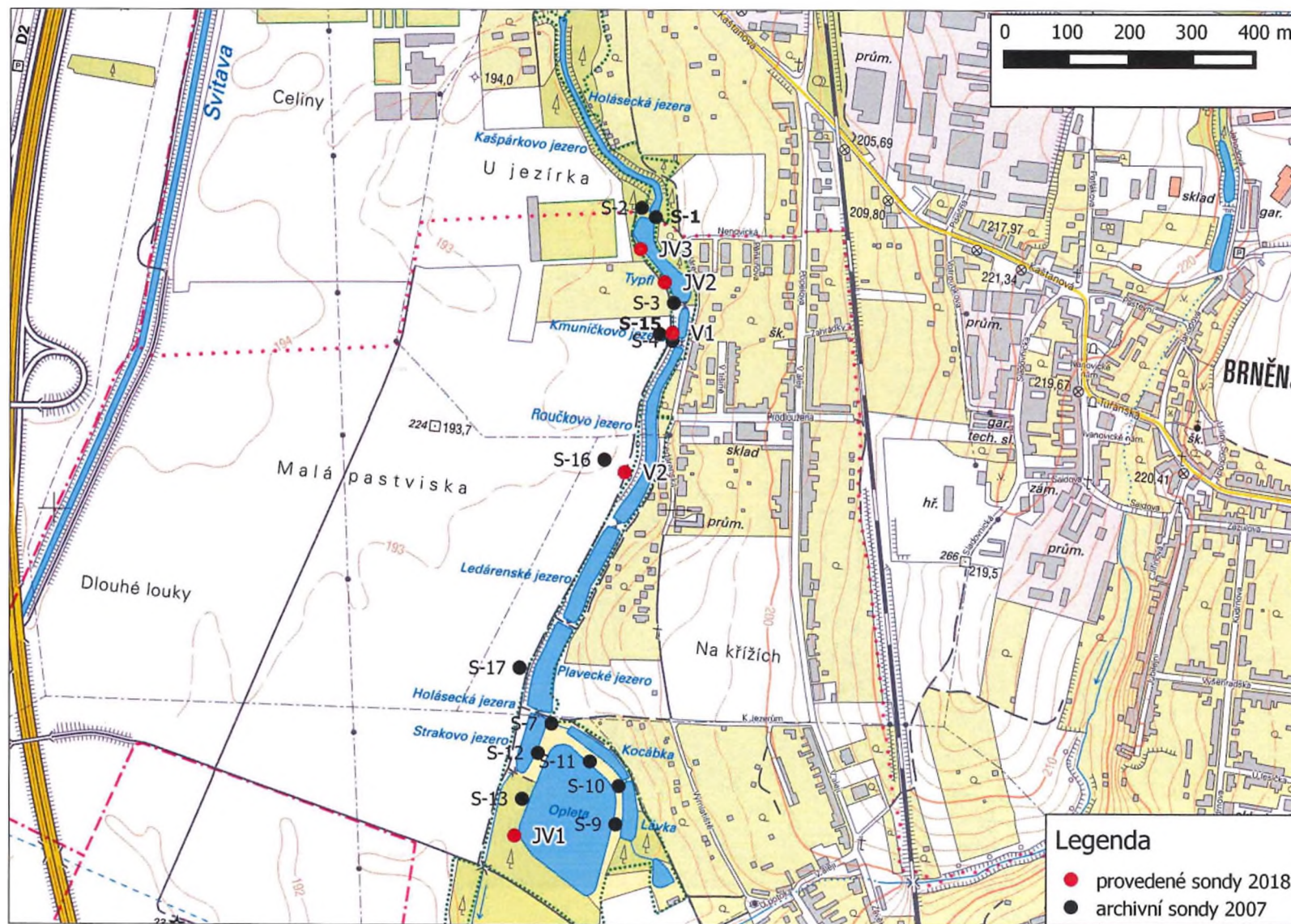
— zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná

— petrografický přechod hornin





GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

JV1

Souřadnice X : 1166523.94
Y : 596257.29
Nadmořská výška : 192.65
Lokalita : Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Hloubka [m]		Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy		Norma		Souřadnice		Nadmořská výška		Lokalita		Mapa 1:25.000	
1		2	3	4	5	6		736133	14688-2	X : 1166523.94 Y : 596257.29		192.65		Brno-Holásky		24-342	
2						0.00-1.80 : jíla s vysokou plasticitou, hnědý, pevný (aluviální sediment)						POPIŠNÁ DATA					
4												Datum zahájení vrtání 10.7.2018					
6												Datum ukončení vrtání 10.7.2018					
8												Vrtná souprava Hyndaga					
10												Vrtná technologie jádrová					
12												Jméno vrtmistra Nagy					
14												Vrtná společnost GEODRILL					
16												Dokumentoval Mgr. Urban					
18												INTERVALY VRTÁNÍ [m]		PRŮMĚR [mm]			
20												0.00 - 4.00		137			
22												PODZEMNÍ VODA					
24												Ustálená hladina 1.60 m					
26												Naražená hladina 1.80 m					
28												VZORKY ZEMIN					
30												interval odběru [m]		typ číslo			
32												1.00 - 1.40 P					
34												3.80 - 4.00 P					
36																	
38																	
40																	
42																	
44																	
46																	
48																	
50																	
52																	
54																	
56																	
58																	
60																	
62																	
64																	
66																	
68																	
70																	
72																	
74																	
76																	
78																	
80																	
82																	
84																	
86																	
88																	
90																	
92																	
94																	
96																	
98																	
100																	
102																	
104																	
106																	
108																	
110																	
112																	
114																	
116																	
118																	
120																	
122																	
124																	
126																	
128																	
130																	
132																	
134																	
136																	
138																	
140																	
142																	
144																	
146																	
148																	
150																	
152																	
154																	
156																	
158																	
160																	
162																	
164																	
166																	
168																	
170																	
172																	
174																	
176																	
178																	
180																	
182																	
184																	
186																	
188																	
190																	
192																	
194																	
196																	
198																	
200																	
202																	
204																	
206																	
208																	
210																	
212																	
214																	
216																	
218																	
220																	
222																	
224																	
226																	
228																	
230																	
232																	
234																	
236																	
238																	
240																	
242																	
244																	
246																	
248																	
250																	
252																	
254																	
256																	
258																	
260																	
262																	
264																	
266																	

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

JV2

Souřadnice X : 1165637.17
Y : 596017.28
Nadmořská výška : 193.22
Lokaleta Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Hloubka [m]		Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy		Norma 736133 146RR-2		Souřadnice X : 1165637.17 Y : 596017.28 Nadmořská výška : 193.22 Lokařita : Brno-Holásky Mapa 1:25.000 24-342	
1		2	3	4	5	6		7		8	
1		Q23 									

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy	Norma		Objekt JV3
						736133	14688-2	
1	2	3	4	5	6	7	8	Souřadnice X : 1165583.93 Y : 596056.04 Nadmořská výška : 192.54 Lokalita : Brno-Holásky Mapa 1:25.000 24-342
2	Q23	Kvartér	P	Hladina podzemní vody nebyla zastižena	0.00-0.50 : jíl, černohnědý, tuhý až pevný (aluviální sediment)	(F6)	-	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 10.7.2018 Datum ukončení vrtání 10.7.2018 Vrtná souprava Hydaga Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Nagy Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Mgr. Urban INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.00 - 2.00 137 PODZEMNÍ VODA Hladina podzemní vody nebyla zastižena VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 1.70 - 2.00 P
3					0.50-2.00 : jíl se střední plasticitou, hnědý až šedohnědý, tuhý (aluviální sediment)	F6 CI	sicI	
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

Měřítka : 1 : 25
ID_OBJ : 3
Projekt : 1818/18
Zpracoval : Mgr. Jeníček
Datum : 24.9.2018
Příloha : 4

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

V1

Souřadnice X : 1165718.75
Y : 596004.51
Nadmořská výška : 192.22
Lokalita : Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 : 24-342

Geologický profil					Popisy polohy		Norma		Souřadnice	
Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	6	7	736133	14688-2	X	Y
1	2	3	4	5					1165718.75	596004.51
									192.22	24.342
									Brno-Holásky	
									Mapa 1:25.000	

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

V2

Souřadnice X : 1165940.05
Y : 596081.08
Nadmořská výška : 192.56
Lokalita : Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy	Norma 736133 14688-2	7	8
1	2	3	4	5	6			
2					0.00-2.00 : jíl písčité, šedý, měkký, při bázi až kašovité, silně zvodněný (aluvialní sediment)			POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 11.7.2018 Datum ukončení vrtání 11.7.2018 Vrtná souprava Stihl Vrtná technologie šneková Jméno vrtmistra Nagy Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Mgr. Urban
3								INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] 0.00 - 2.00 112
4								PODZEMNÍ VODA Ustálená hladina 0.20 m Naražená hladina 0.30 m
5								VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 1.10 - 1.40 P
6								

Měřítka : 1 : 25
ID_OBJ : 5
Projekt : 1818/18
Zpracoval : Mgr. Jeníček
Datum : 26.9.2018
Příloha : 4

Objekt

S-1

Souřadnice X : 1165532.40
Y : 596031.90
Nadmořská výška : 192.76
Lokalita Brno-Holásky
Měřítko 1:25.000 24-342

Hloubka [m]					Geologický profil		Stratigrafie		Odběry vzorků		Podzemní voda		Popisy polohy		Norma		Souřadnice	
1					2		3		4		5		6		7		8	
2					Q17								0.00-0.40 : štěr, škvára, černohnědá, pevná (navážka)		V(G3)		Mg	
4					Q13								0.40-1.10 : jíl se střední plasticitou, šedo zelený, tuhý (navážka)		V/ F6 CI		Mg/sasi CI	
1							P		0.90		1.10		1.10-3.10 : jíl, šedo zelený, rezavě až černě vrstevnatý, kašovitý až měkký (aluvialní sediment)		(F6)			
2													3.10-3.80 : jíl s vysokou plasticitou, černý, šedo zeleně vrstevnatý, kašovitý, sapropel (limnický) (aluvialní sediment)		F8 CH		si CI	
4													3.80-5.00 : jíl s velmi vysokou plasticitou, šedo zelený, rezavě páskovaný, tuhý (aluvialní sediment)		F8 CV		CI	
6																		

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání : 21.12.2006

Datum ukončení vrtání : 21.12.2006

Vrtná souprava : LSS 25

Vrtná technologie : jádrová

Jméno vrtmistra : Prokop

Vrtná společnost : GEODRILL

Dokumentoval : Ing. Dědková

INTERVALY VRTÁNÍ **PRŮMĚR**

[m] [mm]

0.00 - 5.00 93

PODZEMNÍ VODA

Ustálená hladina : 0.90 m

Naražená hladina : 1.10 m

VZORKY ZEMIN

interval odběru [m] typ číslo

0.90 - 1.00 P

3.60 - 3.80 P

4.80 - 5.00 P

Měřitko : 1 : 25

ID_OBJ : 6

Projekt : 1818/18

Zpracoval : Mgr. Janíček

Datum : 24.9.2018

Příloha :

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-2

Souřadnice X : 1165517.30
Y : 596054.30
Nadmořská výška : 192.77
Lokalita Brno-Holásky
Mapa 1:25 000 24-342

Hloubka [m]		Geologický profil		Stratigrafie		Odběry vzorků		Podzemní voda		Popisy polohy		Norma		Souřadnice		X : 1165517.30 Y : 596054.30		Nadmořská výška : 192.77		Lokalita : Brno-Holásky		Mapa 1:25 000		24-342	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100		2		3		4		5		6		7		8											
Q17										0.00-0.50 : štěrk, škvára, černohnědá (antropogenní navážka)		Y		Mg											
										0.50-1.20 : jíl se střední plasticitou, černozeleň, tuhý (aluviální sediment)		F6 CI		siCI											
										1.20-3.60 : jíl s vysokou plasticitou, šedozeleň, se zbytky rostlin, kašovitý (aluviální sediment)															

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-3

Souřadnice X : 1165670.30
Y : 596002.50
Nadmořská výška : 192.29
Lokalita Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Geologický profil					Popisy polohy		Norma		Souřadnice	
Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	6	7	736133	14688-2	X : 1165670.30	Y : 596002.50
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Nadmořská výška : 192.29	Lokalita : Brno-Holásky
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Mapa 1:25.000	24-342
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	POPOISNÁ DATA	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Datum zahájení vrtání 22.12.2006	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Datum ukončení vrtání 22.12.2006	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Vrtná souprava LSS 25	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Vrtná technologie jádrová	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Jméno vrtmistra Prokop	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Vrtná společnost GEODRILL	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Dokumentoval Ing. Dědková	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	[m] [mm]	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	0.00 - 4.00 93	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	PODZEMNÍ VODA	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Ustálená hladina 1.10 m	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	Naražená hladina 1.60 m	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	VZORKY ZEMIN	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	interval odběru [m] typ číslo	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	1.50 - 1.70 P	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	2.10 - 2.30 P	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2	3.80 - 4.00 P	
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133	14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	736133			

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-4

Souřadnice X : 1165731.30
Y : 596004.70
Nadmořská výška : 192.46
Lokalita Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy	Norma		8
						736133	14588-2	
1	2	3	4	5	6	7		
2	Q17				0.00-1.20 : jíl se střední plasticitou, hnědý, tuhý (antropogenní navážka)	Y/F6 Cl	Mg/sasCl	POPIŠNÁ DATA Datum zahájení vrtání 22.12.2006 Datum ukončení vrtání 22.12.2006 Vrtná souprava LSS 25 Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Ing. Dědková INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.00 - 4.00 93 PODZEMNÍ VODA Ustálená hladina 1.28 m Naražená hladina 1.40 m VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 1.00 - 1.20 P 1.60 - 1.80 P 3.80 - 4.00 P
3					1.20-2.10 : jíl písčitý, rezavě hnědý až šedomodrý, tuhý (aluviální sediment)			
4					2.10-3.80 : štěrč písčitý, hnědý, středně ulehý, silně zvodněný (aluviální sediment)			
5					3.80-4.00 : štěrč s příměsí jemnozrnné zeminy s příměsí kamenů, okrově hnědý, středně ulehý, silně zvodněný (aluviální sediment)			
6	Q22	Kvartér	P	U 1.28 1.40		F4 CS	sasiCl	
7								
8								
9								
10	Q27					(G4)		
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

Měřítko : 1 : 25
ID_OBJ : 9
Projekt : 1818/18
Zpracoval : Mgr. Jeníček
Datum : 24.9.2018
Příloha : 4

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-7

Souřadnice X : 1166343.60
Y : 596197.80
Nadmořská výška : 192.47
Lokalita Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Hloubka [m]		Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy		736133	Norma	14608-2	Souřadnice		X : 1166343.80	Y : 596197.80	Nadmořská výška : 192.47	Lokalita : Bmo-Holásky	Mapa 1:25.000	24-342
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	POPISNÁ DATA							
1	2	Q17			0.00-0.50 : jíl písčitý, světle hnědý, pevný (antropogenní navážka)	Y/F4 CS	Mg/seslCl				Datum zahájení vrtání	18.12.2006						
2	4										Datum ukončení vrtání	18.12.2006						
3	6										Vrtná souprava	LSS 25						
4	8										Vrtná technologie	jádrová						
5	1				0.50-2.80 : jíl s vysokou plasticitou, hnědomodrý, rezavě mramorovaný, tuhý, na bázi měkký (aluviální sediment)						Jméno vrtníka	Prokop						
6	2										Vrtná společnost	GEODRILL						
7	4										Dokumentoval	Ing. Dědková						
8	6										INTERVALY VRTÁNÍ	PRŮMĚR						
9	8										[m]	[mm]						
10	1										0.00 -	4.00						
11	2											93						
12	4										PODZEMNÍ VODA							
13	6										Ustálená hladina	0.90 m						
14	8										Naražená hladina	1.10 m						
15	1										VZORKY ZEMIN							
16	2										interval odběru [m]	typ číslo						
17	4										0.30 -	0.50 P						
18	6										2.30 -	2.50 P						
19	8										3.80 -	4.00 P						
20	1																	
21	2																	
22	4																	
23	6																	
24	8																	
25	1																	
26	2																	
27	4																	
28	6																	
29	8																	
30	1																	
31	2																	
32	4																	
33	6																	
34	8																	
35	1																	
36	2																	
37	4																	
38	6																	
39	8																	
40	1																	
41	2																	
42	4																	
43	6																	
44	8																	
45	1																	
46	2																	
47	4																	
48	6																	
49	8																	
50	1																	
51	2																	
52	4																	
53	6																	
54	8																	
55	1																	
56	2																	
57	4																	
58	6																	
59	8																	
60	1																	
61	2																	
62	4																	
63	6																	
64	8																	
65	1																	
66	2																	
67	4																	
68	6																	
69	8																	
70	1																	
71	2																	
72	4																	
73	6																	
74	8																	
75	1																	
76	2																	
77	4																	
78	6																	
79	8																	
80	1																	
81	2																	
82	4																	
83	6																	
84	8																	
85	1																	
86	2																	
87	4																	
88	6																	
89	8																	
90	1																	
91	2																	
92	4																	
93	6																	
94	8																	
95	1																	
96	2																	
97	4																	
98	6																	
99	8																	
100	1																	
101	2																	
102	4																	
103	6																	
104	8																	
105	1																	
106	2																	
107	4																	
108	6																	
109	8																	
110	1																	
111	2																	
112	4																	
113	6																	
114	8																	
115	1																	
116	2																	
117	4																	
118	6																	
119	8																	
120	1																	
121	2																	
122	4																	
123	6																	
124	8																	
125	1																	
126	2																	
127	4																	
128	6																	
129	8																	
130	1																	
131	2																	
132	4																	
133	6																	
134	8																	
135	1																	
136	2																	
137	4																	
138	6																	
139	8																	
140	1																	
141	2																	
142	4																	
143	6																	
144	8																	
145	1																	
146	2																	
147	4																	
148	6																	
149	8																	
150	1																	
151	2																	
152	4																	
153	6																	
154	8																	

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-9

Souřadnice X : 1166505.10
Y : 596094.60
Nadmořská výška : 192.71
Lokalita : Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy	Norma 736133 14686-2	7	8
1	2	3	4	5	6			POPISNÁ DATA
2					0.00-1.10 : jíl se střední plasticitou, šedohnědý, rezavě mramorovaný, tuhý (antropogenní navážka)		Y/ F6 CI	<p>Datum zahájení vrtání 2.1.2007 Datum ukončení vrtání 2.1.2007 Vrtná souprava LSS 25 Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEOBRILL Dokumentoval Ing. Dědková</p>
3								INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm]
4								0.00 - 4.50 93
5					1.10-2.20 : jíl písčitý, šedomodrý, tuhý, zvodněný (aluviální sediment)		F4 CS	PODZEMNÍ VODA
6								Ustálená hladina 0.70 m Naražená hladina 1.10 m
7								VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo
8								0.90 - 1.00 P 2.00 - 2.20 P 2.70 - 2.90 P 4.00 - 4.20 P
9					2.20-3.00 : štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy s příměsí kamenů, šedomodrý, středně ulehý (aluviální sediment)		G3 G-F-Cb	saGr
10								
11					3.00-4.50 : písk s příměsí jemnozrnné zeminy, místy s příměsí štěrku, šedomodrý, středně ulehý, zvodněný (aluviální sediment)		S3 S-F	grSa
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

Měřitko : 1 : 25
ID_OBJ : 11
Projekt : 1818/18
Zpracoval : Mgr. Jeníček
Datum : 24.9.2018
Příloha : 4

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-11

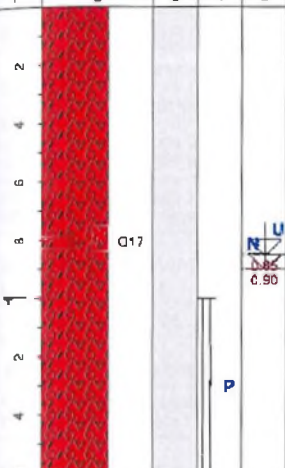
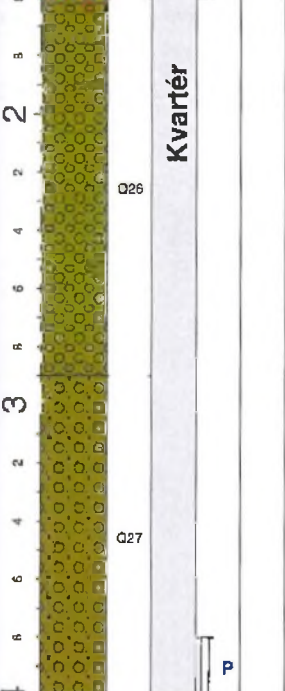
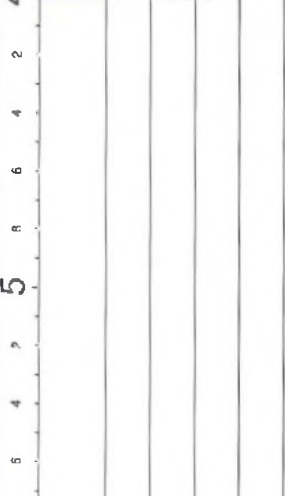
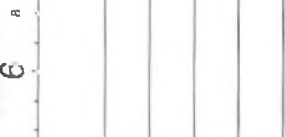
Souřadnice X : 1186404.30
Y : 596135.80
Nadmořská výška : 192.31
Lokalita : Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Popisy polohy

Norma

736133

14688-2

Hloubka [m]		Geologický profil	Stratigrafie	Ověřeny vzorky	Podzemní voda	Popisy polohy		Norma		Souřadnice		
								736133	14688-2	X : 1186404.30	Y : 596135.80	
1		2	3	4	5	6	7	8				
1						0.00-0.20 : písek hlinitý, humózní, tmavě hnědý (antropogenní navážka)	Y/(S4)	Mg	POPISNÁ DATA			
2						0.20-1.60 : jíl s vysokou plasticitou, se zbytky rostlin, světle hnědý, tuhý, na bázi měkký (antropogenní navážka)	Y/F8 CH	Mg/sasiCl	Datum zahájení vrtání 15.12.2006			
3									Datum ukončení vrtání 15.12.2006			
4									Vrtná souprava LSS 25			
5					1.60-2.90 : jíl štěrkovitý se zbytky rostlin (sapropel), černohnědý, tuhý, limnický (aluviální sediment)	(F2)	-	Vrtná technologie jádrová				
6								Jméno vrtmistra Prokop				
7								Vrtná společnost GEODRILL				
8								Dokumentoval Ing.Dědková				
9					2.90-4.00 : štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, s dobře opracovanými valouny většími než průměr vrtu (aluviální sediment)	G3 G-F	saGr	INTERVALY VRTÁNÍ				
10								[m] PRŮMĚR [mm]				
11								0.00 - 4.00 93				
12								PODZEMNÍ VODA				
13								Ustálená hladina 0.85 m				
14								Naražená hladina 0.90 m				
15								VZORKY ZEMIN				
16								interval odběru [m] typ číslo				
17								1.00 - 1.60 P				
18								3.80 - 4.00 P				
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												
101												
102												
103												
104												
105												
106												
107												
108												
109												
110												
111												
112												
113												
114												
115												
116												
117												
118												
119												
120												
121												
122												
123												
124												
125												
126												
127												
128												
129												
130												
131												
132												
133												
134												

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-13

Souřadnice X : 1166464.60
Y : 596245.02
Nadmořská výška : 192.84
Lokalita : Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

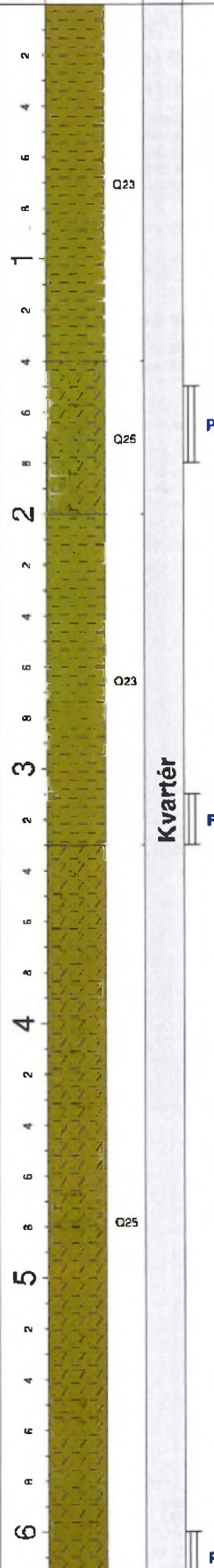
Geologická dokumentace									
Hloubka [m]		Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy		Norma	Souřadnice
								736133	X : 1166464.60
								14688-2	Y : 596245.02
									Nadmořská výška : 192.84
									Lokalita : Brno-Holásky
									Mapa 1:25.000 24-342
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	POPIŠNÁ DATA	
1	2	3	4	5	6	7	8	Datum zahájení vrtání 18.12.2006	
1	2	3	4	5	6	7	8	Datum ukončení vrtání 18.12.2006	
1	2	3	4	5	6	7	8	Vrtná souprava LSS 25	
1	2	3	4	5	6	7	8	Vrtná technologie jádrová	
1	2	3	4	5	6	7	8	Jméno vrtmistra Prokop	
1	2	3	4	5	6	7	8	Vrtná společnost GEODRILL	
1	2	3	4	5	6	7	8	Dokumentoval Ing.Dědková	
1	2	3	4	5	6	7	8	INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR	
1	2	3	4	5	6	7	8	[m] [mm]	
1	2	3	4	5	6	7	8	0.00 - 5.00 93	
1	2	3	4	5	6	7	8	PODZEMNÍ VODA	
1	2	3	4	5	6	7	8	Ustálená hladina 0.80 m	
1	2	3	4	5	6	7	8	Naražená hladina 1.30 m	
1	2	3	4	5	6	7	8	VZORKY ZEMIN	
1	2	3	4	5	6	7	8	interval odběru [m] typ číslo	
1	2	3	4	5	6	7	8	0.90 - 1.10 P	
1	2	3	4	5	6	7	8	2.40 - 2.60 P	
1	2	3	4	5	6	7	8	4.80 - 5.00 P	
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	</	

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-15

Souřadnice X : 1165720.30
Y : 596025.30
Nadmořská výška : 192.73
Lokalita Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE					Norma		Souřadnice	
Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy	736133	14688-2	X : 1165720.30 Y : 596025.30 Nadmořská výška : 192.73 Lokařita : Brno-Holásky Mapa 1:25.000 24-342
1	2	3	4	5	6	7	8	
2				0.00-1.40 : jíl, hnědý, tuhý (aluviální sediment)	(F6)	-	POPIŠNÁ DATA Datum zahájení vrtání 3.1.2007 Datum ukončení vrtání 3.1.2007 Vrtná souprava LSS 25 Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Ing. Dědková INTERVALY VRTÁNÍ [m] 0.00 - 6.50 93 PODZEMNÍ VODA Ustálená hladina 1.25 m Naražená hladina 2.90 m VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 1.50 - 1.80 P 3.10 - 3.30 P 6.00 - 6.20 P	
4				1.40-2.00 : písek jílovitý, rezavě hnědý, pevný (aluviální sediment)	S5 SC	grclsa		
6				2.00-3.30 : jíl s vysokou plasticitou, šedomodrý, tuhý (aluviální sediment)	F8 CH	CI		
8				3.30-6.50 : písek s příměsí jemnozrnné zeminy, s dobře opracovanými valouny většími než průměr vrtu, šedomodrý, středně ulehlý, zvodněný (aluviální sediment)	S3 S-F	grSa		
10								
12								
14								
16								
18								
20								
22								
24								
26								
28								
30								
32								
34								
36								
38								
40								
42								
44								
46								
48								
50								
52								
54								
56								
58								
60								
62								
64								
66								
68								
70								
72								
74								
76								
78								
80								
82								
84								
86								
88								
90								
92								
94								
96								
98								
100								
102								
104								
106								
108								
110								
112								
114								
116								
118								
120								
122								
124								
126								
128								
130								
132								
134								
136								
138								
140								
142								
144								
146								
148								
150								
152								
154								
156								
158								
160								
162								
164								
166								
168								
170								
172								
174								
176								
178								
180								
182								
184								
186								
188								
190								
192								
194								
196								
198								
200								
202								
204								
206								
208								
210								
212								
214								
216								
218								
220								
222								
224								
226								
228								
230								
232								
234								
236								
238								
240								
242								
244								
246								
248								
250								
252								
254								
256								
258								
260								
262								
264								
266								
268								
270								
272								
274								
276								
278								
280								
282								
284								
286								
288								
290								
292								
294								
296								
298								
300								
302								
304								
306								
308								
310								
312								
314								
316								
318								
320								
322								
324								
326								
328								
330								
332								
334								
336								
338								
340								
342								
344								
346								
348								
350								
352								
354								
356								
358								
360								
362								
364								
366								
368								
370								
372								
374								
376								
378								
380								
382								
384								
386								
388								
390								
392								
394								
396								
398								
400								
402								
404								
406								
408								
410								
412								
414								
416								
418								
420								
422								
424								
426								
428								
430								
432								
434								
436								
438								
440								
442								
444								
446								
448								
450								
452								
454								
456								
458								
460								
462								
464								
466								
468								
470								
472								
474								
476								
478								
480								
482								
484								
486								
488								
490								
492								
494								
496								
498								
500								
502								

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-15

Souřadnice X : 1165720.30
Y : 596025.30
Nadmořská výška : 192.73
Lokalita : Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy	Norma 736133 14688-2	7 S3 S-F grSa	8
1	2	3	4	5	6			
	Q25	Kvartér			3.30-6.50 : písek s příměsí jemnozrnné zeminy, s dobře opracovanými valouny většími než průměr vrtu, šedomodrý, středně ulehlý, zvodněný (aluviální sediment)			POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 3.1.2007 Datum ukončení vrtání 3.1.2007 Vrtná souprava LSS 25 Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Ing. Dědková INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.00 - 6.50 93 PODZEMNÍ VODA Ustálená hladina 1.25 m Naražená hladina 2.90 m VZORKY ZEMIN interval odběru [m] typ číslo 1.50 - 1.80 P 3.10 - 3.30 P 6.00 - 6.20 P
								Měřítka : 1 : 25 ID OBJ : 16 Projekt : 1818/18 Zpracoval : Mgr. Jeníček Datum : 24.9.2018 Příloha : 5

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-16

Souřadnice X : 1165919.90
Y : 596113.60
Nadmořská výška : 193.32
Lokalita : Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 : 24-342

Houbka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy	Norma 736133 14688-2		
1	2	3	4	5	6	7	8	
2					0.00-1.30 : jíl, hnědý, tuhý (aluviální sediment)	(F6)		POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 3.1.2007 Datum ukončení vrtání 3.1.2007 Vrtná souprava LSS 25 Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Ing. Dědková
4								INTERVALY VRTÁNÍ [m] PRŮMĚR [mm] 0.00 - 6.50 93
6								PODZEMNÍ VODA Ustálená hladina 1.31 m Naražená hladina 3.10 m
8								VZORKY ZEMIN Interval odběru [m] typ číslo
1					1.30-2.00 : štěrk jílovitý, rezavě hnědý, pevný, vlhký (aluviální sediment)	G5 GC	sagrcIS	1.30 - 1.40 P 2.30 - 2.50 P 6.00 - 6.20 P
2					2.00-3.10 : jíl s vysokou plasticitou, šedohnědý, šedozeleně vrstevnatý s rezavými čůrkami, tuhý (aluviální sediment)	F8 CH	CI	
4					3.10-3.90 : jíl písčitý, šedomodrý, kašovitý (aluviální sediment)	(F4)		
6					3.90-6.50 : písek s příměsí jemnozrné zeminy, s dobře opracovanými valouny většími než průměr vrtu, šedomodrý, středně ulehý, silně zvodněný (aluviální sediment).	S3 S-F	grSa	

Měřítko : 1 : 25
ID_OBU : 17
Projekt : 1818/18
Zpracoval : Mgr. Jeníček
Datum : 24.9.2018
Příloha : 4

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-16

Souřadnice X : 1165919.90
Y : 596113.60
Nadmořská výška : 193.32
Lokalita Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Popisy polohy

Norma

736133

14682-2

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy	736133	14682-2	8
1	2	3	4	5	6	7	8	8
	025	Kvarter			3.90-6.50 : písek s příměsí jemnozrnné zeminy, s dobře opracovanými valouny většími než průměr vrtu, šedomodrý, středně ulehlý, silně zvodněný (aluviální sediment).	S3 S-F	grSa	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 3.1.2007 Datum ukončení vrtání 3.1.2007 Vrtná souprava LSS 25 Vrtná technologie jádrová Jméno vrtmistra Prokop Vrtná společnost GEODRILL Dokumentoval Ing. Dědková INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR [m] [mm] 0.00 - 6.50 93 PODZEMNÍ VODA Ustálená hladina 1.31 m Naražená hladina 3.10 m VZORKY ZEMIN Interval odběru [m] typ číslo 1.30 - 1.40 P 2.30 - 2.50 P 6.00 - 6.20 P
								Měřitko : 1 : 25 ID_OBJ : 17 Projekt : 1818/18 Zpracoval : Mgr. Jeníček Datum : 24.9.2018 Příloha : 5

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE

Objekt

S-17

Souřadnice X : 1166254.10
Y : 596249.09
Nadmořská výška : 193.03
Lokalita : Brno-Holásky
Mapa 1:25.000 24-342

Hloubka [m]		Geologický profil	Stratigrafie	Ověřené vzorky	Podzemní voda	Popisy polohy		Norma		Souřadnice	
								736133	14688-2	X : 1166254.10	Y : 596249.09
1		2	3	4	5	6	7			Nadmořská výška : 193.03	Lokalita : Brno-Holásky 24-342
1		2	3	4	5	6	7			Mapa 1:25.000	
1	2	3	4	5	6	7	8			POPISNÁ DATA	
1	2	3	4	5	6	7	8			Datum zahájení vrtání : 3.1.2007	
1	2	3	4	5	6	7	8			Datum ukončení vrtání : 3.1.2007	
1	2	3	4	5	6	7	8			Vrtná souprava : LSS 25	
1	2	3	4	5	6	7	8			Vrtná technologie : Jádrová	
1	2	3	4	5	6	7	8			Jméno vrtmistra : Prokop	
1	2	3	4	5	6	7	8			Vrtná společnost : GEODRILL	
1	2	3	4	5	6	7	8			Dokumentoval : Ing.Dědková	
1	2	3	4	5	6	7	8			INTERVALY VRTÁNÍ PRŮMĚR	
1	2	3	4	5	6	7	8			[m] [mm]	
1	2	3	4	5	6	7	8			0.00 - 6.00 93	
1	2	3	4	5	6	7	8			PODZEMNÍ VODA	
1	2	3	4	5	6	7	8			Ustálená hladina : 1.28 m	
1	2	3	4	5	6	7	8			Naražená hladina : 3.00 m	
1	2	3	4	5	6	7	8			VZORKY ZEMIN	
1	2	3	4	5	6	7	8			interval odběru [m] typ číslo	
1	2	3	4	5	6	7	8			1.10 - 1.30 F	
1	2	3	4	5	6	7	8			2.00 - 2.20 P	
1	2	3	4	5	6	7	8			5.80 - 6.00 P	
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8				
1	2	3									



GEODRILL s.r.o.
 Laboratoř mechaniky zemin a hornin
 K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
 Zkušební laboratoř č. 1596 akreditovaná ČIA podle ČSN EN
 ISO/IEC 17025: 2005



PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č.: 103/18

Název zakázky: **Brno - Holásky**
 Číslo zakázky: 1818/18
 Objednatel: GEOTest, a.s., Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
 Odběr vzorků: Mgr. Urban M.
 Datum odběru: 10.-11.7.2018
 Datum převzetí vzorků: 16.7.2018
 Zkoušel: Košanová M., Mgr. Stožická J., Bc. Petříková L.
 Datum zpracování zakázky: 26.7.-17.9.2018
 Celkový počet stran: 10

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4

Stanovení konzistenčních mezí ČSN CEN ISO/TS 17892-12

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2, metodou přímého měření

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

$\pm 2 \%$ vlhkost, $\pm 4 \%$ zdánlivá hustota, $\pm 2 \%$ zrnitost, $\pm 2 \%$ mez tekutosti, $\pm 5 \%$ mez plasticity,
 $\pm 2 \%$ objemová hmotnost zeminy, $\pm 3 \%$ objemová hmotnost sušiny.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření $k = 2$ podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:03.

Protokol: 103/18

Související dokumenty:

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

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

Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993*

Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971*

Poznámky:

Výpočtové parametry mimo rozsah akreditace:

- 1) Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.
- 2) Určení upraveného Scheibleho kritéria namrzavosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993*.
- 3) Určení kapilární vztlakovosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971*.
- 4) Součástí protokolu jsou křivky zrnitosti zemin, získané z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4, včetně 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".

Pokud není uvedena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: $2,7 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro jemnozrnné zeminy / $2,65 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro hrubozrnné zeminy.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

* Normě byla ukončena platnost.

Datum vystavení protokolu: 17.9.2018

Protokol vystavil a schválil:



Mgr. Radka Drápalová
zástupce vedoucího laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Název akce: Brno - Holásky

Název akce: Brno - Holásky

[illegible]

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

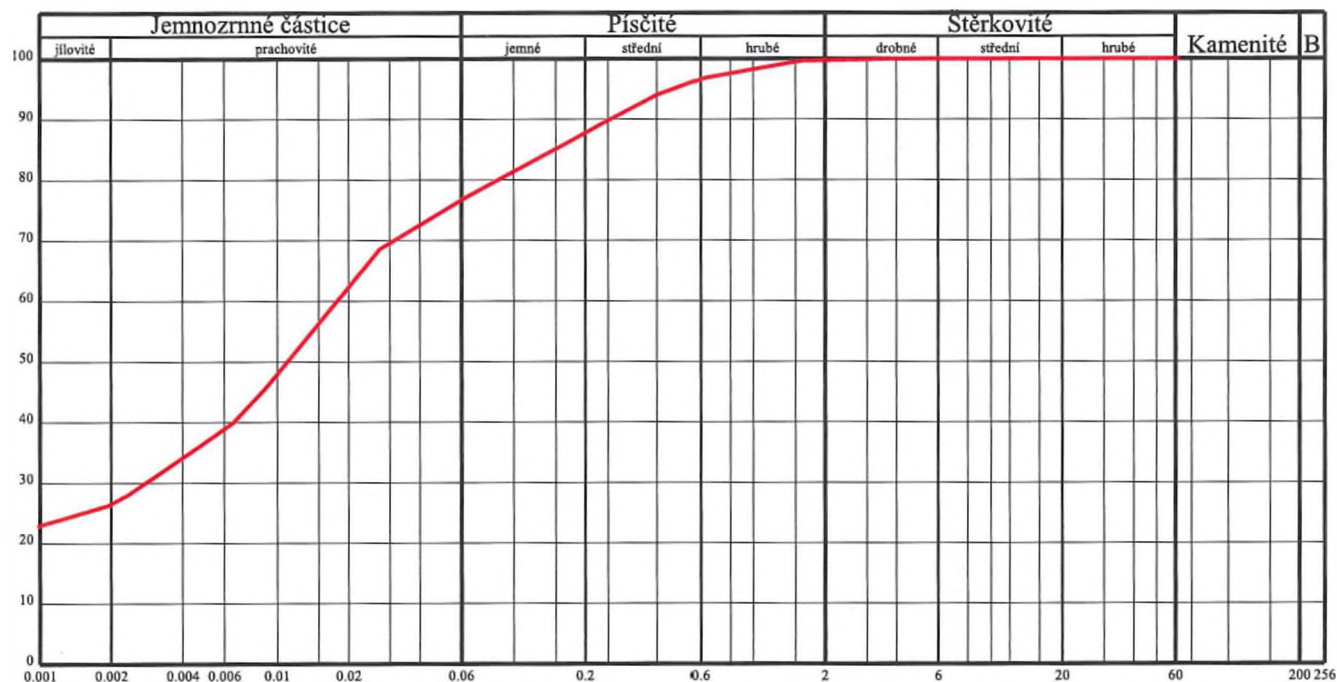
Název akce: Brno - Holásky

Lokalita: Brno

Sonda: JV1

Hloubka: 1,0-1,4

Vzorek: 13919



Klasifikace	ČSN 73 6133			F8 CH	
Název zeminy				jíl s vysokou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	
Název zeminy				písčitý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	14.6	
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	52	
Mez plasticity		w _P	[%]	25	
Index plasticity		I _P	[%]	27	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1.38	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	4.58	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.221.10 ⁻⁸	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	N		Nevhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheiblcho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H _s	[m]	3.49	Vysoká
		H _{πax}	[m]	14.47	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1.01	
Číslo nestejnozrnitosti		C _U	[-]	18.20	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0.45	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

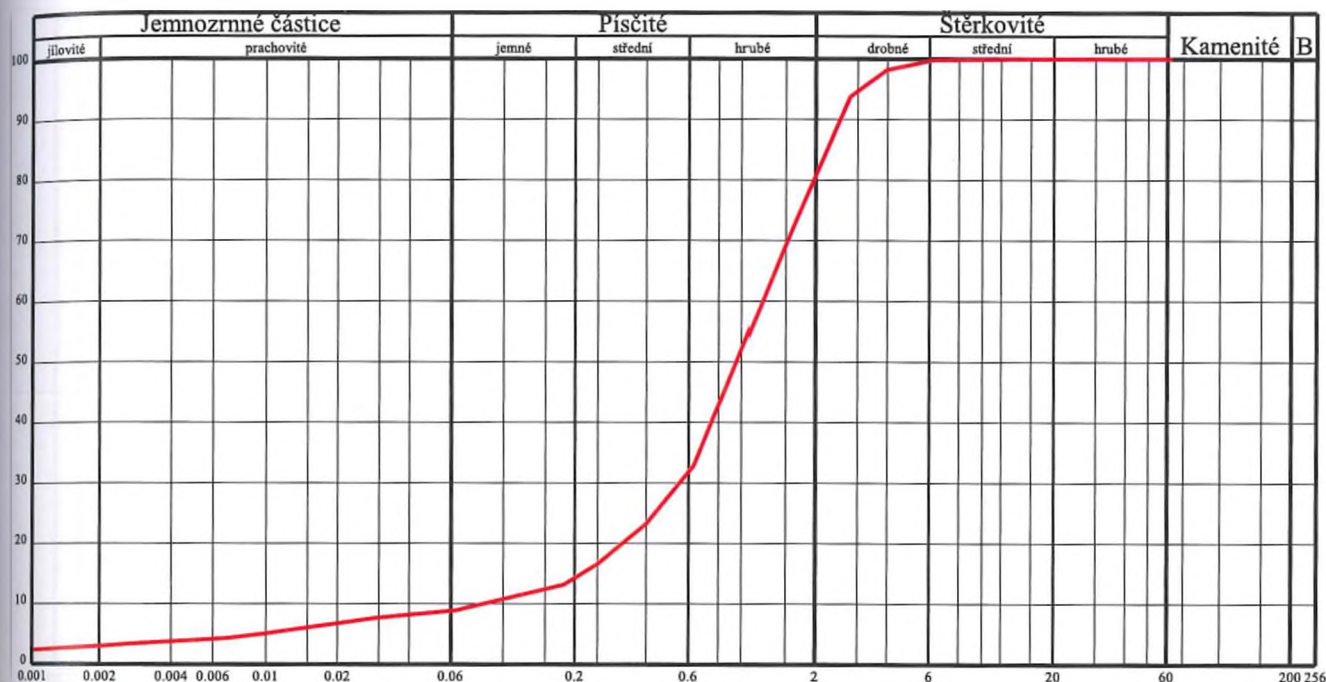
Název akce: Brno - Holásky

Lokalita: Brno

Sonda: JV1

Hloubka: 3,8-4,0

Vzorek: 13920



Klasifikace	ČSN 73 6133			S3 S-F	
Název zeminy				písek s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Sa	
Název zeminy				mírně jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	19.2	
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	---	
Mez plasticity		w _P	[%]	---	
Index plasticity		I _P	[%]	---	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	72.09	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	9.052.10 ⁻⁵	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		4	Mírně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	0.89	Nepatrná až žádná
		H _r _{max}	[m]	1.67	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	14.49	
Číslo křivosti		C _e	[-]	3.03	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

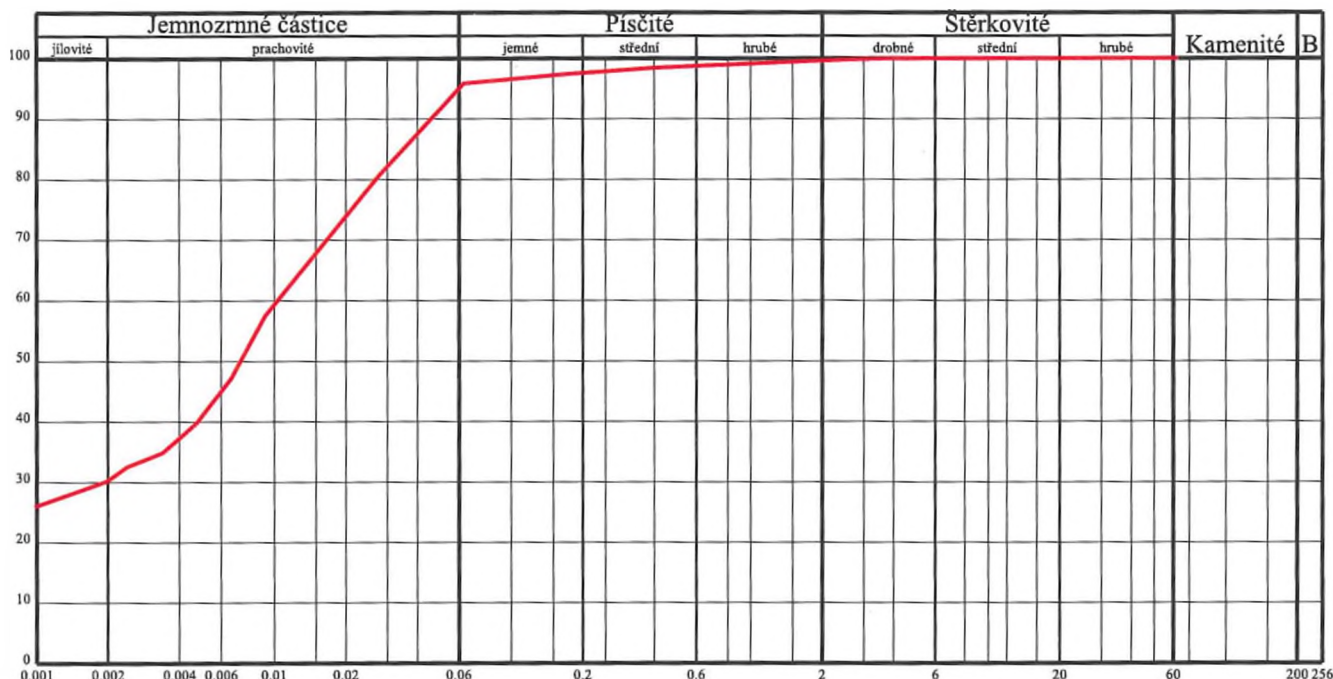
Název akce: Brno - Holásky

Lokalita: Brno

Sonda: JV2

Hloubka: 2,3-2,5

Vzorek: 13921



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI
Název zeminy				jíl se střední plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCI
Název zeminy				prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	31.7
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	49
Mez plasticity		w _p	[%]	24
Index plasticity		I _p	[%]	25
Stupeň konzistence		I _c	[-]	0.70
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	1.38
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	5.221.10 ⁻⁹
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Schreiblerho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H _s	[m]	4.29
		H _{max}	[m]	23.08
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0.83
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	10.48
Číslo křivosti		C _e	[-]	0.36

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

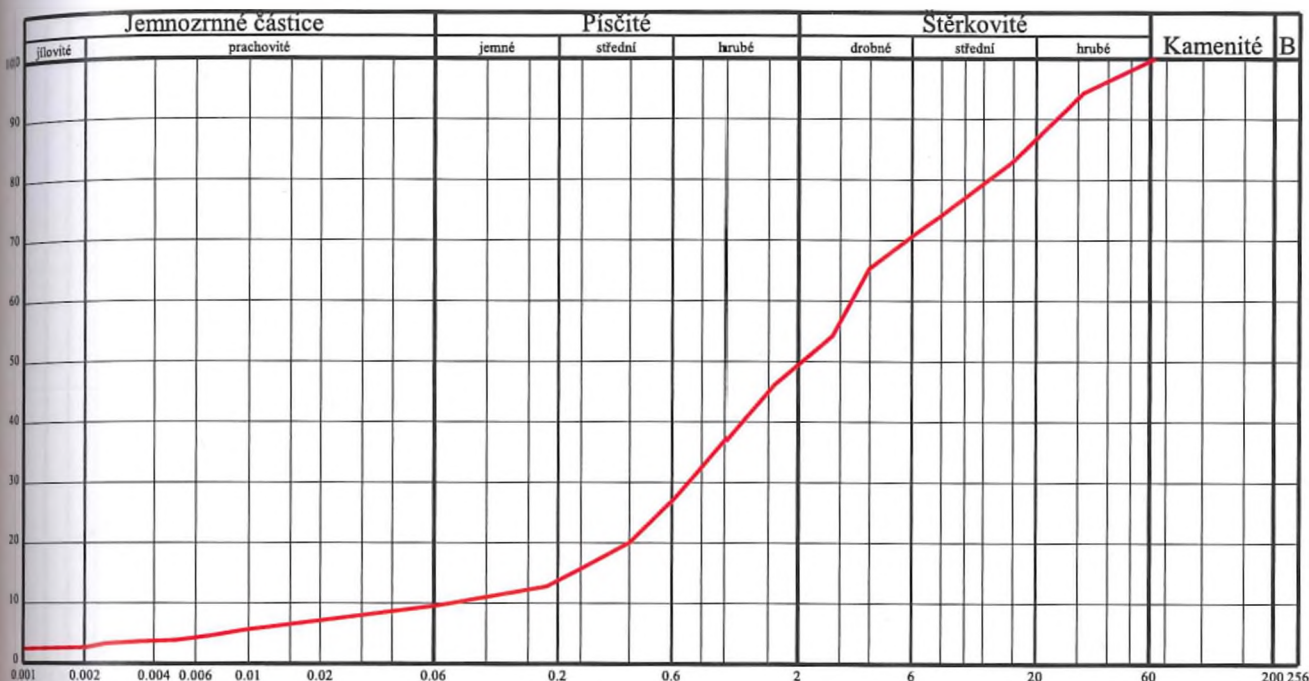
Název akce: Brno - Holásky

Lokalita: Brno

Sonda: JV2

Hloubka: 3,2-3,5

Vzorek: 13922



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F	
Název zeminy				štěrk s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				mírně jílovitý písčitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	12.9	
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	---	
Mez plasticity		w _P	[%]	---	
Index plasticity		I _P	[%]	---	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	76.25	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	4.340.10 ⁻⁴	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibloho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		4	Mírně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	0.90	Nepatrná až žádná
		H _{max}	[m]	1.73	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	47.15	
Číslo křivosti		C _e	[-]	2.09	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

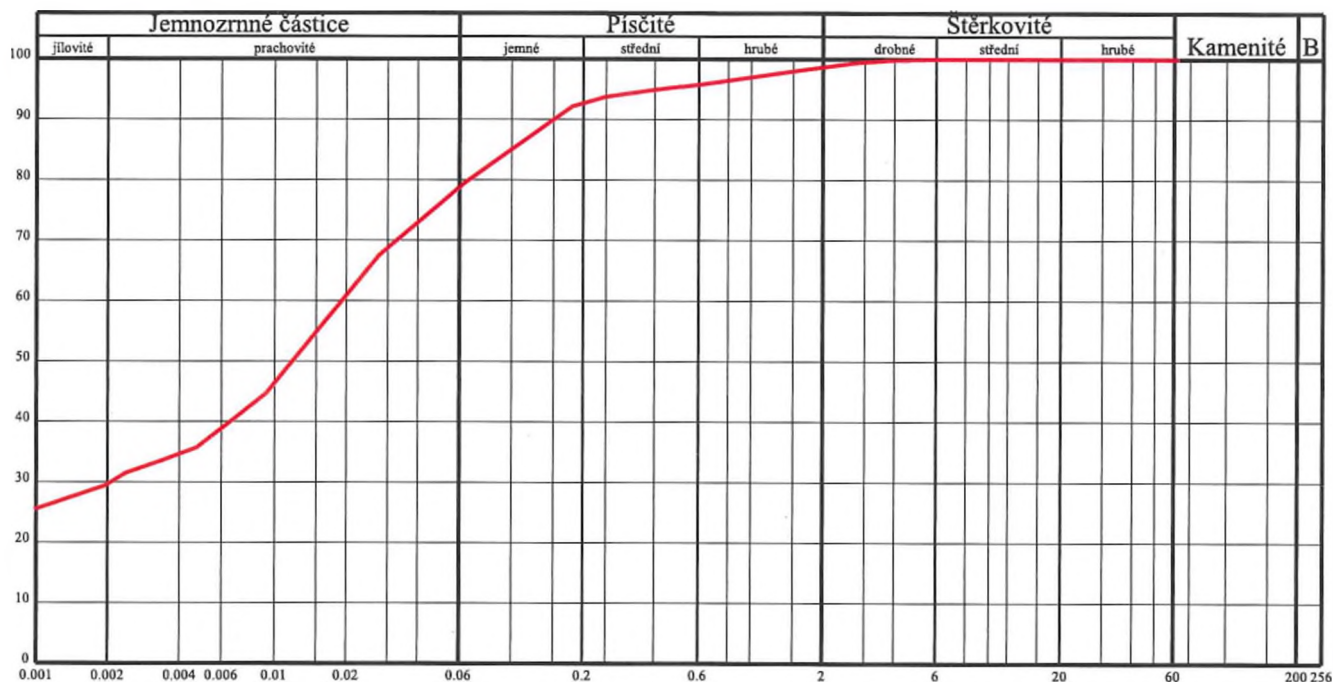
Název akce: Brno - Holásky

Lokalita: Brno

Sonda: JV3

Hloubka: 1,7-2,0

Vzorek: 13923



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI
Název zeminy				jíl se střední plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl
Název zeminy				prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	26.4
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	43
Mez plasticity		w _p	[%]	20
Index plasticity		I _p	[%]	22
Stupeň konzistence		I _c	[-]	0.73
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	4.54
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.443.10 ⁻⁸
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná
Scheibloho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	3.39
		H _{max}	[m]	13.54
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0.76
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	19.71
Číslo křivosti		C _e	[-]	0.23

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

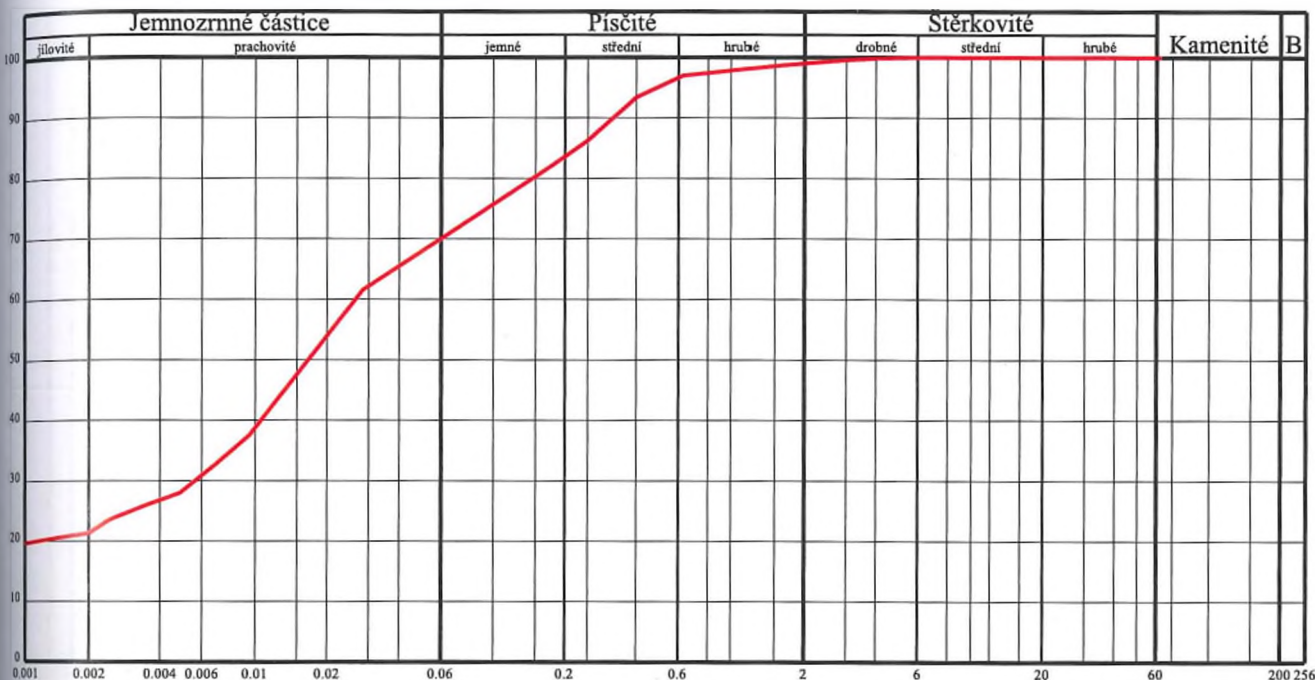
Název akce: Brno - Holásky

Lokalita: Brno

Sonda: V1

Hloubka: 0,7-1,0

Vzorek: 13924



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI
Název zeminy				jíl se střední plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCI
Název zeminy				pisčitý prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	26.7
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	43
Mez plasticity		w _P	[%]	22
Index plasticity		I _P	[%]	22
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0.77
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	4.84
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	2.822.10 ⁻⁸
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibeleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	2.96
		H _{max}	[m]	10.38
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1.02
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	26.51
Číslo křivosti		C _e	[-]	1.20

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

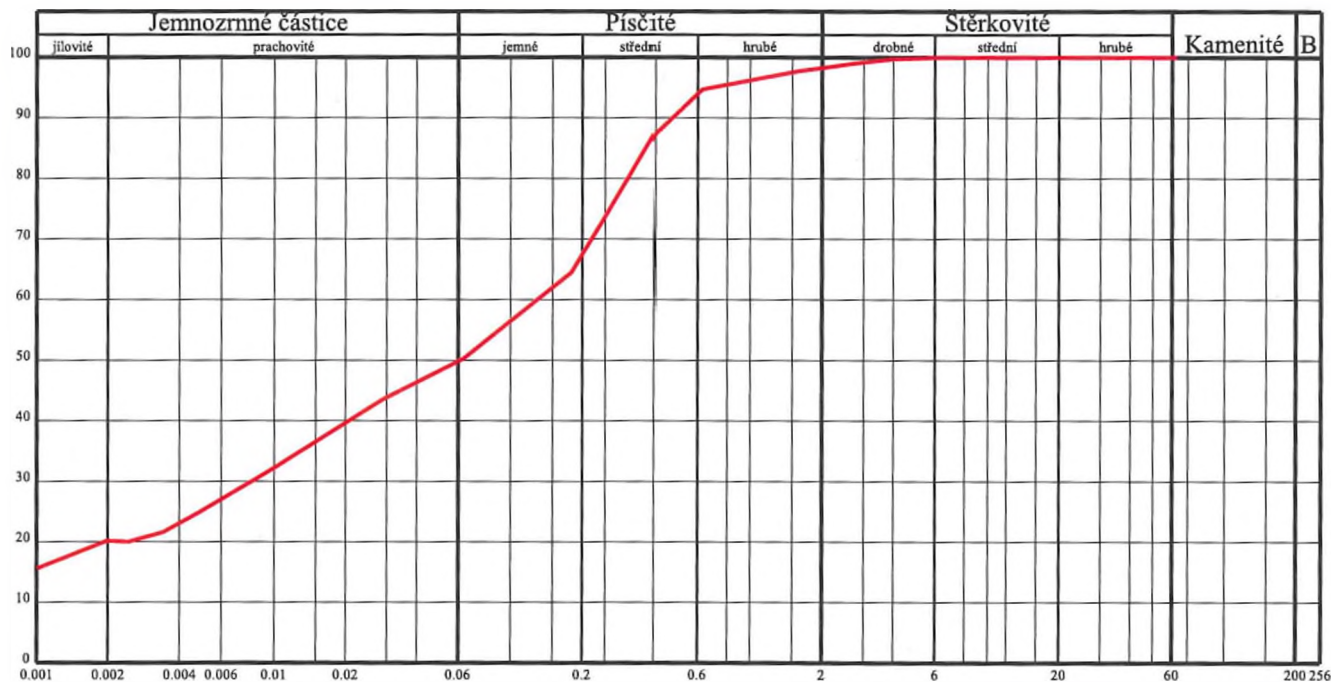
Název akce: Brno - Holásky

Lokalita: Brno

Sonda: V2

Hloubka: 1,1-1,4

Vzorek: 13925



Klasifikace	ČSN 73 6133			F4 CS	
Název zeminy				jíl písčitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saCl	
Název zeminy				písčitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	51.2	
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	58	
Mez plasticity		w _p	[%]	26	
Index plasticity		I _p	[%]	32	
Stupeň konzistence		I _c	[-]	0.22	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	9.04	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	3.777.10 ⁻⁴	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H _a	[m]	2.17	Střední
		H _{max}	[m]	6.51	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1.57	
Číslo nestejnosrnosti		C _u	[-]	128.36	
Číslo křivosti		C _w	[-]	0.51	

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**VLHKOST w (%)**

– poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy. Je stanovena dle normy ČSN EN ISO 17892-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 1: Stanovení vlhkosti“.

Zkušební vzorek se suší při teplotě 105 °C až 110 °C na ustálenou hmotnost.

Vlhkost se spočítá dle vzorce: $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$

m_w hmotnost vody odstraněné vysoušením (g)
 m_d hmotnost vysušeného zkušebního vzorku (g)

ZRNITOST

– hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině. Je stanovena dle ČSN EN ISO 17892-4 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti“ kombinovanou metodou prosévání případně sedimentací (hustoměrnou zkouškou).

Vysušený zkušební vzorek se proseje na sadě sít až do minimální velikosti oka 0,063 mm. Zbytky na sítích po prosévání a materiál pod sítím 0,063 mm se zváží a vypočítá se kumulativní hmotnost zrn zachycených na každém sítě.

Pro hustoměrnou zkoušku se zkušební vzorek promyje přes síto o velikosti ok 0,063 mm a přelije do válce o objemu 1 litr. Do zkušebního vzorku zeminy musí být přidáno 100 ml dispergačního roztoku. Vzniklá suspenze se promíchá a začíná se odečítat hustota v určených časových intervalech. Odečet probíhá v lázni s řízenou konstantní teplotou.

Granulometrické složení zeminy je graficky dokumentováno křivkou zrnitosti v semilogaritmickém grafu a zatříděním dle ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídění zemin – Část 2: Zásady pro zatřídění“ a dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A.

Poznámka:

U vzorku č. 13922 byla použita menší než normovaná navážka z důvodu nedostatku dodaného materiálu.

KONZISTENČNÍ MEZE

– zahrnují stanovení meze tekutosti a plasticity v souladu s normou ČSN CEN ISO/TS 17892-12 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí“

Mez tekutosti w_L (%) – je vlhkost, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického. Stanovení probíhá kuželovou zkouškou ze zkušební vzorku získaného z přirozené zeminy nebo ze zeminy, u které byl odstraněn materiál zachycený na síti 0,5 mm.

- **Mez plasticity w_P (%)** – je nejnižší vlhkost zeminy, při které je zemina plastická. Princip stanovení spočívá v dosažení a stanovení vlhkosti, kdy se válečky zeminy o průměru 3 mm rozpadají v podélném i příčném směru.
- **Index plasticity I_P** – ukazuje, jak intenzivní jsou vazby vody v zemině. Vyšší hodnota indexu zpravidla poukazuje na jílovitější charakter zeminy a nižší propustnost. Vypočítá se jako rozdíl meze tekutosti a meze plasticity $I_P = w_L - w_P$.
- **Stupeň konzistence I_C** – je číselnou charakteristikou konzistenčního stavu.

Stupeň konzistence je stanoven výpočtem podle následujícího vzorce $I_C = \frac{w_L - w}{I_P}$.

- **Stupeň konzistence redukovaný I_{CR}** – používá se pro výpočet čísla konzistence u zemin s příměsí pískových zrn větších než 0,5 mm nebo štěrkových zrn.

Výpočet dle Herštuse [1]
$$I_C = \frac{w_L - w_{0,5}}{I_P} \quad w_{0,5} = -\frac{100w - w_g \cdot g}{100 - g}$$

$w_{0,5}$ vlhkost zahrnující přepočet pro frakce nad 0,5 mm
 g zrna větší než 0,5 mm (odečet z křivky zrnitosti)
 w_g odhadovaná vlhkost frakce nad 0,5 mm (zpravidla 5–10 %)

Tabulka 1. – Rozlišení konzistence zemin

ČSN 73 6133		ČSN EN ISO 14 688-2	
Konzistence	Stupeň konzistence I_C	Konzistence hlín a jílu	Stupeň konzistence I_C
kašovitá	< 0,05	velmi měkká	< 0,25
měkká	0,05 až 0,50	měkká	0,25 až 0,50
tuhá	0,50 až 1,00	tuhá	0,50 až 0,75
pevná	> 1,00	pevná	0,75 až 1,00
tvrdá	-	velmi pevná	> 1,00

- [1] HERŠTUS, J. *Upřesnění postupu v zatřídování zemin podle 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy*. Inženýrské stavby, ročník 28, Praha: 1980.

Obrázek č. 1 Sonda JV1: 0,0–4,0 m



Obrázek č. 2 Sonda JV2: 0,0–4,0 m



Obrázek č. 3 Sonda JV3: 0,0–2,0 m



Obrázek č. 4 Sonda V1: 0,0–2,0 m



Obrázek č. 5 Sonda V2: 0,0–2,0 m

