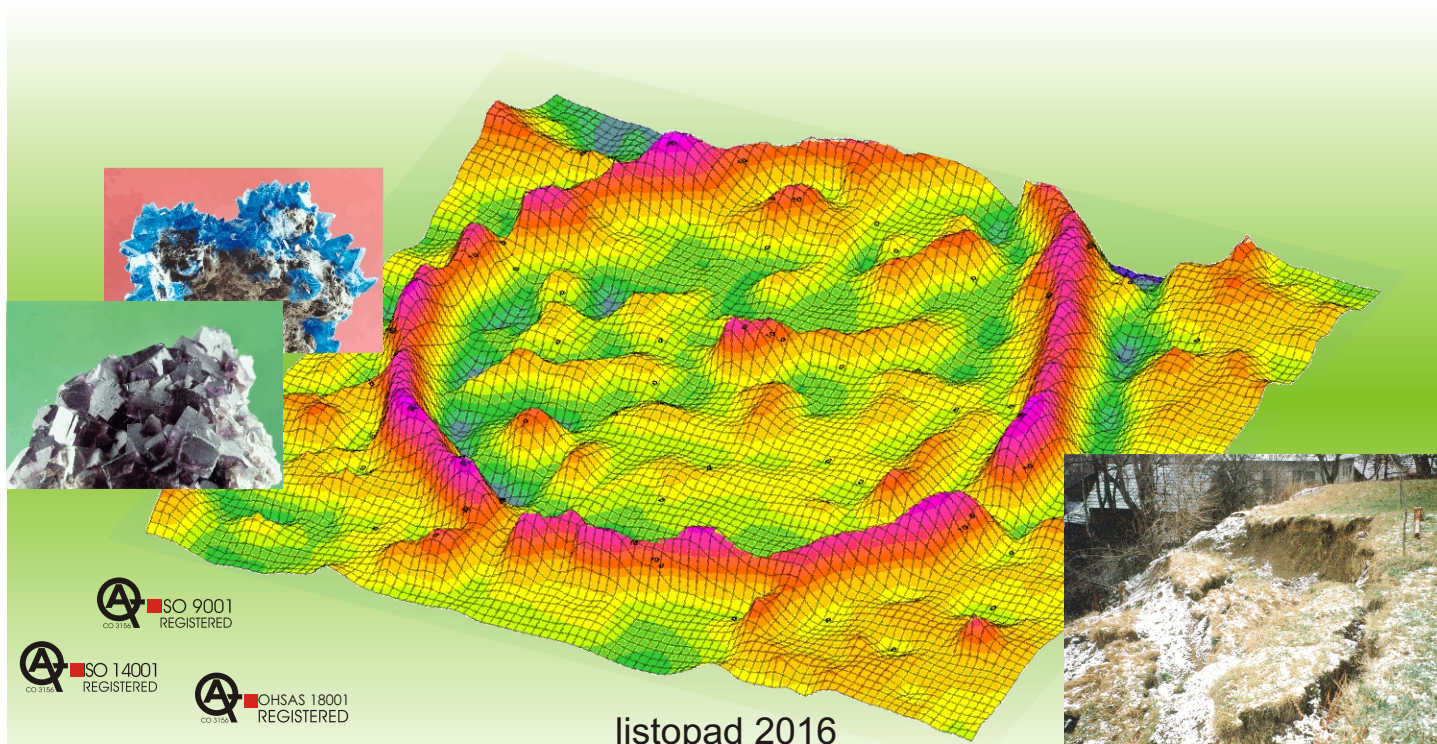


GEODRILL



Silnice III/15114 Komárovice, most ev. č. 15114-1

Inženýrsko-geologický průzkum



GEODRILL s.r.o., Bělohorská 2115/6, 636 00 Brno, tel.: +420 544 525 240, fax: +420 549 273 293, e-mail: info@geodrill.cz

Zaveden integrovaný systém řízení ČSN EN ISO 9001:2009, ČSN EN ISO 14001:2005 a ČSN OHSAS 18001:2008

Objednatel: Ing. Jan Pracný
Výholec 23, 624 00 Brno
IČ: 62087851 DIČ: CZ6007070025
Telefon: +420 541 260 768
Fax: +420 541 260 768
E-mail: jpracny@gmail.com
Internet: www.dprojekt.euweb.cz

Zpracovatel: GEODRILL s.r.o.
Bělohorská 2115/6, 636 00 Brno
IČ: 46994971 DIČ: CZ46994971
Telefon: +420 544 525 240
Fax: +420 549 273 293
E-mail: info@geodrill.cz
Internet: www.geodrill.cz

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

Název zakázky:
Silnice III/15114 Komárovice, most ev. č. 15114-1

Inženýrsko-geologický průzkum

Evidenční číslo Geofondu: 4473/2016
Číslo zakázky: 1468/16

Autoři: Mgr. Pavlína Frýbová
Mgr. Radka Drápalová
Mgr. Petr Vlček
Bc. Eduard Žáček

Odpovědný řešitel: Mgr. Petr Vlček
razítko a podpis

Schválil: Ing. Markéta Hrubanová
razítko a podpis

Výtisk číslo:
BRNO, listopad 2016

ROZDĚLOVNÍK

Tato zpráva je vyhotovena v 7 výtiscích a obsahuje 16 stran textu a 8 textových, tabulkových a grafických příloh.

Výtisk č. 0–3	objednatel
Výtisk č. 4–5	GEODRILL s.r.o.
Výtisk č. 6	Geofond

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Fyzikální symboly

w_n	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_P	[%]	číslo plasticity
I_C	[1]	stupeň konzistence
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost

Zkratky

č. h. p.	číslo hydrologického pořadí
k. ú.	katastrální území
m n. m.	metry nad mořem
m p. t.	metry pod terénem

OBSAH	str.
ÚVOD	6
1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	7
2 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ	7
2.1 Geomorfologické poměry	7
2.2 Geologické poměry	7
2.3 Hydrogeologické poměry	8
3 METODIKA A ROZSAH PRACÍ	9
3.1 Vrtné práce	9
3.2 Vzorkovací práce	9
3.3 Laboratorní práce	9
3.4 Vyhodnocovací práce	9
4 VÝSLEDKY PRŮZKUMU	10
4.1 Výsledky vrtných prací	10
4.2 Zaměření vrtané sondy	11
4.3 Shrnutí výsledků laboratorních prací	11
4.4 Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití	12
4.5 Hydrogeologické poměry	13
4.6 Chemismus odebrané vody	14
ZÁVĚR	15
LITERATURA	16

SEZNAM TABULEK

str

Tabulka č. 1	Geomorfologické začlenění zájmového území	7
Tabulka č. 2	Přehled sond s hloubkami geologických rozhraní	10
Tabulka č. 3	Přehled souřadnic a nadmořské výška průzkumné sondy	11
Tabulka č. 4	Základní charakteristiky odebraných vzorků zemin	11
Tabulka č. 5	Filtrační součinitel k_f [m.s^{-1}] a propustnost hornin	12
Tabulka č. 6	Zařazení zemin z hlediska vhodnosti pro podloží dle normy 73 6133	13
Tabulka č. 7	Úroveň hladiny podzemní vody a blízkého toku	13
Tabulka č. 8	Posouzení agresivity odebrané vody	14

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Přehledná situace zájmového území
Příloha 2	Přehledná geologická situace
Příloha 3	Podrobná situace s umístěním vrtané sondy
Příloha 4	Geologická dokumentace
Příloha 5	Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek
Příloha 6	Metodika laboratorních zkoušek zemin
Příloha 7	Protokol laboratorních rozborů vody
Příloha 8	Fotodokumentace vrtných prací

ÚVOD

Na základě objednávky ze dne 4.10.2016 vystavené Ing. Janem Pracným, byl společností GEODRILL s.r.o. proveden inženýrsko-geologický průzkum na akci: „Silnice III/15114 Komárovice, most ev. č. 15114-1“.

Předmětem zakázky bylo provedení inženýrsko-geologického průzkumu za účelem zjištění geologických, hydrogeologických a hydrologických poměrů horninového prostředí zájmového území a zjištění fyzikálně-mechanických charakteristik zastižených litologických typů zemin se zaměřením na posouzení základových poměrů daného území, které budou sloužit jako součást podkladů pro návrh rekonstrukce výše uvedeného mostu.

Terénní práce byly realizovány dne 11.10.2016. Následně proběhlo provedení a vyhodnocení laboratorních zkoušek a zpracování závěrečné zprávy.

V rámci průzkumu byly provedeny tyto práce:

- 1 ks vrtané sondy do hloubky 4,0 m
- odběr 2 ks porušeného vzorku zemin
- odběr 1 ks vzorku vody
- laboratorní fyzikální a mechanické rozbory odebraných vzorků zemin
- zpracování a vyhodnocení závěrečné zprávy

1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází na silnici č. III/15114 v katastrálním území obce Komárovice. Z hlediska správního členění náleží do [4]:

- katastrálního území: Komárovice u Moravských Budějovic kód 668737
- obce: Komárovice kód 590878
- okresu: Třebíč kód CZ 0634
- kraje: Vysočina kód CZ 063

2 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

2.1 Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění [4] řadíme širší okolí zájmového území k jednotkám dle níže uvedené tabulky č. 1.

Tabulka č. 1 Geomorfologické začlenění zájmového území

Začlenění dle geomorfologického systému	
SYSTÉM	Hercynský
PROVINCIE	Česká Vysočina
SUBPROVINCIE	Česko-moravská soustava
OBLAST	Českomoravská vrchovina
CELEK	Jevišovická pahorkatina
PODCELEK	Bítovská pahorkatina
OKRSEK	Dešovská pahorkatina

Zájmové území se nachází v oblasti Dešovské pahorkatiny, která tvoří část Bítovské pahorkatiny. Dešovská pahorkatina je tvořena rulami a ve sníženinách ostrůvky neogenních usazenin. Údolí vodních toků jsou v pramenných částech rozevřená, směrem po toku se zařezávají [1].

2.2 Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska se zájmové území nachází v moldanubické oblasti, konkrétně v moravské části moldanubika. Jedná se především o biotitické a biotit-silimanitické pararuly, granulity a migmatity až ortoruly. Tyto horniny uzavírají menší tělesa amfibolitů a granátických amfibolitů, žilných křemenů, skarnů, kvarcitů a pararul.

Na krystalinických horninách se nacházejí izolované výskyty pliocenních štěrků, písčitých štěrků a písků s vložkami jílu. Pleistocenního stáří jsou spraše, sprašové hlíny a deluvioeolické okrově hnědé hlíny a písky místy s hrubší klastickou příměsí. Podél vodotečí se vyskytují holocenní nivní hlíny, písky a štěrky. Dále jsou zastoupeny smíšené převážně jemnozrnné deluviofluvialní sedimenty a sedimenty výplavových kuželů [3].

2.3 Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologické rajonizace [5] spadá lokalita pod hydrogeologický rajón č. 6540 „Krystalinikum v povodí Dyje“. Oblast náleží do povodí Dunaj.

Z hydrologického hlediska [5] náleží studované území k povodí 4. řádu „Jevišovka“ s č. h. p. 4-14-03-0010-0-00, které spadá pod povodí 3. řádu „Jevišovka a Dyje od Jevišovky po Svratku“ s č. h. p. 4-14-03. Zájmové území je odvodňováno bezejmenným tokem (ID 10 207 027) jižně do toku řeky Jevišovky.

3 METODIKA A ROZSAH PRACÍ

3.1 Vrtné práce

Na zkoumané lokalitě byla realizována 1 vrtaná sonda (JV1) do hloubky 4,0 m. Vrtné práce byly provedeny bezvýplachovou rotační jádrovou technologií, vrtnou soupravou Multidrill Hyndaga. Jádrovnice byla opatřena tvrdokovovou korunkou o průměru 137 mm. Celkem byly odvrtány 4,0 m.

Vrtné jádro bylo v průběhu prací makroskopicky popsáno dle normy ČSN EN ISO 14688-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis“ a ukládáno do normovaných plastových vzorkovnic. Po skončení prací byla sonda zlikvidována záhozem, k čemuž byl využit vytěžený materiál.

Sonda byla v zájmovém území umístěna na základě požadavku objednatele a dle možností v terénu. Situaci s umístěním vrtané sondy uvádí příloha 3. V příloze 4 je uveden geologický profil realizované sondy. Fotodokumentace je uvedena v příloze 8.

3.2 Vzorkovací práce

K laboratorním rozborům byly odebrány 2 porušené vzorky zemin, u něhož byla zaznamenána hloubka odběru. Vzorky byly uloženy do zdvojených igelitových sáčků a byly opatřeny identifikačním štítkem. Ihned po ukončení vrtných prací byly vzorky přepraveny do laboratoře ke zpracování.

Z blízkého otevřeného toku byl odebrán vzorek vody ke stanovení její agresivity na beton a ocelové konstrukce.

3.3 Laboratorní práce

V akreditované Laboratoři mechaniky zemin a hornin 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 zařizování zemin dle normy ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování“ 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.

Vzorky vody byly podrobeny chemickému rozboru v akreditované laboratoři ALS Czech Republic s.r.o. za účelem zjištění agresivity na betonový základ a ocelové konstrukce. Výsledky jejich rozborů jsou uvedeny v příloze 7.

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 4.20 a pro tvorbu geologických profilů databázový program gdBase v5.

4 VÝSLEDKY PRŮZKUMU

4.1 Výsledky vrtných prací

Vrtaná sonda JV1 byla situována na základě podkladů dodaných objednatelem a dle možností v terénu u stávajícího mostu.

V geologickém profilu sondy JV1, provedeném do hloubky 4,0 m, byla od povrchu do hloubky 2,5 m zjištěna antropogenní navážka, tvořená do 1,0 m hnědým hlinito-písčitým materiálem tuhé až pevné konzistence a do 2,5 m hnědými hlinitými šterky, které na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 zeminám třídy G4 střední ulehlosti.

Pod vrstvou navážky byly od hloubky 2,5 m do hloubky 3,4 m zastíženy žlutohnědé fluvialní sedimenty tvořené tuhými až pevnými sedimenty, které na základě makroskopického popisu odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 písčitým jílům třídy F4. Pod nimi se až po bázi sondy v hloubce 4,0 m vyskytovaly hnědé fluvialní sedimenty s příměsí šterku, které na základě laboratorních zkoušek odpovídaly dle normy ČSN 73 6133 písčitým jílům třídy F4 pevné konzistence.

V průběhu vrtných prací byla v sondě naražena hladina podzemní vody v hloubce 2,3 m. V následující přehledné tabulce č. 2 je uveden přehled s hloubkamiází jednotlivých horizontů.

Tabulka č. 2 Přehled sond s hloubkami geologických rozhraní

Číslo vrtu	Hloubka [m]	Nadmořská výška [m n. m.]	Mocnost antropogénu [m]	Nadmořská výška hranice antropogén/kvartér [m n. m.]	Mocnost fluvialních sedimentů [m]
JV1	4,0	530,4	2,5	527,9	1,5*

Poznámky:

* fluvialní sedimenty zastíženy až po bázi vrtané sondy

4.2 Zaměření vrtané sondy

Provedená inženýrsko-geologická vrtaná sonda byla umístěna na základě podkladů dodaných objednatelem a možností v terénu. Pro odečet souřadnic a nadmořské výšky vrtané sondy byly použity podklady dodané objednatelem.

V následující tabulce č. 3 je uveden přehled souřadnic a nadmořská výška vrtané sondy.

Tabulka č. 3 Přehled souřadnic a nadmořské výška průzkumné sondy

Sonda	X	Y	Nadmořská výška [m n. m.]
JV1	1167140,64	665398,12	530,4

4.3 Shrnutí výsledků laboratorních prací

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

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).

Výsledky provedených laboratorních zkoušek na odebraných vzorcích zemin jsou podrobně uvedeny v příloze 5 a přehledně v následující tabulce č. 4. Dále jsou zde uvedeny orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro jednotlivé třídy zemin.

Tabulka č. 4 Základní charakteristiky odebraných vzorků zemin

Číslo sondy	Číslo vzorku	Hloubka [m]	Typ vzorku	Vlhkost [%]	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Tabulková výpočtová únosnost ^{*)} R_{dt} [kPa]
JV1	9559	2,4-2,5	P	14,76	G4 GM	saclGr	250-400 ^{**)}
JV1	9560	3,5-3,7	P	14,95	F4 CS	saCl	250

Legenda:

P.....porušený vzorek

Vysvětlivky:

*) Doporučené orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost]

**) hodnoty R_{dt} závisí na šířce základu

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 %.

* Technické normy ČSN 73 1001 skončila ke dni 01.04.2010 platnost. Směrné normové charakteristiky jsou uvedeny pouze pro potřebu objednatele a tabulkové výpočtové únosnosti jsou pouze orientační.

Orientační hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dosahuje u středně ulehklých zemín třídy G4 při hloubce založení 1,0 m a šířce základu 0,5 m hodnoty 250 kPa, při šířce základu 1,0 m a 6,0 m hodnoty 300 kPa a při šířce základu 3,0 m hodnoty 400 kPa. Hodnota R_{dt} se tak při hloubce založení 1,0 m pohybuje dle šířky základu od 250 kPa do 400 kPa. U písčitých jíílů třídy F4 dosahuje hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, hodnoty 250 kPa pro konzistenci pevnou.

Řády filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}], stanovené z křivek zrnitosti a propustnosti zastižených zemín, jsou uvedeny v následující tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 Filtrační součinitel k_f [m.s^{-1}] a propustnost hornin

Číslo sondy	Číslo vzorku	Hloubka [m]	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Filtrační součinitel v řádech [m.s^{-1}]	Třída propustnosti	Označení hornin dle stupně propustnosti
JV1	9559	2,4-2,5	G4 GM	saclGr	10^{-4}	III	dosti silně propustné
JV1	9560	3,5-3,7	F4 CS	saCl	10^{-7}	VI	slabě propustné

Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [2] byly zeminy zastižené v zájmovém území zařazeny do tříd propustnosti, dle nichž jim byl přiřazen stupeň propustnosti. Zastižené zeminy třídy G4 mají hodnotu filtračních součinitelů v řádu 10^{-4} a spadají tak do třídy propustnosti III, která definuje prostředí dosti silně propustné a zeminy třídy F4 mají hodnotu filtračních součinitelů v řádu 10^{-7} a spadají tak do třídy propustnosti VI, která definuje prostředí slabě propustné.

4.4 Zatřídění zemín z hlediska jejich dalšího použití

Zeminy byly zatříděny dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ v tabulce č. 6.

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. 6 Zařazení zemin z hlediska vhodnosti pro podloží dle normy 73 6133

Číslo sondy	Číslo vzorku	Hloubka [m]	Klasifikace dle 73 6133	Klasifikace dle 14688-2	Vhodnost do násypu	Vhodnost pro podloží vozovky	Namrzavost
JV1	9559	2,4-2,5	G4 GM	sacGr	PV	PV	3
JV1	9560	3,5-3,7	F4 CS	saCl	PV	PV	1

LEGENDA:

Vhodnost do násypu:

N – nevhodné

PV – podmíněčně vhodné

V – vhodné

Vhodnost pro 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 zemin do násypu jsou dle ČSN 73 6133 zastižené antropogenní zeminy třídy G4 a fluviální sedimenty třídy F4 definovány jako podmíněčně vhodné a pro podloží vozovky jsou dle ČSN 73 6133 zeminy třídy G4 a F4 hodnoceny rovněž jako podmíněčně vhodný materiál.

Z hlediska namrzavosti jsou dle křivky zrnitosti zastižené antropogenní zeminy třídy G4 hodnoceny zpravidla jako namrzavé a fluviální sedimenty třídy F4 jako vysoce namrzavé.

4.5 Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry v zájmovém území jsou určovány kvartérními fluviálními sedimenty a podložními krystalinickými horninami, které nebyly vrtnými pracemi zastiženy.

V průběhu vrtných prací byla v sondě JV1 naražena hladina podzemní vody ve vrstvě antropogenních šterkovitých zemin v hloubce 2,3 m. Po odvrtání sondy nedošlo ovšem k nastoupání její hladiny. Byla však změřena hladina z blízkého otevřeného toku. Lze tedy konstatovat, že hladina podzemní vody je spíše volná.

Přehled zastižených úrovní hladin podzemní vody v sondě JV1 je uveden v tabulce č. 7.

Tabulka č. 7 Úroveň hladiny podzemní vody a blízkého toku

Objekt	Nadmořská výška sondy [m n. m.]	NH [m]	Nadmořská výška NH [m n. m.]	Nadmořská výška blízkého toku [m n. m.]
JV1	530,4	2,3	528,1	528,7

Vysvětlivky:

m n. m. metry nad mořem

NH naražená hladina

Během kalendářního roku bude podzemní voda v hydrogeologickém kolektoru kolísat v závislosti na dotacích z atmosférických srážek a kolísání blízkého toku. Hladina toku leží v úrovni cca 528,7 m. n. m.

Hladina podzemní vody na lokalitě komunikuje s povrchovou vodou vodního toku a je s ním v přímé hydraulické souvislosti.

Dosažení dlouhodobých maxim se předpokládá právě v období jarního tání, případně v období nadnormálních srážek a zvýšených vodních stavů.

4.6 Chemismus odebrané vody

Vzorek vody určený pro chemický rozbor byl odebrán z blízkého otevřeného vodního toku. Agresivita podzemní vody na beton byla vyhodnocena podle ČSN EN 206 „Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“.

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

Voda z povrchového toku vykazuje dle ČSN 03 8375 velmi nízkou agresivitu na ocel a ocelové konstrukce (stupeň I) z pohledu pH, SO₃ a Cl a velmi vysokou z pohledu vodivosti a agresivního CO₂.

Dle hodnocení ČSN EN 206 „Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ vykazuje voda z povrchového toku slabou agresivitu vůči betonovým konstrukcím odpovídající stupni XA1 z pohledu obsahu amonných iontů.

Povrchová voda je středně tvrdá a slabě zásaditá.

Výsledky chemického rozboru vody jsou dokladovány v příloze 7 a přehledně shrnuty v tabulce č. 8 níže.

Tabulka č. 8 Posouzení agresivity odebrané vody

Výsledky laboratorních rozborů			Vyhodnocení
Vzorek	Jednotky	povrchový tok	
ČSN 03 8375			
Vodivost	μS/cm	656	IV
pH	-	7,35	I
SO ₃ + Cl	mg/l	39,6	I
CO ₂ agr.	mg/l	9,71	IV
ČSN EN 206			
pH	-	7,35	-
CO ₂ agr.	mg/l	9,71	-
Mg ²⁺	mg/l	12,3	-
NH ⁴⁺	mg/l	25,7	XA1
SO ₄ ²⁻	mg/l	44,0	-

Vysvětlivky: - hodnoty posuzovaných parametrů jsou nižší než dolní mezní hodnota XA1
XA1 slabá agresivita vůči betonu

ZÁVĚR

Účelem prací, realizovaných společností GEODRILL s.r.o. na akci: „Silnice III/15114 Komárovice, most ev. č. 15114-1“ bylo provedení inženýrsko-geologického průzkumu, jehož výsledky budou sloužit jako podklad pro přestavbu na trubní propustek.

K ověření základové půdy byla realizována 1 vrtaná sonda JV1 do hloubky 4,0 m. Vrtaná sonda byla situována na základě podkladů od objednatele a dle možností v terénu u stávajícího mostu.

V geologickém profilu sondy JV1, provedeném do hloubky 4,0 m, byla od povrchu do hloubky 2,5 m zjištěna antropogenní navázka, odpovídající tuhým až pevným hlinito-písčítým zeminám do hloubky 1,0 m a hlinitým štěrčkům do hloubky 2,5 m, dle normy ČSN 73 6133 odpovídajícím středně ulehlým zeminám třídy G4. Pod nimi se až na bázi vrtu vyskytovaly fluvialní sedimenty, které na základě makroskopického popisu a laboratorních výsledků dle normy ČSN 73 6133 odpovídaly zeminám třídy F4 tuhé až pevné konzistence.

Z provedených sond byly odebrány vzorky zemin k laboratorním zkouškám. Výsledky laboratorních rozborů odebraných vzorků zemin a hornin jsou přehledně shrnuty v tabulkách č. 4 až 6.

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 uvedeny tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} dle normy ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ [01.04.2010 ukončena platnost] v tabulce č. 4.

Pro středně ulehlé zeminy třídy G4 dosahuje orientační hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} při hloubce založení 1,0 m dle šířky základu od 250 do 400 kPa. U písčítých jíílů třídy F4 dosahuje hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m, hodnoty 250 kPa pro konzistenci pevnou.

Na lokalitě byly zastižené zeminy klasifikovány dle normy ČSN 73 6133 z hlediska vhodnosti zemin do násypu a pro podloží vozovky. Zastižené antropogenní zeminy třídy G4 a fluvialní sedimenty třídy F4 jsou definovány jako podmíněčně vhodný materiál. Z hlediska namrzavosti jsou dle křivky zrnitosti zastižené antropogenní zeminy třídy G4 hodnoceny zpravidla jako namrzavé a fluvialní sedimenty třídy F4 jako vysoce namrzavé.

Podle řádů hodnot filtračních součinitelů k_f [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$], zjištěných odečtem z křivky zrnitosti, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [2] spadají zeminy třídy G4 do třídy propustnosti III, která definuje prostředí dosti silně propustné a zeminy třídy F4 do třídy propustnosti VI, která definuje prostředí slabě propustné.

V rámci geologického profilu, ověřeného do hloubky 4,0 m, byla hladina podzemní vody naražena v hloubce 2,3 m. Ustálenou hladinu podzemní vody nebylo možno změřit z důvodu nenastoupání podzemní vody. Hladina podzemní vody na lokalitě pravděpodobně komunikuje s povrchovou vodou vodního toku a je s ním v přímé hydraulické souvislosti.

Podzemní voda odebraná z blízkého povrchového toku je středně tvrdá a slabě zásaditá a vykazuje slabou agresivitu vůči betonovým konstrukcím odpovídající stupni XA1 z pohledu obsahu amonných iontů. Voda rovněž vykazuje velmi vysokou z pohledu vodivosti a agresivního CO_2 .

V Brně dne 9.11.2016

LITERATURA

- [1] DEMEK, J. a kol. *Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny*. Praha: Československá akademie věd, 1987.
- [2] JETEL, J. *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. Praha: ČAV, 1982.

DALŠÍ POUŽITÉ PODKLADY

- [3] Česká geologická služba. *GeoDATA. Mapový server* [online]. [citováno 2016-11-09]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo/viewer2.htm>
- [4] Národní geoportál Inspire verze 1.0. [online]. [citováno 2016-11-09]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [5] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. *Hydroekologický informační systém VUV T. G. M.* [online]. [citováno 2016-11-09]. Dostupné z: www.heis.vuv.cz.

POUŽITÉ NORMY

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

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

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

ČSN CEN ISO/TS 17892-4. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 4: Stanovení zrnitosti*. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN CEN ISO/TS 17892-12. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí*. Praha: Český normalizační institut, 2005.

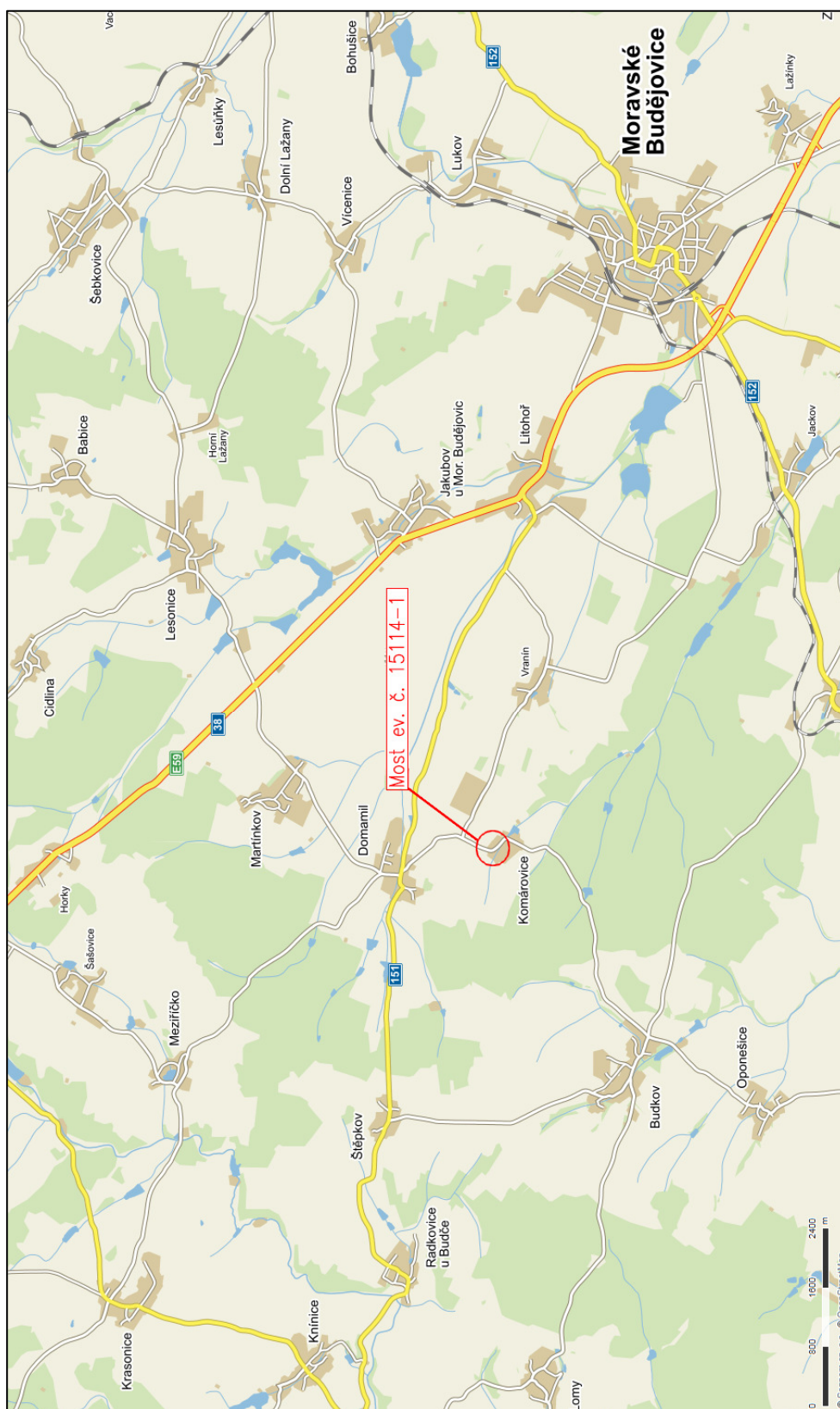
ČSN 73 6133. *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2010.

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

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

ČSN EN 206. *Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha: Český normalizační institut, 2014.

PŘÍLOHA 1 Přehledná situace zájmového území



Zdroj: www.mapy.cz

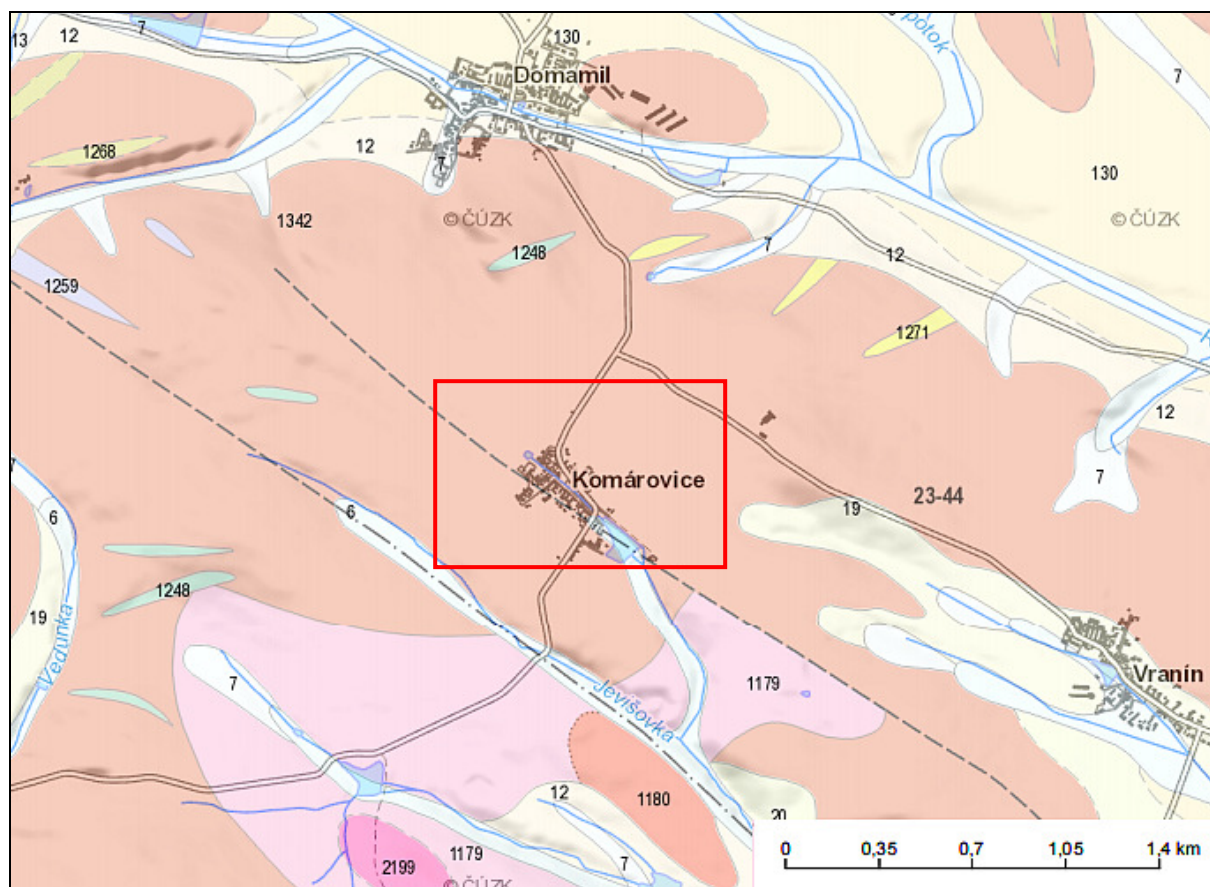
GEODRILL s.r.o.

Sídlo: Bělohorská 2115/6, 636 00 Brno

Provozovna: K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno

IČ: 46994971, DIČ: CZ46994971, tel.: +420 544 525 240, fax: +420 549 273 293, e-mail: info@geodrill.cz, internet: www.geodrill.cz

PŘÍLOHA 2 Přehledná geologická situace



Zdroj: www.geology.cz

GeoČR 50

Hranice geologických jednotek

- hranice zjištěná
- - - hranice pravděpodobná
- přechod litologický

Geologická jednotka

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

relikty sladkovodního terciéru

terciér

Jednotka nerozlišená

- 130 štěrky, písčité štěrky, písky s vložkami jílu

Region nerozlišen

kvarter

Jednotka nerozlišená

- 19 sprašová hlína
- 13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
- 7 smíšený sediment
- 12 písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
- 20 sediment deluvioeolický
- 6 nivní sediment

Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum

metamorfní jednotky v moldanubiku

moldanubická oblast (moldanubikum)

Jednotka nerozlišená

- 1271 kvarcit, parula
- 1179 migmatit až ortorula
- 1248 amfibolit
- 1320 rula
- 1180 migmatit
- 1259 erlan, stromatit
- 1342 pararula

magmatity v moldanubiku

moldanubická oblast (moldanubikum)

durbachitová tělesa v moldanubiku

- 2199 granit

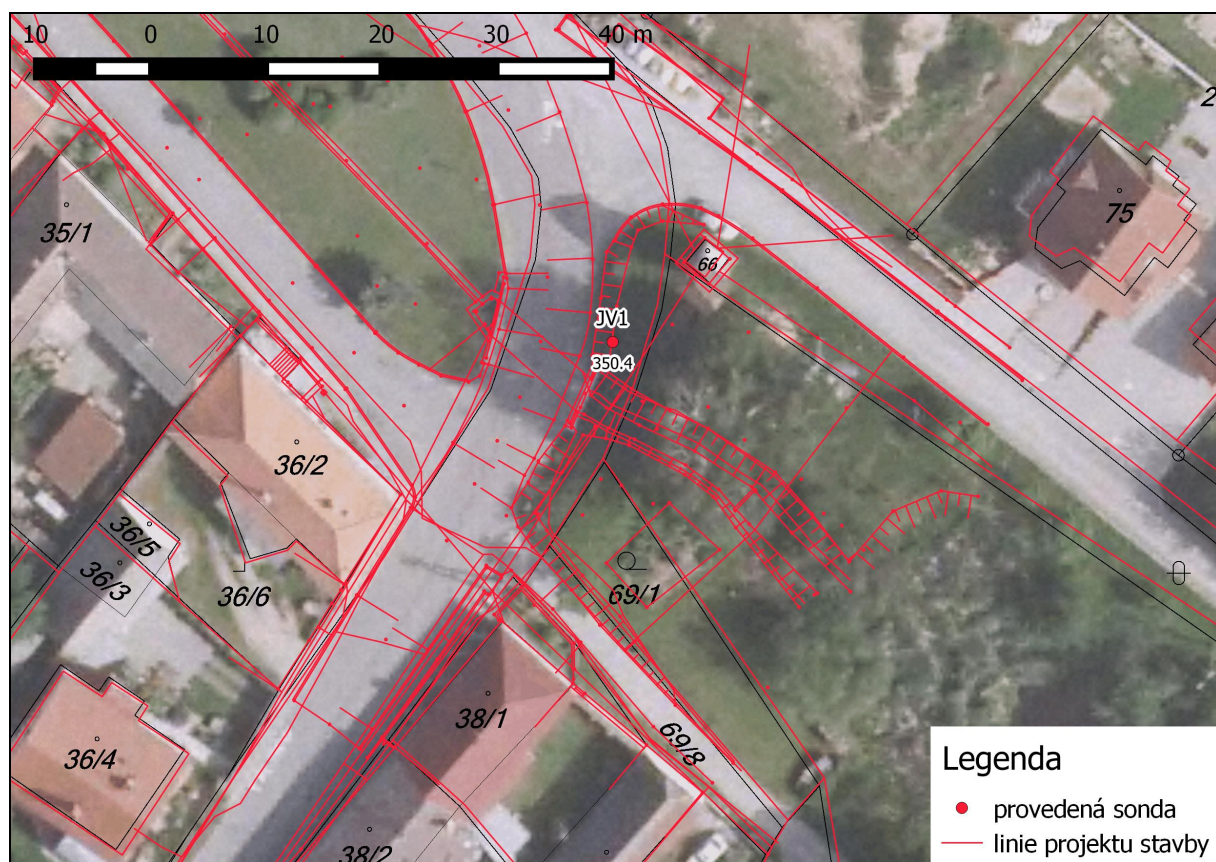
GEODRILL s.r.o.

Sídlo: Bělohorská 2115/6, 636 00 Brno

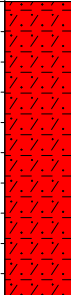
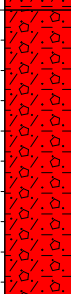


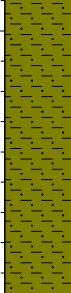

Provozovna: K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno

IČ: 46994971, DIČ: CZ46994971, tel.: +420 544 525 240, fax: +420 549 273 293, e-mail: info@geodrill.cz, internet: www.geodrill.cz

PŘÍLOHA 3 Podrobná situace s umístěním vrtané sondy



Zdroj dat: www.cuzk.cz

GEODRILL s.r.o. K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno						Objekt JV1			
GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE						Souřadnice X : 1167140.64 Y : 665398.12 Nadmořská výška : 530.40 Lokalita Komárovice Mapa 1:25.000 23-443			
Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigrafie	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popisy polohy	Norma 736133 14688-2			
1	2	3	4	5	6	7	8		
1		Q13	Antropogén		0.00-1.00 : hlína písčitá, hnědá, suchá, tuhá až pevná (navážka)	Y	Mg		
2		Q15	Antropogén		1.00-2.50 : štěrk hlinitý, hnědý, místy šedý, ostrohranné úlomky do 5 cm, vlhký, středně ulehý (navážka)	Y/G4 GM	Mg/sacIG		
3		Q22	Kvartér	 2.30	2.50-3.40 : jíl písčitý, žlutohnědý, suchý, štěrkovitý s polopracovanými úlomky, místy ostrohrannými úlomky do 1 cm, tuhý až pevný (fluviální sediment)	(F4)			
4			Kvartér		3.40-4.00 : jíl písčitý, hnědý, suchý, štěrkovitý, převážně opracované úlomky do 2 cm, pevný (fluviální sediment)	F4 CS	saCl		
5									
6									
						POPISNÁ DATA			
						Datum zahájení vrtání 11.10.2016			
						Datum ukončení vrtání 11.10.2016			
						Vrtná souprava Hyndaga			
						Vrtná technologie jádrová			
						Jméno vrtníka Pištěk			
						Vrtná společnost GEODRILL			
						Dokumentoval Pištěk			
						INTERVALY VRTÁNÍ			
						[m] PRŮMĚR [mm]			
						0.00 - 4.00 137			
						PODZEMNÍ VODA			
						Datum zjištění 11.10.2016			
						Naražená hladina 2.30 m			
						VZORKY ZEMIN			
						interval odběru [m] typ číslo			
						2.40 - 2.50 P			
						3.50 - 3.70 P			
						Měřitko : 1 : 25			
						ID_OBJ : 1			
						Projekt : 1468/16			
						Zpracoval : Bc. Žáček			
						Datum : 9.11.2016			
						Příloha : 4			

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č.: 125/16

Název zakázky: **Silnice III/15114 Komárovice, most ev. č. 15114-1**
Číslo zakázky: 1468/16
Objednatel: Ing. Jan Pracný, Výholec 23, 624 00 Brno
Odběr vzorků: Píštěk S.
Datum odběru: 11.10.2016
Datum převzetí vzorků: 17.10.2016
Zkoušel: Koshan M., Bc. Petříková L.
Datum zpracování zakázky: 1.-4.11.2016
Celkový počet stran: 5

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1: 2015

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2: 2015, metodou přímého měření

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3: 2016

Stanovení zrnitosti zemin ČSN CEN ISO/TS 17892-4: 2005

Stanovení konzistenčních mezí ČSN CEN ISO/TS 17892-12: 2005

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:

$\pm 6 \%$ vlhkost, $\pm 4 \%$ zdánlivá hustota, $\pm 2 \%$ zrnitost, $\pm 2 \%$ mez tekutosti, $\pm 5 \%$ mez plasticity, $\pm 2 \%$ objemová hmotnost zeminy, $\pm 6 \%$ 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.



GEODRILL s.r.o.
Bělohorská 2115/6, 636 00 Brno
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: 125/16

Související dokumenty:

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

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN 73 6133

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 vztlávanosti 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 CEN ISO/TS 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".

* Normě byla ukončena platnost.

Datum vystavení protokolu: 4.11.2016

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.

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Silnice III/15114 Komárovice, most ev. č. 15114-1

List: 3/5
Protokol: 125/16

Sonda				JV1	JV1								
Hloubka				2,4-2,5	3,5-3,7								
Číslo vzorku				9559	9560								
Klasifikace	ČSN 73 6133			G4 GM	F4 CS								
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saclGr	saCl								
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	14.76	14.95								
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	---	45.89								
Mez plasticity		w_P	[%]	---	24.44								
Index plasticity		I_P	[%]	---	21.45								
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---	1.44								
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	66.93	27.74								
Filtrační součinitel		k	[m/s]	$3.785 \cdot 10^{-4}$	$1.392 \cdot 10^{-7}$								
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	PV								
Vhodnost pro podloží voz.				PV	PV								
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti			3	1								
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H_s	[m]	1.10	2.53								
		H_{max}	[m]	3.08	7.96								
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	---	0.99								
Číslo nestejnozrnatosti		C_U	[-]	565.18	157.65								
Číslo křivosti		C_c	[-]	4.21	0.13								

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

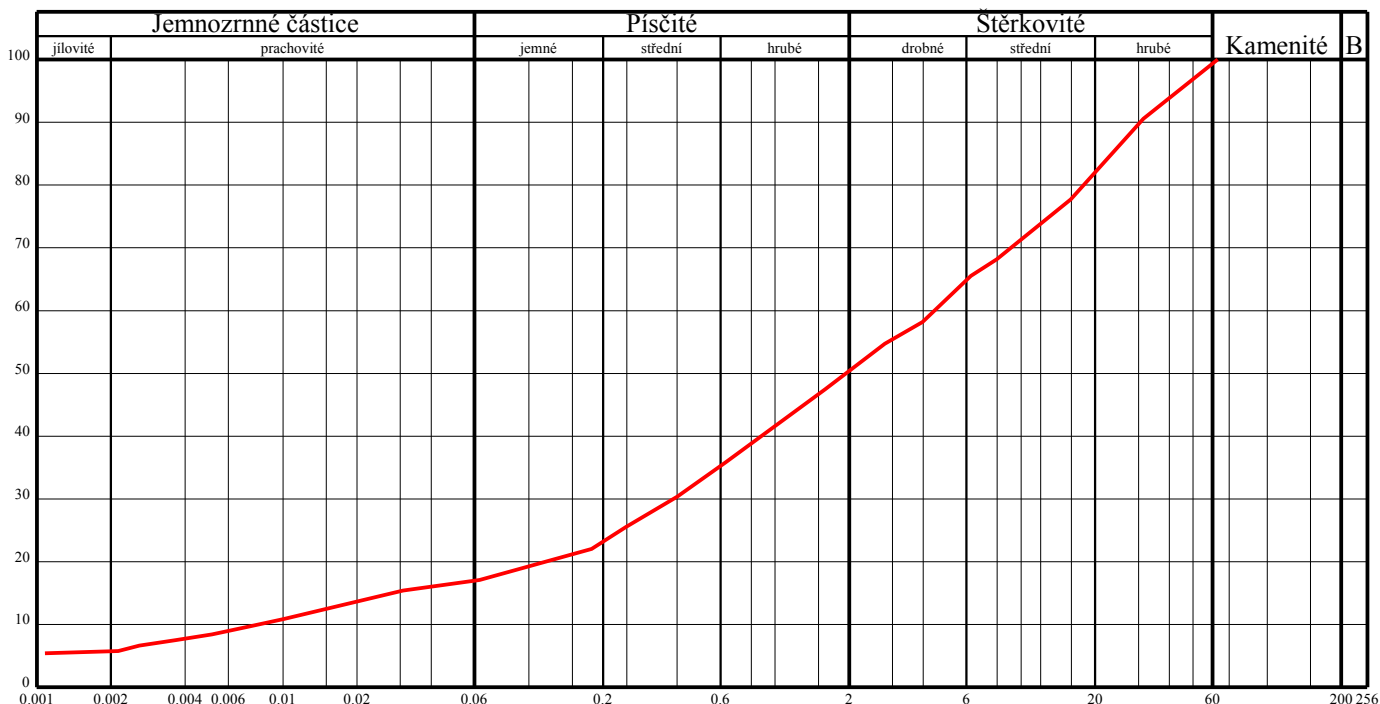
Název akce: Silnice III/15114 Komárove, most ev. č. 15114-1

Lokalita: Komárove

Sonda: JV1

Hloubka: 2,4-2,5

Vzorek: 9559



Klasifikace	ČSN 73 6133			G4 GM	
Název zeminy				šterk hlinitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sacGr	
Název zeminy				písčitý jílovitý šterk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	14.76	
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	[%]	66.93	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$3.785 \cdot 10^{-4}$	
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	3	Namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H_s	[m]	1.10	Střední
		H_{max}	[m]	3.08	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		C_U	[-]	565.18	
Číslo křivosti		C_c	[-]	4.21	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

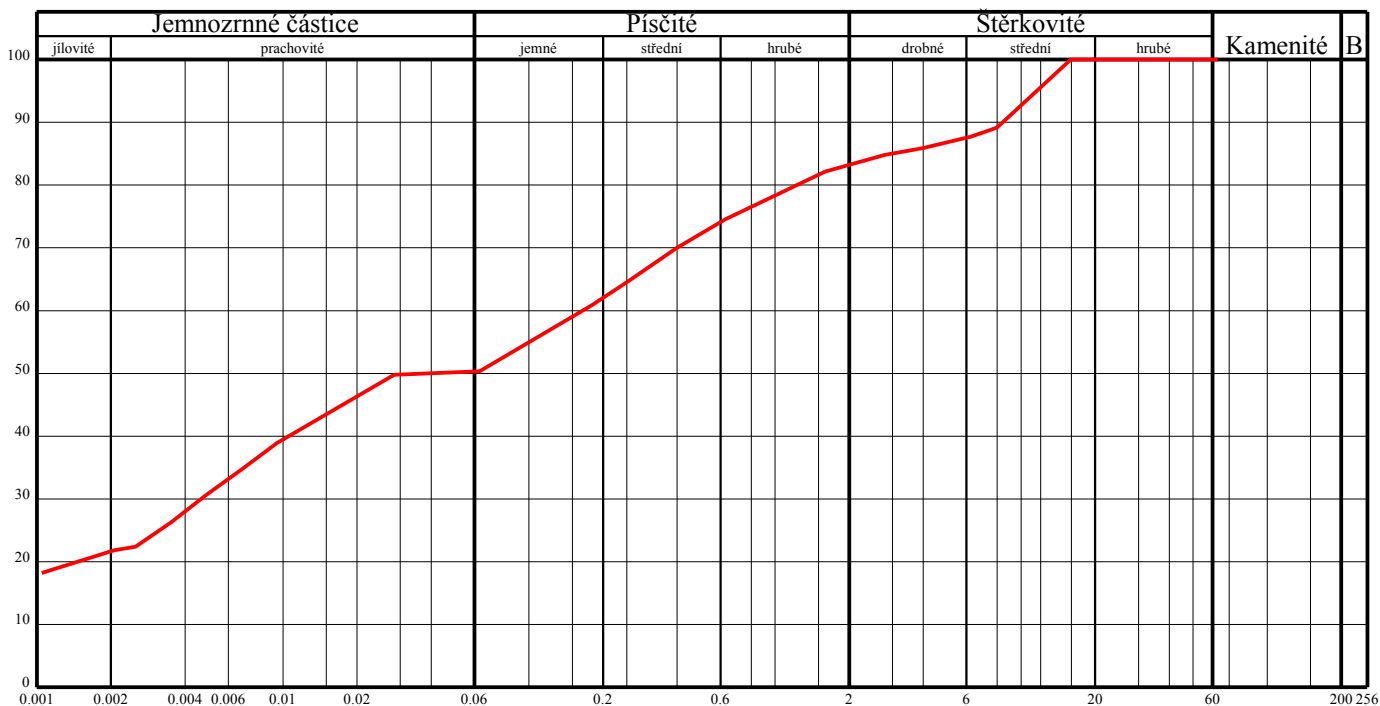
Název akce: Silnice III/15114 Komárove, most ev. č. 15114-1

Lokalita: Komárove

Sonda: JV1

Hloubka: 3,5-3,7

Vzorek: 9560



Klasifikace	ČSN 73 6133			F4 CS
Název zeminy				jíl písčité
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saCl
Název zeminy				písčité jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	14.95
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	45.89
Mez plasticity		w _P	[%]	24.44
Index plasticity		I _P	[%]	21.45
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1.44
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	27.74
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.392.10 ⁻⁷
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 _s	[m]	2.53
		H _{max}	[m]	7.96
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0.99
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	157.65
Číslo křivosti		C _c	[-]	0.13

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

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 zkušební vzorku (g)

ZRNITOST

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

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

Pro hustoměrnou zkoušku se zkušební vzorek promyje přes síto o velikosti ok 0,063 mm a přelije do válce o objemu 1 litr. Do zkušební 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 zařazením dle ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařazování zemin – Část 2: Zásady pro zařazování“ a dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A.

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.

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

- **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.



Protokol o zkoušce č. PR1678771

Zákazník	: GEODRILL s.r.o.	Datum přijetí vzorku	: 13.10.2016
Adresa	: K Bukovinám 169/45	Datum zkoušky	: 15.10.2016 - 27.10.2016
	635 00 Brno - Kníničky Česká Republika	Vzorkoval	: zákazník - p. Přítěk
Projekt	: Silnice III/15114 Komárovice	Stránka	: 1 z 2

Výsledky zkoušek

Posudek dle ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Matrice: Podzemní voda (PR1678771001)			Název vzorku			povrchový tok		
Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3			
elektrická vodivost (25°C)	mS/m	65.6	-	-	-			
pH	-	7.35	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0			
Tvrdość	mmol/l	1.59	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.428	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	4.03	-	-	-			
chloridy	mg/l	39.6	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	9.71	15 - 40	40 - 100	>100			
amoniak a amonné ionty	mg/l	25.7	15 - 30	30 - 60	60 - 100			
Siřičitany jako Na2SO3	mg/l	<8.0	-	-	-			
Siřičitany jako SO3 (2-)	mg/l	<5.0	-	-	-			
suma síranů a chloridů	mg/l	83.6	-	-	-			
sírany jako SO4 (2-)	mg/l	44.0	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000			
RL sušené (105°C)	mg/l	353	-	-	-			
Ca	mg/l	43.4	-	-	-			
Mg	mg/l	12.3	300 - 1000	1000 - 3000	>3000			

Výsledky analýz podzemní vody odpovídají stupni agresivity XA1, voda je slabě agresivní vůči betonu.

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

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

Poznámky

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

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



Stránka : 2 z 2

Poznámky

Vzorek(y) PR1678771/001, metoda W-METAXFL1 byl(y) před analýzou dekantován(y).

Vzorek(y) PR1678771/001, metoda W-TDS-GR, W-SO4-IC, W-CL-IC, W-PH-PCT, W-CON-PCT, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT byl(y) před analýzou dekantován(y).

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jirák

Pozice
Environmental Business Unit Manager



Zkušební laboratoř
akreditovaná ČIA



PŘÍLOHA 8

Fotodokumentace vrtných prací

Obrázek č. 1 Sonda JV1: 0,0–4,0 m



Obrázek č. 2 Pohled na umístění sondy JV1

