



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: Kravsko - most
Zak. č.: 17009
Regist. Geofond: 0072/2017
Odběratel: Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Zpracovatel: Mgr. Lenka Bendová
Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 2. února 2017

Obsah

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	4
3. Geologické a hydrogeologické poměry	6
4. Základové poměry a technický závěr	8

Přílohy

1. Geologické profily vrtanými sondami
2. Dokumentace sondy TDP
3. Protokol rozoru podzemní vody na agresivitu
4. Situace sondáže

1. Úvod

Na základě elektronické objednávky, která byla zaslána mailem dne 6. 1. 2017 firmou Projekční kancelář PRIS spol. s.r.o., se uskutečnil tento IG průzkum pro akci Kravsko - most. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 17009 a v archivu Státní geologické služby Geofond Praha byla evidována pod číslem 0072/2017.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě situaci posuzované plochy s geodetickým zaměřením, výškopisem a vyjádřením o případné existenci stávajících inženýrských sítí. Situace byla následně převedena do měřítko 1 : 300 a je uvedena na příloze 4.

V daném případě se jedná o projektovanou rekonstrukci mostu, který převádí komunikaci přes Plenkovický potok. Způsob založení mostu vyplývá z výsledků tohoto IG průzkumu. Pro účely tohoto průzkumu byly navrženy celkem tři průzkumné sondy. Dvě sondy byly vrtané a jedna byla provedena metodou těžké dynamické penetrace.

Na posuzované ploše ani v blízkém okolí nejsou známy žádné starší průzkumné práce, které by bylo možné použít pro porovnání při zpracování této zprávy. Archivní sondy z širšího okolí pak mají pouze minimální význam pro tuto zprávu s ohledem na proměnlivost geologického profilu.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě plánované výstavby 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 73 1001	Základová půda pod plošnými základy
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 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 bylo navrženo provedení celkem tří průzkumných sond. Dvě sondy byly vrtané a jedna byla provedena metodou těžké dynamické penetrace. Umístění sond bylo na místě průzkumu voleno s ohledem na průběh inženýrských sítí a přístupu terénu pro vrtnou techniku. Hloubky sond byly předem zadány a na místě průzkumu byly dodrženy. Skutečná umístění sond jsou zobrazena v situaci na příloze 4.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 24. 1. 2017. Pro vrty, které byly označeny V-1 a V-2, bylo použito strojní pojízdné hydraulické soupravy typu UVS 15 na podvozku lehkého terénního automobilu Scam. Vrtáno bylo

jádrovým způsobem nářadím o profilu 137 mm, s dovrtem spirálovým vrtným nástrojem profilu 150 mm. Sondy s označením V-1 a V-2 byly provedeny do hloubky 8,0 m pod stávajícím terénem. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 16,0 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 73 1001, 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.

Vrtané sondy byly doplněny o další sondu provedenou metodou těžké dynamické penetrace. Tato sonda s označením DP-3 byla rovněž provedena do hloubky 8,0 m pod úroveň terénu. Terénní práce se uskutečnily také dne 24. 1. 2017 za pomoci přenosné soupravy typu Rammsonda S-10013147, s pneumatickým agregátem S-20013141. Do zemního prostředí byl vtlučen normovaný kužilek beranem o hmotnosti 50 kg pádem z výšky 500 mm. Průběžně bylo měřeno počet úderů nutných na zaberanění soutyčí o 200 mm a moment na pootočení. Tyto hodnoty byly zaznamenávány do protokolu, ze kterého se pak uskutečnilo vyhodnocení. Profil sondou je uveden na příloze 2, kde je sondované prostředí rozděleno do vrstev zhruba stejných geotechnických vlastností. Pro každou vrstvu je pak uvedeno orientační zařazení a hodnota I_c , případně I_D , podle charakteru sondované zeminy.

Podzemní voda byla zastižena v obou vrtech v hloubce 2,8 až 3,0 m pod terénem. Dá se předpokládat, že v období vydatnějších srážek může docházet

ještě k mírnému nastoupání této hladiny v závislosti na hladině vody v blízkém vodním toku.

Ze sondy V-1 byl po změření ustálené hladiny podzemní vody odebrán vzorek, 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 3.

Po ukončení sondážních prací byly vrtané sondy zasypány vytěženým materiálem, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat na volně přístupné ploše.

Průzkumné sondy byly polohopisně zaměřeny pomocí dodané situace, ze které byly odečteny souřadnice sond v JTSK a následně byly vyneseny do dodaného situačního podkladu. V následující tabulce jsou uvedeny souřadnice sond v JTSK i globálních souřadnicích a výšky terénu v místech sond.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 185 995,4	646 647,7	48 55 15,2	15 59 14,0	318,3
V-2	1 185 969,8	646 655,3	48 55 16,0	15 59 13,5	318,3
DP-3	1 185 990,7	646 656,3	48 55 15,3	15 59 13,6	318,2

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu se nachází v centru obce Kravsko. Jedná se o projektovanou rekonstrukci mostu, který převádí komunikaci nad Plenkovickým potokem. Okolí posuzované plochy je tvořeno převážně rodinnými domy, zatravněnou plochou a dalšími komunikacemi.

Posuzovaná plocha je poměrně rovinná, pouze nepatrně svažité v celkovém sklonu směrem k vodnímu toku. Jediné terénní nerovnosti vytváří násyp tělesa komunikace. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast do okrsku Citonická plošina a podcelku Znojemská pahorkatina,

které jsou součástí celku Jevišovická pahorkatina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží celé širší oblasti je tvořeno horninami z období neoproterozoika. Jedná se zejména o ortoruly. Dané skalní podloží však není nově provedenými sondami zastiženo. Toto podloží se tedy bude nacházet pravděpodobně výrazně hlouběji pod terénem.

Dané podloží je překryto kvartérními zeminami převážně štěrkovitého, písčitého a jílovitého charakteru. Z hlediska klasifikace dle ČSN 73 1001 se jedná o třídu G5-GC, G4-GM, S5-SC, F6-CI a F4-CS resp. clGr, fsasiGr, fgrclSa, siCl, fgrsiCl a saCl dle ČSN EN ISO 14688. Konzistence těchto zemin a jejich výplně je stanovena jako měkká, měkká až tuhá, tuhá a tuhá až pevná.

Svrchní pokryvná vrstva je tvořena v místech všech sond vrstvou navážky do hloubky 1,0 až 2,3 m pod stávajícím terénem. Mocnost této vrstvy může být v rámci posuzované plochy pravděpodobně proměnlivá.

Ustálená hladina podzemní vody byla zastižena v obou sondách v hloubce v rozmezí 2,8 až 3,0 m pod stávajícím terénem. V celém posuzovaném území se bude pravděpodobně nacházet souvislý horizont podzemní. Úroveň hladiny podzemní vody bude záviset na momentálních srážkách a teplotách. Je tedy důležité počítat s dočasným nastoupením hladiny podzemní vody především v době vydatnějších srážek. Tato hladina podzemní vody tedy bude mít vliv na způsob založení i na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem.

Laboratorními rozbory na vzorku podzemní vody ze sondy V-1 bylo zjištěno, že se z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 jedná o neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. Proto postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

4. Základové poměry a technický závěr

Ve smyslu článku 20 ČSN 73 1001, písmene b) jde na dané lokalitě o základové poměry složité. Důvodem je především výskyt hladiny podzemní vody a nerovnoměrně uložené a nehomogenní navážky značných mocností. V daném případě se jedná o výstavbu mostu, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukci náročnou ve smyslu čl. 21, písmene b). Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy **ČSN 73 1001** se jedná o **3. geotechnickou kategorii** podle čl. 24 písm. b) 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**.

Proto je nutný 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 73 1001	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	saCl
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	150 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	3 °
- efektivní	24 °
Koheze	
- totální	50 kPa
- efektivní	14 kPa
Modul deformace E_{def}	5 MPa
Přev. součinitel β	0,62

Opr. souč. přetížení m	0,2
Třída těžitelnosti	3
Petrogr. popis	Jíl středně plastický
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCl
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	150 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	2 °
- efektivní	20 °
Koheze	
- totální	65 kPa
- efektivní	16 kPa
Modul deformace E_{def}	6 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2
Třída těžitelnosti	3
Petrogr. popis	Jíl prachový
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCl
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	100 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	1 °
- efektivní	19 °
Koheze	
- totální	50 kPa

- efektivní	12 kPa
Modul deformace E_{def}	5 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2
Třída těžitelnosti	3
Petrogr. Popis	Jíl prachový, se štěrkíky
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCl, fgrsiCl
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	75 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	0 °
- efektivní	18 °
Koheze	
- totální	40 kPa
- efektivní	10 kPa
Modul deformace E_{def}	3 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,1
Třída těžitelnosti	3
Petrogr. popis	Písek zajiňovaný, se štěrkíky
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	S5-SC
- ČSN EN ISO 14688	fgrclSa
Konzistence	měkká
Tab. výp. únosnost R_{dt}	130 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	26 °

Koheze	
- efektivní	4 kPa
Modul deformace E_{def}	4 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,3
Třída těžitelnosti	3
Petrogr. popis	Štěrk špatně zrněný
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	G2-GP
- ČSN EN ISO 14688	Gr
Ulehlost	ulehlý
Zvodnění	zvodnělý
Tab. výp. únosnost R_{dt}	650 kPa
Objemová tíha	20,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	39 °
Koheze	
- efektivní	0 kPa
Modul deformace E_{def}	220 MPa
Přev. součinitel β	0,90
Opr. souč. přetížení m	0,2
Třída těžitelnosti	4
Petrogr. popis	Štěrk písčité zahliněný
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	G4-GM
- ČSN EN ISO 14688	fsasiGr
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	275 kPa
Objemová tíha	19,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	32 °

Koheze	
- efektivní	4 kPa
Modul deformace E_{def}	65 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč. přetížení m	0,3
Třída těžitelnosti	2
Petrogr. popis	Štěrk zajílovaný
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	G5-GC
- ČSN EN ISO 14688	clGr
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	175 kPa
Objemová tíha	19,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	30 °
Koheze	
- efektivní	8 kPa
Modul deformace E_{def}	50 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč. přetížení m	0,3
Třída těžitelnosti	3
Petrogr. popis	Štěrk zajílovaný
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	G5-GC
- ČSN EN ISO 14688	clGr
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	150 kPa
Objemová tíha	19,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	29 °
Koheze	

- efektivní	6 kPa
Modul deformace E_{def}	45 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč. přetížení m	0,3
Třída těžitelnosti	3

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště podmíněčně použitelné pro projektovanou výstavbu, resp. rekonstrukci mostu. V dané lokalitě je nutné počítat s vlivem hladiny podzemní vody na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod novým objektem i na samotné základové konstrukce. Hladina podzemní vody byla v nově provedených sondách zastížena v hloubce 2,8 až 3,0 m pod stávajícím terénem. Je však možné, že v době vydatnějších srážek dojde ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Na základě provedených laboratorních rozborů na 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 neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. Proto postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Dále je třeba upozornit na výskyt navážek značných mocností, které mohou mít proměnlivou mocnost. V místech nově provedených sond zasahovala navážka do hloubky v rozmezí 1,0 až 2,3 m pod terénem. V případě plošného založení je nutné alespoň částečně navážky vytěžit a nahradit je jiným pro zakládání vhodnějším materiálem, např. hutněným štěrkopískem.

Projektovaný objekt je možné založit částečně plošně a částečně na mikropilotách. Zatížení by bylo v tomto případě vhodné spustit až do úrovně únosnějších štěrkových vrstev. Jemnozrnné pokryvné vrstvy jsou poměrně proměnlivé a v případě zakládání na nich by bylo vhodné zrovnoměnit základové poměry pomocí hutněného štěrkového polštáře. Tím by došlo rovněž ke zlepšení geotechnických parametrů základových půd. Pro hlubinné založení na pilotách, které by zasahovaly hlouběji, než je ověřený geologický profil, by bylo vhodné provést doplňující průzkum, který by zahrnoval hlubší průzkumné sondy.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny převážně v lehce až středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 2 až 3 podle klasifikace ČSN 73 3050. Pouze hlubší výkopy v případě balvanů charakteru skalní horniny budou hloubeny ve vyšší třídě těžitelnosti 4 a 4 až 5.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny výhradně v navážkách, jemnozrnných zeminách jílovitého charakteru a nesoudržných štěrcích. Výkopy v navážkách je třeba volit individuálně podle charakteru navážky, převážně se však jednalo o nesoudržné navážky, které je třeba pažit nebo svahovat ve velmi mírném sklonu. Výkopy v jemnozrnných jílovitých zeminách jsou poměrně stabilní a udrží krátkodobě i kolmé stěny. Hlubší výkopy v těchto zeminách doporučuji svahovat ve sklonu 3 : 1. Naopak výkopy v jílovitopísčité hlíně je možné svahovat ve sklonu 2 : 1. Výkopy v nesoudržných štěrcích je nutné svahovat ve sklonu 1 : 1 nebo pažit. 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, kde je výskyt jemnozrnných zemin jílovitého charakteru je nutné dodržet minimální krytí základové spáry zeminou mocnosti 1,3 m od upraveného terénu, aby nedocházelo k projevům klimatických vlivů na základové půdy, jedná se o zeminy jílovitého charakteru, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů.

Lokalita je jako celek zcela stabilní a ve zjištěných geologických a základových poměrech nehrozí pohyb zemního tělesa, který by mohl způsobit poruchy horní nosné konstrukce.

Vzhledem ke složitým základovým poměrům způsobených především výskytem hladiny podzemní vody a nerovnoměrně uloženou navážkou značných mocností, doporučuji provádět dozor statika a geologa při výkopových a základových pracích, kterým by byly vyloučeny, případně na místě řešeny anomálie základových podmínek jako je třeba nerovnoměrně uložené skalní podloží nebo výskyt navážek.

Kóta terénu: 318,3 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 24. 1. 2016

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001 EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,15		Asfalt	Y,Mg	-	4
1,0		Navážka - hlína, kameny, kousky cihliček, písek - ulehlá	Y,Mg	-	3
2,3		Navážka - písek, štěrčík, slabě zahliněná - středně ulehlá	Y,Mg	-	2
3,0		Jíl prachový, tmavě šedý, středně plastický, tuhý	F6-Cl siCl	100	3
4,0		Hlína jílovitopísčítá, hnědošedá, tuhá	F4-CS saCl	150	3
5,1		Zajílovaný štěrk, šedý, slabě písčitý, výplň měkká až tuhá	G5-GC clGr	150	3
6,1		Balvan charakteru navětralé skalní horniny	R4	450	4 - 5
6,5		Balvan charakteru zvětralé skalní horniny	R5	400	4
6,8		Jíl, šedý, středně plastický, tuhá až pevná	F6-Cl, siCl	150	3
7,0		Balvan charakteru zvětralé skalní horniny	R5	400	4
7,5		Zajílovaný písek, světle šedý, se štěrčíky, výplň měkká	S5-SC fgrclSa	130	3
8,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 7,0 m



- ustálená: 3,0 m



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 150, jádrově, spirál.

Zpracovatel: Mgr. Lenka Bendová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 17009

Příloha: 1/1

Kóta terénu: 318,3 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 24. 1. 2016

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001 EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050
0,15		Asfalt	Y,Mg	-	4
0,3		Navážka - hlína, kameny, kous. cihl., písek - ulehlá	Y,Mg	-	3
0,45		Dlažební kostka	Y,Mg	-	4
1,0		Navážka - hlína, kameny, kousky cihliček, písek - ulehlá	Y,Mg	-	3
1,8		Navážka - písek, štěrčík, slabě zahliněná - středně ulehlá	Y,Mg	-	2
2,2		Jíl prachový, tmavě šedý, se štěrčíky, středně plastický, měkký až tuhý	F6-CI fgrsiCI	100	3
2,8		Zajílovaný štěrk, šedý, slabě písčitý, výplň měkká až tuhá	G5-GC clGr	150	3
5,5					
7,0		Zahliněný písčitý štěrk, hnědý, výplň měkká až tuhá	G4-GM fsasiGr	275	2
7,5		Zajílovaný štěrk, šedý, slabě písčitý, výplň měkká až tuhá	G5-GC clGr	150	3
8,0		Zajílovaný písek, světle šedý, se štěrčíky, výplň měkká	S5-SC fgrclSa	130	3

Hladina podzemní vody - navrtaná: 7,0 m



- ustálená: 2,8 m



Vrtná souprava - profil: UVS 15, profil 150, jádrově, spirál.

Zpracovatel: Mgr. Lenka Bendová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 17009

Příloha: 1/2

Dokumentace těžké dynamické penetrační zkoušky

Č. sondy	DP-3	Kóta terénu:	318,2 m
Akce	Kravsko - most		
Zak. č.	17009		
Datum	24. 1. 2017		

Hloubkový interval (m)	Počet úderů	DPO (MPa)	Třída ČSN 73 1001 14688	I _c	I _D
0,0 - 0,2	134	17,4	Y, Mg		
-0,4	82	13,6			
-0,6	22	7,0			
-0,8	13	5,4			
-1,0	13	5,4			
-1,2	9	4,5	F4-CS saCl	0,8	
-1,4	9	4,5			
-1,6	6	3,7			
-1,8	12	5,2			
-2,0	9	4,5			
-2,2	10	4,7			
-2,4	8	4,2			
-2,6	12	5,2			
-2,8	14	5,6			
-3,0	11	5,0			
-3,2	10	4,7			
-3,4	9	4,5			
-3,6	9	4,5			
-3,8	11	5,0			
-4,0	9	4,5			
-4,2	9	4,5			
-4,4	11	5,0			
-4,6	11	5,0			
-4,8	10	4,7			
-5,0	14	5,6			
-5,2	20	6,7	G5-GC clGr	0,8	
-5,4	18	6,4			
-5,6	13	5,4			
-5,8	19	6,5			
-6,0	20	6,7			
-6,2	19	6,5			
-6,4	33	8,6	G2-GP Gr		0,9
-6,6	51	10,7			
-6,8	49	10,5			
-7,0	58	11,4			
-7,2	76	13,1			
-7,4	40	9,5			
-7,6	41	9,6			
-7,8	51	10,7			
-8,0	51	10,7			



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR17P5640	Datum vystavení	: 31.1.2017
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
Fax	: ----	Fax	: +420 284 081 635
Projekt	: Kravsko	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 24.1.2017
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 25.1.2017 - 31.1.2017
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) PR17P5640, metoda W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-TDS-GR, W-SO4-IC, W-CO2A-TIT2, W-NH4-SPC byl(y) před analýzou dekantován(y).
Vzorek(y) PR17P5640/001, metoda W-METAXFL1 byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř 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

				V1		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR17P5640001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				24.1.2017 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	82.6	±10.0 %	----	----		----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.68	±1.0 %	6.5	----	-	Vyhovuje
souhrnné parametry									
tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.48		----	----		----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.220	±15.0 %	----	----		----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.64	±12.0 %	----	----		----
CO2 agresivní	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	7.2	±12.0 %	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.658	±15.0 %	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	78.5	±15.0 %	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	571	±9.8 %	----	----		----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	67.0	±10.0 %	----	----		----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	19.7	±10.0 %	----	300	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR17P5640001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				24.1.2017 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	82.6	±10.0 %	----	----		----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.68	±1.0 %	5.5	----	-	Vyhovuje
souhrnné parametry									
tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.48		----	----		----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.220	±15.0 %	----	----		----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.64	±12.0 %	----	----		----
CO2 agresivní	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	7.2	±12.0 %	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.658	±15.0 %	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	78.5	±15.0 %	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	571	±9.8 %	----	----		----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	67.0	±10.0 %	----	----		----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	19.7	±10.0 %	----	1000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR17P5640001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				24.1.2017 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení



Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				V1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR17P5640001					
Datum odběru/čas odběru				24.1.2017 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	82.6	±10.0 %	----	----		----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.68	±1.0 %	4.5	----	-	Vyhovuje
souhrnné parametry									
tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.48		----	----		----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.220	±15.0 %	----	----		----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.64	±12.0 %	----	----		----
CO2 agresivní	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	7.2	±12.0 %	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.658	±15.0 %	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	78.5	±15.0 %	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	571	±9.8 %	----	----		----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	67.0	±10.0 %	----	----		----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	19.7	±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				V1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR17P5640001					
Datum odběru/čas odběru				24.1.2017 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	82.6	±10.0 %	----	----		----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.68	±1.0 %	4	----	-	Vyhovuje
souhrnné parametry									
tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.48		----	----		----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.220	±15.0 %	----	----		----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.64	±12.0 %	----	----		----
CO2 agresivní	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	7.2	±12.0 %	----	----	mg/l	Není limit
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.658	±15.0 %	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	78.5	±15.0 %	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	571	±9.8 %	----	----		----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	67.0	±10.0 %	----	----		----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	19.7	±10.0 %	----	----	mg/l	Není limit

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



amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
CO ₂ agresivní	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
síraný 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
CO ₂ agresivní	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
síraný 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 až do nasycení
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L
Mg	Stupeň XA3: > 3000 mg/L až do nasycení
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, 190 00, Česká republika</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, SM2320)Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
W-CO ₂ A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_J06 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_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot.Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přídavkem kyseliny dusičné.
W-NH ₄ -SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO ₂ (-) a SM 4500-NO ₃ (-)) Stanovení NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky.
W-SO ₄ -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, RL180, RAS a ztráty žiháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express)

Symbol “*” u metody značí neakreditovanou zkoušku. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“.

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

