



BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

Tel.: 541218478
Mobil: 603 427413
E-mail: dbalun@balun.cz
WWW: www.balun.cz



Zpráva IG průzkumu

Akce: Boršov - Most ev. č. 1338-1 na silnici III/1338
Zak. č.: 19099
Regist. Geofond: 1293/2019
Odběratel: Egneza s.r.o.
Zpracovatel: Mgr. Lenka Bendová
Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 15. května 2019

Obsah

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	4
3. Geologické a hydrogeologické poměry	6
4. Laboratorní rozborů zemin	8
5. Základové poměry a technický závěr	9

Přílohy

1. Geologické profily vrtanými sondami
2. Protokol podzemní vody na agresivitu
3. Výsledky rozborů zemin
4. Křivky zrnitosti
5. Situace sondáže
6. Dokumentace archivní sondáže

1. Úvod

Na základě smlouvy č. 19099, která byla uzavřena mezi firmou Egneza s.r.o. a naší firmou, byl naší firmou uskutečněn tento IG průzkum pro akci Boršov - Most ev. č. 1338-1 na silnici III/1338. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 19099 a v archivu Státní geologické služby Geofond Praha byla evidována pod číslem 1293/2019.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě situaci posuzované plochy s geodetickým zaměřením, výškopisem, vyjádření o existenci stávajících inženýrských sítí a orientačním zadáním umístění průzkumných sond. Situace se zakresleným skutečným umístěním průzkumných sond byla následně převedena do měřítko 1 : 250 a je uvedena na příloze 5.

V daném případě se jedná o projektovanou rekonstrukci mostu č. 1338-1 v obci Boršov, která převádí komunikaci přes místní vodní tok. Pro účely tohoto průzkumu bylo navrženo provedení dvou průzkumných vrtaných sond. Způsob založení bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu.

Přímo v místě projektovaného objektu nejsou známy starší průzkumné práce, avšak nedaleko místa průzkumu byly již dříve prováděny průzkumné práce. Z archivu Státní geologické služby Geofond v Praze byla vybrána jedna archivní sonda. Konkrétně se jedná o vrt s označením K-2. Archivní sonda byla provedena roku 1995 organizací Aquatis, a.s., Brno. Slovní popis archivní sondy a její umístění je uvedeno na příloze 6. Archivní sonda sloužila pro porovnání při zpracování této zprávy, avšak vzhledem ke vzdálenosti a proměnlivosti geologického profilu ji nebylo možné plně použít.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě plánované rekonstrukce mostu. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých bude možné navrhnout vhodné, bezpečné a hospodárné založení objektu. Součástí tohoto průzkumu bylo rovněž ověření hydrogeologických poměrů, především v souvislosti se svrchním horizontem podzemní vody, který může podstatně ovlivnit geotechnické vlastnosti

základových půd a mohl by tak mít značný vliv na způsob založení. Zároveň byly posuzovány agresivní účinky podzemní vody na stavební materiály.

S ohledem na malý rozsah průzkumu a potřebu urychleného zpracování, nebyl pro tuto akci předem zpracován projekt průzkumných prací. Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě těchto norem:

ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum
ČSN 73 1214	Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování ochrany proti korozi
ČSN 73 1215	Betonové konstrukce. Klasifikace agresivity zemního prostředí
ČSN 73 3050	Zemní práce
ČSN CEN ISO/TS 17892	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin.

Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím Geologické mapy ČR v měřítku 1 : 50 000, která byla získána z webové aplikace www.geology.cz. Geomorfologie terénu širšího okolí byla posouzena s použitím mapy v měřítku 1 : 25 000.

2. Terénní práce

Pro daný účel průzkumu byly na žádost objednatele provedeny dvě průzkumné vrtané sondy. Hloubky sond byly předem orientačně zadány objednatelem a na místě byly přizpůsobeny výskytu téměř zdravého skalního podloží. Umístění sond bylo rovněž předem orientačně zadáno objednatelem a na místě bylo námi upřesněno s ohledem na přístup terénu pro vrtnou techniku a průběh inženýrských sítí. Skutečné umístění sond je zobrazeno v situaci na příloze 5 této zprávy.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 30. 4. 2019. Pro vrty, které byly označeny V-1 a V-2, bylo použito strojní pojízdné hydraulické soupravy typu UVS 15 na podvozku lehkého terénního automobilu IVECO Daily 4x4. Vrtáno bylo jádrovým způsobem nářadím o profilu 137 mm, s dovrtem spirálovým vrtným nástrojem profilu 150 mm. Konečná hloubka obou sond byla 11,0 m pod úrovní terénu, kde již bylo zastiženo téměř zdravé skalní podloží. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 22,0 bm.

Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog, který vytěžený materiál, získaný ze sond vizuálně makroskopicky hodnotil a podle tohoto hodnocení rozdělil geologický profil do vrstev zhruba stejně hodnotných (z geotechnického hlediska) základových půd. Jednotlivé vrstvy byly na základě příslušných fyzikálně-indexových vlastností zařazeny do tříd podle klasifikace ČSN P 73 1005, resp. ČSN EN ISO 14688. Pro každou vrstvu pak byla stanovena tabulková výpočtová únosnost, která má však za účel pouze lepší orientaci v geotechnických vlastnostech zemin a nedá se bez příslušných úprav (vliv podzemní vody, hloubky založení, rozměr základu atd.) použít pro posouzení únosnosti základové půdy. Pro případné výkopové práce byla dále hodnocena třída těžitelnosti jednotlivých vrstev, která vychází z klasifikace ČSN 73 3050. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologických profilech sondami na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem a údaji o navrtané a ustálené hladině podzemní vody.

Hladina podzemní vody byla při provádění sondážních prací zachycena v obou vrtaných sondách v hloubce v rozmezí 1,8 a 2,7 m pod stávajícím terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým

vodním tokem. V období vydatnějších srážek může tedy docházet ještě k mírnému nastoupení této hladiny. Tato voda tedy bude mít vliv na způsob založení, i na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem.

Ze sondy V-1 byl odebrán vzorek vody, který byl předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group, kde se uskutečnily příslušné rozborů zaměřené na stanovení jejich agresivních účinků na stavební materiály. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolu na příloze 2.

Po ukončení sondážních prací byly obě vrtané sondy zasypány vytěženým materiálem, aby nedošlo ke zranění osob či zvířat na posuzované ploše.

Průzkumné sondy byly polohopisně zaměřeny k pevným bodům a následně vyneseny do dodaného situačního podkladu. Ze situace byly odečteny souřadnice sond v JTSK a ty byly převedeny do globálních souřadnic. Dále byly ze situace odečteny rovněž výšky terénu v místech sond. Všechny tyto údaje jsou zobrazeny v následující tabulce.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 127 725,0	680 289,5	49 24 18,2	15 26 02,0	599,5
V-2	1 127 706,4	680 305,6	49 24 18,7	15 26 01,1	600,4

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu se nachází v severní části obce Boršov. Jedná se o stávající most č. 1338-1, který převádí komunikaci přes místní potok. Má zde dojít k výstavbě nového mostu. V okolí posuzované plochy se nachází především zemědělská plocha, ČOV, obecní úřad, dále rodinné domy se zahradou a potok lemovaný stromovým porostem.

Terén dané lokality je z širšího hlediska mírně svažité, v celkovém sklonu směrem k vodnímu toku. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast do okrsku Vyskytenská pahorkatina a podcelku Humpolecká vrchovina, které jsou součástí celku Křemešnická vrchovina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří je v posuzované oblasti tvořeno především granity paleozoického stáří. Dané podloží bylo zastiženo v případě obou sond v hloubce v rozmezí 9,4 až 10,4 m pod stávajícím terénem. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 se jedná o zvětralé a hlouběji téměř zdravé skalní horniny třídy R5 až R3.

Kvartérní pokryv je zde tvořen především nesoudržným slabě zajiňovaným a zajiňovaným pískem, slabě zahliněným štěrkem a v sondě V-2, byla zastižena vrstva písčitého jílu. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 se jedná o sedimenty třídy S3-S-F, S5-SC, G3-G-F a F4-CS a dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako Sa, clSa, saGr a saCl. Konzistence písčitého jílu a výplně zajiňované písku je stanovena jako tuhá a tuhá až pevná. Index ulehlosti nesoudržného štěrku a písku je stanoven jako ulehlý.

Svrchní pokryvná vrstva je tvořena v místě obou sond zanedbatelnou vrstvou drnu a navážkou, která zasahovala do hloubky v rozmezí 0,7 až 1,5 m pod stávajícím terénem. Vrstva navážky se tedy bude pravděpodobně nacházet na celé posuzované ploše, avšak mocnost této vrstvy může být v rámci posuzované plochy proměnlivá.

Ustálená hladina podzemní vody byla při provádění sondážních prací zachycena v obou vrtaných sondách v hloubce v rozmezí 1,8 a 2,7 m pod stávajícím terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem. V období vydatnějších srážek může tedy docházet ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Tato voda tedy bude mít vliv na způsob založení, i na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem.

Ze vzorku vody ze sondy V-1 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje tato voda slabě agresivní chemické prostředí, a to z hlediska zvýšeného obsahu CO₂. V daném případě však postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly

přijít do styku s podzemní vodou.

4. Laboratorní rozborů zemin

Z provedených sond byly odebrány dva poloporušené vzorky základové půdy, z každé sondy jeden vzorek. Oba vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozborů pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis.

Na vzorku č. 1 ze sond V-1 byl zaznamenán podíl jemnozrnné frakce do 15 % celkové hmotnosti. Proto byl na tomto vzorku prováděn granulometrický rozbor pouze síťovací metodou. Na vzorku č. 2 ze sondy V-2 byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, proto se na něm uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací síťovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorku.

Na vzorku s vyšším podílem jemnozrnné frakce se dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

Všechny číselné výsledné hodnoty jsou uvedeny v protokolu na příloze 3. Výsledné křivky zrnitosti jsou vykresleny v semilogaritmickém tvaru na příloze 4. Metodika laboratorních rozborů mechaniky zemin odpovídá požadavkům platné normy ČSN CEN ISO/TS 17892.

5. Základové poměry a technický závěr

Ve smyslu přílohy E ČSN P 73 1005, E.1.2.3 jde na dané lokalitě o základové poměry složité. Důvodem je především výskyt hladiny podzemní vody a navážky místy i značných mocností. V daném případě se jedná o výstavbu mostu, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukci náročnou ve smyslu E.1.3.3. Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy **ČSN P 73 1005** se jedná o **3. geotechnickou kategorii** podle E.1.4.3 normy.

Vzhledem k tomu, že nelze vyloučit provádění výkopů pod hladinou podzemní vody, avšak bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, musíme vycházet dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **2. geotechnickou kategorii**.

Je nutný tedy výpočet obou mezních stavů základových půd pro předpokládané zatížení na základě smykových a přetvárných parametrů, které jsou uvedeny pro příslušné typy půd v následujícím přehledu:

Petrogr. popis	Jíl písčitý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN P 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	saCl
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	200 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	4 °
- efektivní	25 °
Koheze	
- totální	60 kPa
- efektivní	18 kPa
Modul deformace E_{def}	6 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2
Tř. těžit. ČSN 733050	3

Tř. těžit. ČSN 736133 I

Petrogr. popis Slabě zahliněný a zajiřovaný písek

Třída zákl. půd dle

- ČSN p 73 1005 S3-S-F

- ČSN EN ISO 14688 Sa

Ulehlost ulehly

Zvodnění zvodněly

Tab. výp. únosnost R_{dt} 275 kPa

Objemová tíha $17,5 \text{ kNm}^{-3}$

Úhel vnitřního tření

- efektivní 32°

Koheze

- efektivní 0 kPa

Modul deformace E_{def} 22 MPa

Přev. součinitel β 0,74

Opr. souč. přitížení m 0,2

Tř. těžit. ČSN 733050 3

Tř. těžit. ČSN 736133 I

Petrogr. popis Štěrk slabě zahliněný, písčity, s kameny

Třída zákl. půd dle

- ČSN P 73 1005 G3-G-F

- ČSN EN ISO 14688 saGr

Ulehlost ulehly

Zvodnění suchý až zvlhlý

Tab. výp. únosnost R_{dt} 450 kPa

Objemová tíha $19,0 \text{ kNm}^{-3}$

Úhel vnitřního tření

- efektivní 36°

Koheze

- efektivní 0 kPa

Modul deformace E_{def} 95 MPa

Přev. součinitel β	0,83
Opr. souč. přetížení m	0,3
Tř. těžit. ČSN 733050	4
Tř. těžit. ČSN 736133	I
Petrogr. popis	Štěrk slabě zahliněný, písčitý, s kameny
Třída zákl. půd dle	
- ČSN P 73 1005	G3-G-F
- ČSN EN ISO 14688	saGr
Ulehlost	ulehlý
Zvodnění	zvodnělý
Tab. výp. únosnost R_{dt}	450 kPa
Objemová tíha	19,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	36 °
Koheze	
- efektivní	0 kPa
Modul deformace E_{def}	95 MPa
Přev. součinitel β	0,83
Opr. souč. přetížení m	0,3
Tř. těžit. ČSN 733050	4
Tř. těžit. ČSN 736133	I
Petrogr. popis	Písek zajiňovaný
Třída zákl. půd dle	
- ČSN P 73 1005	S5-SC
- ČSN EN ISO 14688	clSa
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	160 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	27 °
Koheze	

- efektivní	8 kPa
Modul deformace E_{def}	8 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,3
Tř. těžit. ČSN 733050	3
Tř. těžit. ČSN 736133	I

Petrogr. popis	Téměř zdravé skalní podloží - granit
Třída zákl. půd	R3
Tab. výp. únosnost R_{dt}	550 kPa
Objemová tíha	23,0 kNm ⁻³
Pevnost v prostém tlaku σ_c	32,0 MPa
Modul deformace E_{def}	1000 MPa
Přev. součinitel β	0,83
Opr. souč. přetížení m	0,2
Tř. těžit. ČSN 733050	5
Tř. těžit. ČSN 736133	III

Petrogr. popis	Zvětralé skalní podloží - granit
Třída zákl. půd	R5
Tab. výp. únosnost R_{dt}	400 kPa
Objemová tíha	21,5 kNm ⁻³
Pevnost v prostém tlaku σ_c	10 MPa
Modul deformace E_{def}	300 MPa
Přev. součinitel β	0,83
Opr. souč. přetížení m	0,2
Tř. těžit. ČSN 733050	4
Tř. těžit. ČSN 736133	I

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště podmienečně použitelné pro projektovanou výstavbu mostu. Navážky, které se zde vyskytují byly

zastiženy do hloubky 1,5 m pod stávajícím terénem. Jedná se o materiál nevhodný pro založení. V případě plošného založení je tedy nutné v místě základových konstrukcí navážky vytěžit a popřípadě nahradit jiným vhodným materiálem např. hutněným štěrkoískem. V dané lokalitě je nutné počítat s vlivem hladiny podzemní vody na základové konstrukce, která byla zastižena již v hloubce 1,8 m pod úrovní terénu. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem a bude mít tedy vliv na způsob založení i na geotechnické vlastnosti základové půdy. Na základě provedených laboratorních rozborů ze vzorku vody ze sondy V-1 bylo zjištěno, že podzemní voda vykazuje z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 slabě agresivní chemické prostředí, a to z hlediska zvýšeného obsahu CO₂. Přesto postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Projektovaný objekt bude vhodné založit hlubinně prostřednictvím pilot či mikropilot do úrovně vysoce únosného a málo stlačitelného skalního podloží, které se nachází v dosažitelné hloubce.

V daných geologických a základových poměrech postačí dodržet minimální krytí základové spáry zeminou mocnosti 0,8 m pod upraveným terénem. Nesoudržné zeminy, které se zde nacházejí nepodléhají vlivům klimatických změn. Pouze v případě výskytu zemi s obsahem jílu je nutné dodržet krytí základové spáry 1,2 m pod stávajícím terénem. Zeminy jílovitého charakteru jsou citlivé na vliv klimatických změn.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny výhradně v navážkách, písčitém jílu a nesoudržných zeminách štěrkovitého a písčitého charakteru. Výkopy v navážkách je třeba volit individuálně podle charakteru navážky, v případě nesoudržných navážek bude nutné provést pažení nebo svahování ve velmi mírném sklonu. Výkopy v písčitém jílu je možné svahovat ve sklonu 2 : 1. Naopak výkopy v nesoudržných píscích a štěrcích je nutné pažit nebo svahovat ve sklonu 1 : 1. Případné hlubší výkopy budou pravděpodobně prováděny pod hladinou podzemní vody. Tyto výkopy je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny ve středně těžce až těžce rozpojitelných zeminách třídy 3, 4 a 5 podle klasifikace

ČSN 73 3050. Přesto lze předpokládat, že veškeré výkopové práce bude možné provádět běžnými mechanickými prostředky bez nutnosti trhacích prací. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde v případě sedimentů třídy F, S a G třídu těžitelnosti I a v případě skalních hornin třídy R o třídu těžitelnosti I a III.

Posuzovaná lokalita jako celek je stabilní a nehrozí zde nebezpečí svahových pohybů, které by mohly mít vliv na statickou stabilitu nosné konstrukce projektovaného objektu. V registru ČGS nejsou v daném místě evidovány žádné svahové nestability.

Vzhledem ke složitým základovým poměrům, způsobených především výskytem hladiny podzemní vody a výskytem nehomogenní navážky místy i značných mocností, doporučuji důslednou spolupráci s geotechnikem při provádění zemních a základových prací, aby byly vyloučeny významné anomálie v geotechnických parametrech základové půdy v jednotlivých částech půdorysu stavby.

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,15		Drn	O,Or	-	2, I
0,7		Navážka - hlína, štěrk, kameny, písek - stř. ul.	Y,Mg	-	3, I
1,8		Štěrk slabě zahliněný, písčitý, s kameny, hnědý, zvlhlý, ulehlý	G3-G-F saGr	450	4 I
3,0		Písek slabě zajiňovaný, s ojedinělými šterky, šedý, zvodnělý, ulehlý	S3-S-F Sa	275	3 I
6,0		Písek stmelený, slabě zajiňovaný, hnědý až žlutohnědý, zvodnělý, ulehlý	S3-S-F Sa	275	3 I
10,0		Písek stmelený, slabě zajiňovaný, hnědý až žlutohnědý, zvodnělý, ulehlý	S3-S-F Sa	275	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 3,0 m.



- ustálená: 1,8 m.



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál.

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 19099

Příloha: 1/1

Příloha: 1/2

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,15		Drn	O,Or	-	2, I
1,5		Navážka - hlína, štěrk, kameny, písek - stř. ul.	Y,Mg	-	3, I
2,2		Štěrk slabě zahliněný, písčitý, s kameny, hnědý, zvlhlý, ulehlý	G3-G-F saGr	450	4 I
2,7		Jíl písčitý, šedý, tuhý až pevný	F4-CS saCl	200	3 I
3,1		Písek zajiřovaný, šedý, výplň tuhá	S5-SC clSa	160	3 I
5,0		Písek slabě zajiřovaný, šedý, zvodnělý, ulehlý	S3-S-F Sa	275	3 I
5,7		Písek slabě zajiřovaný, šedý, zvodnělý, ulehlý	S3-S-F Sa	275	3 I
9,4		Písek stmelený, slabě zajiřovaný, hnědý až žlutohnědý, zvodnělý, ulehlý	S3-S-F Sa	275	3 I
10,0		Zvětralé skalní podloží - hnědé až rezavohnědé	R5	400	4, I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 5,0 m.



- ustálená: 2,7 m.




Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál.

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 19099

Příloha: 1/3

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
10,3		Téměř zdravé sk. podl. - hnědé až rezavohnědé	R3	550	5, III

Hladina podzemní vody - navrtaná: 5,0 m.



- ustálená: 2,7 m.



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 137, jádrově, spirál.

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontrol: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 19099

Příloha: 1/4



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1942167	Datum vystavení	: 9.5.2019
Zákazník	: BALUN geo s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Dan Balun	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Gromešova 729/3 621 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: dbalun@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Boršov	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 2.5.2019
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 3.5.2019 - 9.5.2019
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

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.

Vzorek(y) PR1942167/001, metoda W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-TDS-GR

byl(y) před analýzou dekantován(y).

Vzorek(y) PR1942167/001, metoda W-METMSFL - hodnota LOQ zvýšena vzhledem k vlivu matrice.

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163,
akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC
17025:2005





Výsledky zkoušek

Norma ČSN EN 206 - neagresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1942167-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				30.4.2019 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	37.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.70	± 1.2%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.26	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.486	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.40	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	37.8	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.240	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	31.2	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	238	± 10.0%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	33.8	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	10.2	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1942167-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				30.4.2019 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	37.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.70	± 1.2%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.26	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.486	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.40	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	37.8	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.240	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	31.2	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	238	± 10.0%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	33.8	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	10.2	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1942167-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				30.4.2019 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení

Příloha 2/2



Výsledky zkoušek

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1942167-001					
Datum odběru/čas odběru				30.4.2019 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	37.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.70	± 1.2%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.26	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.486	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.40	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	37.8	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.240	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	31.2	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	238	± 10.0%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	33.8	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	10.2	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1942167-001					
Datum odběru/čas odběru				30.4.2019 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	37.0	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.70	± 1.2%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.26	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.486	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	1.40	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	37.8	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.240	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	31.2	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	238	± 10.0%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	33.8	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	10.2	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření

Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: <= 6.5 a >= 5.5

Příloha 2/3



amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
sírany jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
sírany jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO ₂ agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
sírany jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidit)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkalita)potenciometrickou titrací.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2,US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO ₂ -, SM 4500-NO ₃ -) Stanovení NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku včetně celkové mineralizace.
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-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, ČSN EN 15216) Stanovení RL, RAS a ztráty žiháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- Environmental Express)

Symbol "" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

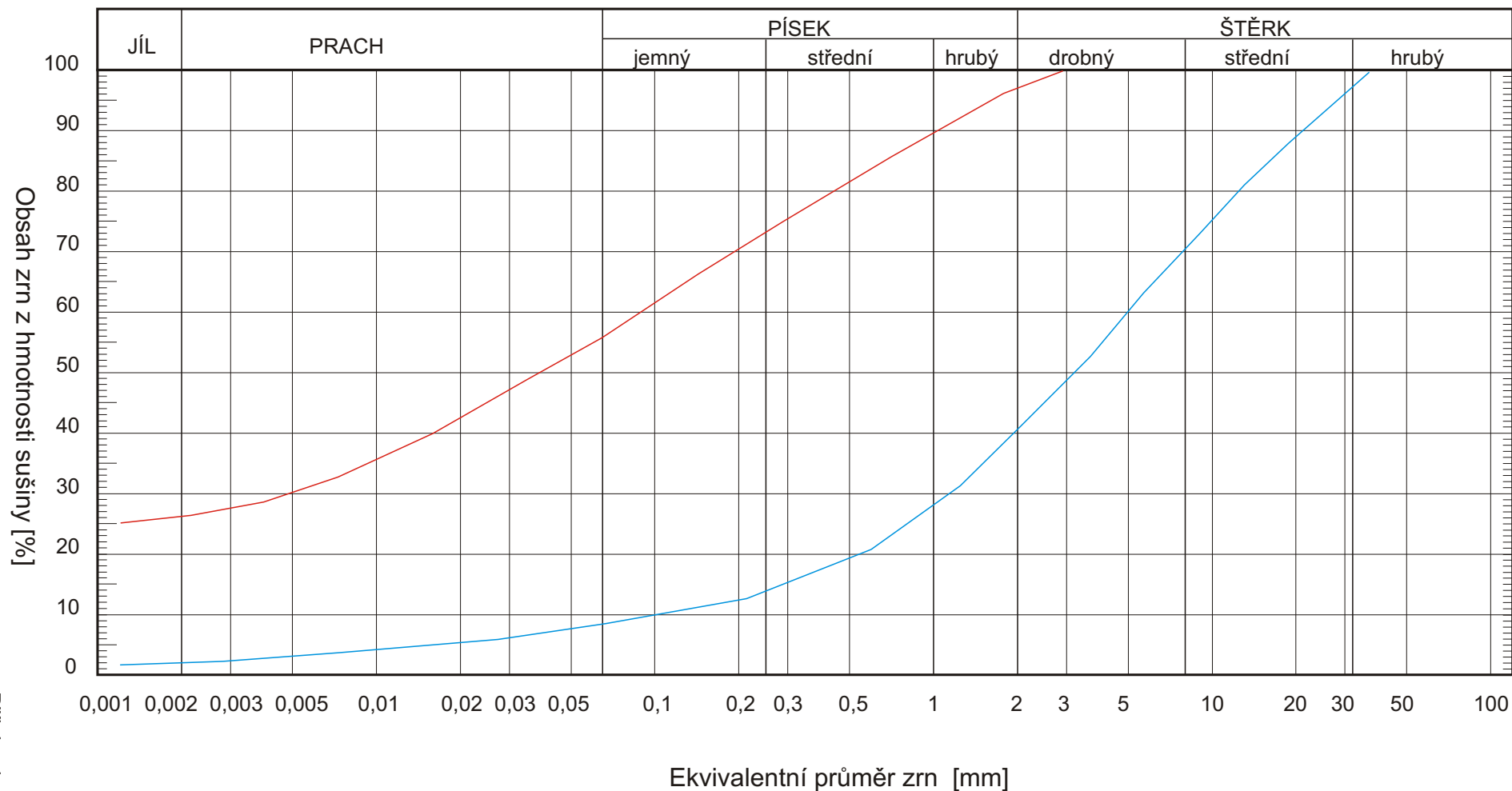
Výsledky laboratorních rozborů zemin

Lokalita	Boršov - Most ev. č. 1338-1 na silnici III/1338
Dodavatel	BALUN geo s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	Egneza s.r.o.
Datum	duben 2019
Číslo zak.	19099

Číslo sondy		V-1	V-2	
Hloubka odběru	m	1,0 - 1,5	2,2 - 2,7	
Číslo vzorku		1	2	
Druh vzorku		PP	PP	
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	-	2694	
Vlhkost v přír. stavu	%	-	17,3	
Vlhkost na mezi				
- tekutosti	%	-	40,5	
- plasticity	%	-	17,6	
Index plasticity	%	-	22,9	
Index konzistence		-	1,01	
Konzistence dle				
- ČSN P 73 1005		-	tuhá-pevná	
- ČSN EN ISO 14688		-	pevná-velmi pevná	
Zatřídění dle				
- ČSN P 73 1005		G3-G-F	F4-CS	
- ČSN EN ISO 14688		saGr	saCl	

ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Boršov - Most ev. č. 1338-1 na silnici III/1338	19099	V-1	1,0 - 1,5	—
Boršov - Most ev. č. 1338-1 na silnici III/1338	19099	V-2	2,2 - 2,7	—





VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	598.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	555616	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	K-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	0.80
Zkrácený název	K-2	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1995	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozborů - zkoušky zrnitosti - chemické rozborů vody
Hloubka vrtu (m)	4.60	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P084608	Druh objektu	kopaná sonda (šachtice)
Souřadnice X - JTSK [m]	1127706.40	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	680321.40	Organizace provádějící	Aquatis, a.s., Brno
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno	Organizace blokuující	
Výškový systém	systém neuveden	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.20	Kvartér	hlína
0.20 - 0.60	Kvartér	hlína jílovitý pevný šedá hnědá
0.60 - 1	Kvartér	jíl písčité pevný šedá příměs: organické látky písek jemnozrnný střednozrnný příměs: jíl
1 - 2	Kvartér	písek jemnozrnný hrubozrnný slabě jílovitý
2 - 3	Paleozoikum	eluvium žulový jílovitý slídnatý silně písčité hrubozrnný hnědá
3 - 4.60	Paleozoikum	eluvium ulehý písčité hrubozrnný

LOKALIZACE V MAPĚ

