



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: Bolešín - most ev.č. 36210-3

Zak. č.: 20242

Regist. Geofond:

Odběratel: MIDAKON s.r.o.

Zpracovatel: Mgr. Markéta Tkadlecová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 14. srpna 2020

Obsah

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	5
3. Geologické a hydrogeologické poměry	7
4. Laboratorní rozborů zemin	9
5. Základové poměry a technický závěr	9

Přílohy

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

1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 20242, která byla uzavřena mezi firmou MIDAKON s.r.o. a naší firmou, byl proveden tento IG průzkum pro akci Bolešín - most ev.č. 36210-3. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 20242 a v archivu České geologické služby Geofond Praha byla evidována, avšak do termínu odevzdání práce nebylo dodáno evidenční číslo akce.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě následující podklady:

- Situace posuzované plochy s výškopisem (Bolešín_podklad pro IGP.dwg)
- Zakreslení průběhu podzemních inženýrských sítí (Situace Bolešín-IS.pdf)
- Situace posuzované plochy na mapě (A4 Situace Bolešín-jpg)

Do dodaného situačního podkladu bylo následně zakresleno umístění nově provedených průzkumných sond a po převedení do měřítka 1 : 100 jsou znázorněny v situaci na příloze 5.

V daném případě se jedná o projektovanou demolici stávajícího mostu ev.č. 36210-3 a výstavbu nového mostu, který převádí komunikaci přes vodní tok Tresenského potoka. Pro účely tohoto průzkumu bylo objednatelem navrženo provedení dvou průzkumných vrtaných sond. Způsob založení vyplyne z výsledků následujícího IG průzkumu.

Na posuzovaném pozemku 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 členitost a v tomto případě i výraznou proměnlivost geologických poměrů.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě plánované demolice a 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. Dále byly posuzovány agresivní vlastnosti podzemní vody vůči stavebním materiálům.

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 bylo objednatelem navrženo provedení dvou průzkumných vrtaných sond. Umístění sond bylo předem určeno objednatelem v dodaném situačním podkladu s přesnými souřadnicemi. Sonda V-1 byla provedena téměř v navrženém místě, sonda V-2 byla mírně posunuta, protože krajnice komunikace byla v navrženém místě výrazně rozbředlá a hrozilo zapadnutí vrtné techniky. Hloubka sond byla rovněž předem zadána a na místě byla v případě sondy V-1 dodržena a v případě sondy V-2 přizpůsobena výskytu skalního podloží. Skutečná místa sond jsou zaznačena v situaci na příloze 5 této zprávy.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 5. 8. 2020. 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. Sondy byly provedeny do hloubky 4,0 m a 8,0 m pod stávajícím terénem, u obou bylo zastiženo skalní podloží. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 12,0 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 a 73 6133. 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.

Po ukončení vrtných prací byly odebrány celkem dva poloporušené vzorky zeminy, z každé sondy jeden. Na těchto vzorcích se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozbor. Výsledky těchto zkoušek i použité metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh. Po ukončených vrtných prací byla ještě na žádost objednatele následně odvrtána tenká vrstva asfaltové vozovky (asi 10 cm) a odebrána pro následnou laboratorní analýzu provedenou objednatelem.

Hladina podzemní vody byla zastižena v případě obou vrtů v hloubkách 3,4 m a 4,2 m pod stávajícím terénem. Tato hladina podzemní vody bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem Tresenského potoka. Dá se předpokládat, že v období vydatnějších srážek může docházet ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Tato hladina podzemní vody tedy bude mít vliv na způsob založení i na geotechnické parametry základové půdy v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem.

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

Po provedení sondážních a vzorkovacích prací byly obě sondy zasypány vytěženým materiálem, aby nedošlo k úrazu osob či zvířat na posuzované volně přístupné ploše stávající komunikace. Odvrt asfaltu byl následně zapraven asfaltovou směsí.

Průzkumné sondy byly polohopisně zaměřeny k pevným bodům a následně vyneseny do dodaného situačního podkladu. Ze situace byly odečteny souřadnice sond v JTSK, ty byly následně převedeny do globálního souřadnicového systému. Výšky terénu v místě sond byly taktéž odečteny z výškopisu dodané situace. Všechny tyto údaje jsou zobrazeny v následující tabulce společně se souřadnicemi polohy odvrtané asfaltové vozovky.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 120 360,0	610 795,1	49 32 37,6	16 22 28,0	419,6
V-2	1 120 352,7	610 787,6	49 32 37,9	16 22 28,3	419,5
odvrt	1 120 358,5	610 795,2	49 32 37,7	16 22 27,9	419,7

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu se nachází ve východním okraji obce Věstín – Bolešín při hlavní pozemní komunikaci. Má zde dojít k demolici stávajícího mostu s ev.č. 36210-3 a výstavbě nového mostu, který převádí komunikaci přes vodní tok Tresenského potoka. V okolí posuzovaného mostu se nachází téměř výhradně jehličnaté lesy a křoviny lemující vodní tok. Cca 800 m západním směrem začíná zástavba rodinných domů náležících obci Věstín – Bolešín.

Terén je v dané lokalitě velmi členitý a svažité v celkovém sklonu směrem k jihu, tedy směrem k vodnímu toku Tresenského potoka. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá lokalita do okrsku Vířská vrchovina a podcelku Nedvědicá vrchovina, které jsou součástí celku Hornosvratecká vrchovina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří je v posuzované oblasti velmi pestré. Východně od posuzované lokality vystupují k povrchu perlové ruly, migmatity a amfibolity neoproterozoického stáří. Ty směrem k západu, tedy směrem k námi řešené oblasti, postupně přecházejí ve svor s vložkami amfibolitu proterozoického stáří. V bezprostřední blízkosti posuzované plochy pak k povrchu vystupuje dvojslídna pararula s granátem, dolomitický vápenec krystalický a muskovitický kvarcit až kvarcitická rula paleozoického až proterozoického stáří. Směrem k západu od posuzované plochy pak převládá výše zmíněná dvojslídna pararula s granátem, která obsahuje čočky amfibolitu, metadiabasu a metagabrodiabasu také paleozoického až proterozoického stáří. Dané skalní podloží v podobě muskovitického kvarcitu až kvarcitické ruly bylo

zastiženo v případě obou nově provedených sond, a to v hloubkách již 3,5 m u sondy V-1, kde se ještě jednalo o eluvium charakteru zahliněného štěrku s pískem, které do podloží postupně přecházelo až v mírně zvětralou skalní horninu. U sondy V-2 byla skalní hornina zastižena v hloubce 3,8 m pod okolním terénem. V tomto případě se již jednalo o mírně zvětralou skalní horninu. Z hlediska klasifikace spadají dané skalní horniny do třídy R6 (charakter G4-GM) v případě eluvia a R5 a R3 dle ČSN P 73 1005.

Dané skalní podloží je na lokalitě překryto vrstvou kvartérních nesoudržných sedimentů v podobě zahliněných slídnatých písků s úlomky horniny. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 se jedná o sedimenty třídy S4-SM a dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako grsiSa. Konzistence výplně těchto sedimentů je stanovena jako tuhá až pevná.

Kvartérní pokryv pak tvoří v místech sond vrstvy jemnozrnných sedimentů zastoupené především jílovitopísčitou, jílovitoprachovou a písčitou hlínou, všechny s obsahem úlomků zvětralé horniny. Tyto jemnozrnné zeminy spadají do třídy F4-CS, F6-CI a F3-MS, resp. grsisaCI, grsasiCI, grsaSi a grfsaSi.

Svrchní pokryvná vrstva je tvořena v místech obou sond navážkou, která dosahovala pouze do hloubky 0,6 a 0,9 m pod stávajícím terénem. Tato vrstva se bude pravděpodobně nacházet na celé posuzované ploše, avšak její mocnost bude proměnlivá, jedná se o násyp tělesa komunikace.

Hladina podzemní vody byla zastižena v případě obou vrtů v hloubkách 3,4 m a 4,2 m pod stávajícím terénem. Tato hladina podzemní vody bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem Tresenského potoka. Dá se předpokládat, že v období vydatnějších srážek může docházet ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Tato hladina podzemní vody tedy bude mít vliv na způsob založení i na geotechnické parametry základové půdy 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 podzemní voda neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům, protože v žádném ze sledovaných parametrů nedosahuje limitních hodnot třídy XA1. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly

přijít do styku s podzemní vodou.

4. Laboratorní rozborů zemin

Z provedených sond V-1 a V-2 byly odebrány celkem dva poloporušené vzorky rostlé základové půdy, z každé sondy po jednom. Tyto 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 obou vzorcích byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrné frakce, proto se na nich uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací síťovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorků.

Vzhledem k vyššímu podílu jemnozrné frakce se na vzorcích 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 73 1005, E.1.2.3 jde na dané posuzované ploše o základové poměry **složitě**. Důvodem je především výskyt hladiny podzemní vody a možné nerovnoměrné uložení skalního podloží. V daném

případě se jedná o demolici stávajícího a výstavbu nového 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 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 tedy 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	Hlína jemně písčitá, s kousky zvětralé horniny
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F3-MS
- ČSN EN ISO 14688	grfsaSi
Konzistence	pevná
Tab.výp.únosnost R_{dt}	275 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	13 °
- efektivní	29 °
Koheze	
- totální	65 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace E_{def}	13 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč.přetížení m	0,2

Petrogr. popis	Hlína písčitá s kousky zvětralé horniny
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F3-MS
- ČSN EN ISO 14688	grsaSi

Konzistence	tuhá
Tab.výp.únosnost R_{dt}	175 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	6 °
- efektivní	26 °
Koheze	
- totální	60 kPa
- efektivní	12 kPa
Modul deformace E_{def}	7 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč.přítížení m	0,2

Petrogr. popis Hlína jílovitopísčítá s úlomky horniny

Třída zákl. půd dle

- ČSN 73 1005 F4-CS
- ČSN EN ISO 14688 grsasiCl

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.přítížení m 0,2

Petrogr. popis Hlína jílovitoprachová, jemně písčítá, s úlomky horniny

Třída zákl. půd dle

- ČSN 73 1005	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	grfsasiCI
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

Petrogr. popis	Písek zahliněný, s úlomky horniny, slídnatý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S4-SM
- ČSN EN ISO 14688	grsiSa
Konzistence	tuhá až pevná
Tab.výp.únosnost R_{dt}	225 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	29 °
Koheze	
- efektivní	8 kPa
Modul deformace E_{def}	12 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč.přetížení m	0,3

Petrogr. popis	Eluvium – char. Zahliněného štěrku s pískem
Třída zákl. půd dle	

- ČSN 73 1005	R6 (G4-GM)
- ČSN EN ISO 14688	sasiGr
Konzistence	tuhá
Tab.výp.únosnost R_{dt}	275 kPa
Objemová tíha	19,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	33 °
Koheze	
- efektivní	6 kPa
Modul deformace E_{def}	70 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč.přítížení m	0,3
Petrogr. popis	Mírně zvětralé skalní podloží - muskovitický kvarcit až kvarcitická rula
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. přítížení m	0,2
Petrogr. popis	Zcela zvětralé skalní podloží – muskovitický kvarcit až kvarcitická rula
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

Posuzovanou lokalitu je možné hodnotit jako staveniště podmíněčně použitelné pro projektovaný záměr výstavby mostu. Především je nutné upozornit na vliv hladiny podzemní vody. Ustálená hladina podzemní voda byla zastižena v hloubce 3,4 m a 4,2 m pod úrovní terénu. Dá se tedy předpokládat, že tato voda bude mít vliv na způsob založení, i na geotechnické parametry základové půdy 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 podzemní voda neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům, protože v žádném ze sledovaných parametrů nedosahuje limitních hodnot třídy XA1. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Lehký objekt je možné založit plošně, v tomto případě pravděpodobně na základových patkách nebo pasech do úrovně nesoudržných zahliněných písků s úlomky horniny. Pokud by však základové půdy nevyhověly svými parametry, bylo by nutné základové poměry zlepšit a zrovnoměrnit, aby nedocházelo k případnému nerovnoměrnému sedání objektu. Tím by se docílilo např. aplikací podsypu, tzv. šterkového nebo šterkopískového polštáře, který by byl po vrstvách nahutněn pod plošné základy, čímž by se zvýšila nejen únosnost, ale i modul deformace.

V daném případě by bylo zřejmě vhodnější projektovaný objekt založit pomocí prvků hlubinného zakládání prostřednictvím pilot či mikropilot, které by byly vetknuty až do úrovně vysoce únosného a málo stlačitelného skalního podloží, které se nachází v dosažitelné hloubce. Piloty by přenesly zatížení horní stavbou prostřednictvím paty vetknuté do únosného skalního podloží.

V daných geologických a základových poměrech je nutné dodržet minimální krytí základové spáry zeminou mocnosti 1,3 m pod upraveným terénem, aby nedocházelo k projevům klimatických vlivů na základové půdy. Jedná se o zeminy s obsahem jílu, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů. V případě písčitých hlín je nutné dodržet minimální krytí základové

spáry zeminou mocnosti 1,2 m pod stávajícím terénem, aby nedocházelo k projevům klimatických vlivů.

Stavební výkopy budou prováděny v lehce a středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 2 a 3 dle klasifikace ČSN 73 3050. Hlouběji, v případě zdravějších skalních hornin, by se jednalo i o vyšší třídu těžitelnosti 4, 5 a 6. 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 jemnozrnných zemin tříd F a písčitých a šterkovitých zemin třídy S a G o třídu těžitelnosti I. V případě skalních hornin třídy R5 a R3 půjde o třídu těžitelnosti I a III.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny výhradně v navázkách, jemnozrnných zeminách jílovitopísčitého, písčitého a jílovitoprachového charakteru a v nesoudržných písčitých zeminách. Výkopy v navázkách je třeba volit individuálně podle charakteru navázky, převážně se však jednalo o nesoudržné navázky, které je třeba pažit nebo svahovat ve velmi mírném sklonu 1 : 1 stejně jako výkopy v nesoudržných písčitých zeminách a písčité hlíně s úlomky horniny. Výkopy v jílovitopísčité hlíně je možné svahovat ve sklonu 2 : 1. Naopak výkopy v jílovitoprachové hlíně jsou poměrně stabilní a udrží krátkodobě i kolmé stěny. Hlubší výkopy v těchto zeminách je pak nutné provádět svahovaně ve sklonu 3 : 1. Případné hlubší výkopy budou prováděny pravděpodobně pod hladinou podzemní vody. Tyto výkopy je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

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 způsobeným především výskytem hladiny podzemní vody, ale i možným nerovnoměrným uložením skalního podloží, doporučuji provádět dozor statika a geologa při výkopových a základových pracích, kterým by byly vyloučeny, případně na místě řešeny anomálie základových podmínek.

Kóta terénu: 419,6 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 5.8.2020

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001 ČSN EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2		Asfalt nezpevněný	Y,Mg	-	4, I
0,3		Navážka - hl., písek, kam., kous. cihel - stř. ul.	Y,Mg	-	3, I
0,6		Navážka - kameny, kořeny, hlína, písek - ulehlá			
1,0		Hlína jemně písčitá, s kousky zvětralé horniny, silně slídnatá, hnědá, pevná	F3-MS grfsaSi	275	3 I
1,5		Hlína jílovitoprachová, jemně písčitá, hnědá, s úlomky horniny, slídnatá, tuhá až pevná, stř. plastická	F6-CI grfsasiCI	150	3 I
3,5		Písek zahliněný, s úlomky horniny, slídnatý, hnědý, tuhý až pevný	S4-SM grsiSa	225	2 I
4,2		Eluvium charakteru zahliněného štěrku s pískem, hnědého, tuhého	G4-GM (R6) sasiGr	275	3 I
5,7					
7,2		Zcela zvětralé skalní podloží - muskovitický kvarcit až kvarcitická rula	R5	400	4, I
7,6		Mírně zvětralé skalní podloží - dtto	R3	550	6, III
7,7		Zcela zvětralé skalní podloží - dtto	R5	400	4, I
8,0		Mírně zvětralé skalní podloží - dtto	R3	550	6, III

Hladina podzemní vody - navrtaná: 5,7 m



ustálená: 4,2 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová



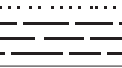
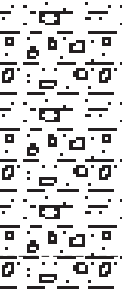

Zak. číslo: 20242

Příloha: 1/1

Kóta terénu: 419,5 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 5.8.2020

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1001 ČSN EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2	=====	Drn + hlína humusová	O,Or	-	2, I
0,9		Navážka - kameny, kořeny, hlína, písek - neulehlá	Y,Mg	-	3, I
1,2		Hlína písčítá, s kousky zvětralé horniny, silně slídnatá, hnědá, tuhá	F3-MS grsaSi	175	2 I
1,7		Hlína jílovitopísčítá, hnědá, s úlomky horniny, slídnatá, tuhá až pevná	F4-CS grsisaCl	200	3 I
3,4		Písek zahliněný, s úlomky horniny, slídnatý, hnědý, tuhý až pevný	S4-SM grsiSa	225	2 I
3,8		Mírně zvětralé skalní podloží - muskovitický kvarcit až kvarcitická rula	R3	550	6, III
4,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 3,8 m



ustálená: 3,4 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zak. číslo: 20242

Příloha: 1/2



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2075533	Datum vystavení	: 13.8.2020
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	: Bolešín	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 6.8.2020
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 7.8.2020 - 13.8.2020
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. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2075533/001, 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).

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jiráček

Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná CIA dle
CSN EN ISO/IEC 17025:2018





Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
				PR2075533-001					
				5.8.2020					
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	86.5	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.66	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	3.32	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.189	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.71	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.207	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	71.2	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	531	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	103	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	18.3	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
				PR2075533-001					
				5.8.2020					
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	86.5	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.66	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	3.32	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.189	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.71	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.207	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	71.2	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	531	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	103	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	18.3	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Matrice: VODA

				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
				PR2075533-001					
				5.8.2020					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Matrice: VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2075533-001					
Datum odběru/čas odběru				5.8.2020					
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	86.5	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.66	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	3.32	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.189	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.71	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.207	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	71.2	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	531	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	103	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	18.3	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: VODA

Název vzorku				V-1		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2075533-001					
Datum odběru/čas odběru				5.8.2020					
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	86.5	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.66	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	3.32	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.189	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.71	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.207	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	71.2	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	531	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	103	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	18.3	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laborator je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. 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. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

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
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 (aciditý)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 (alkalility)potenciometrickou titrací.
W-CO ₂ A-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 přidávkem 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 -, 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-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, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení RL, RAS a ztráty žiháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express)

Symbol “*” u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. 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“. 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.

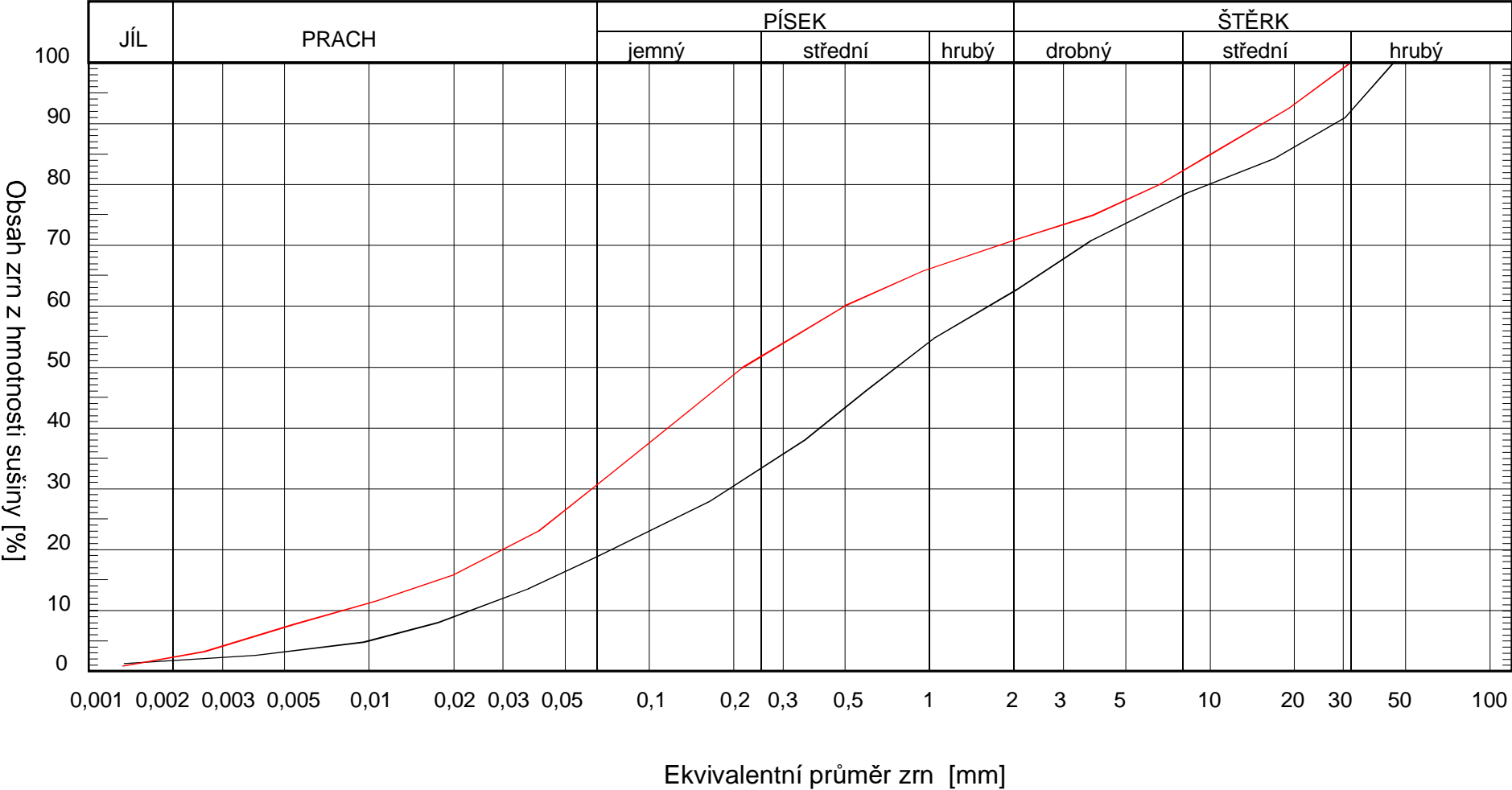
Výsledky laboratorních rozborů zemin

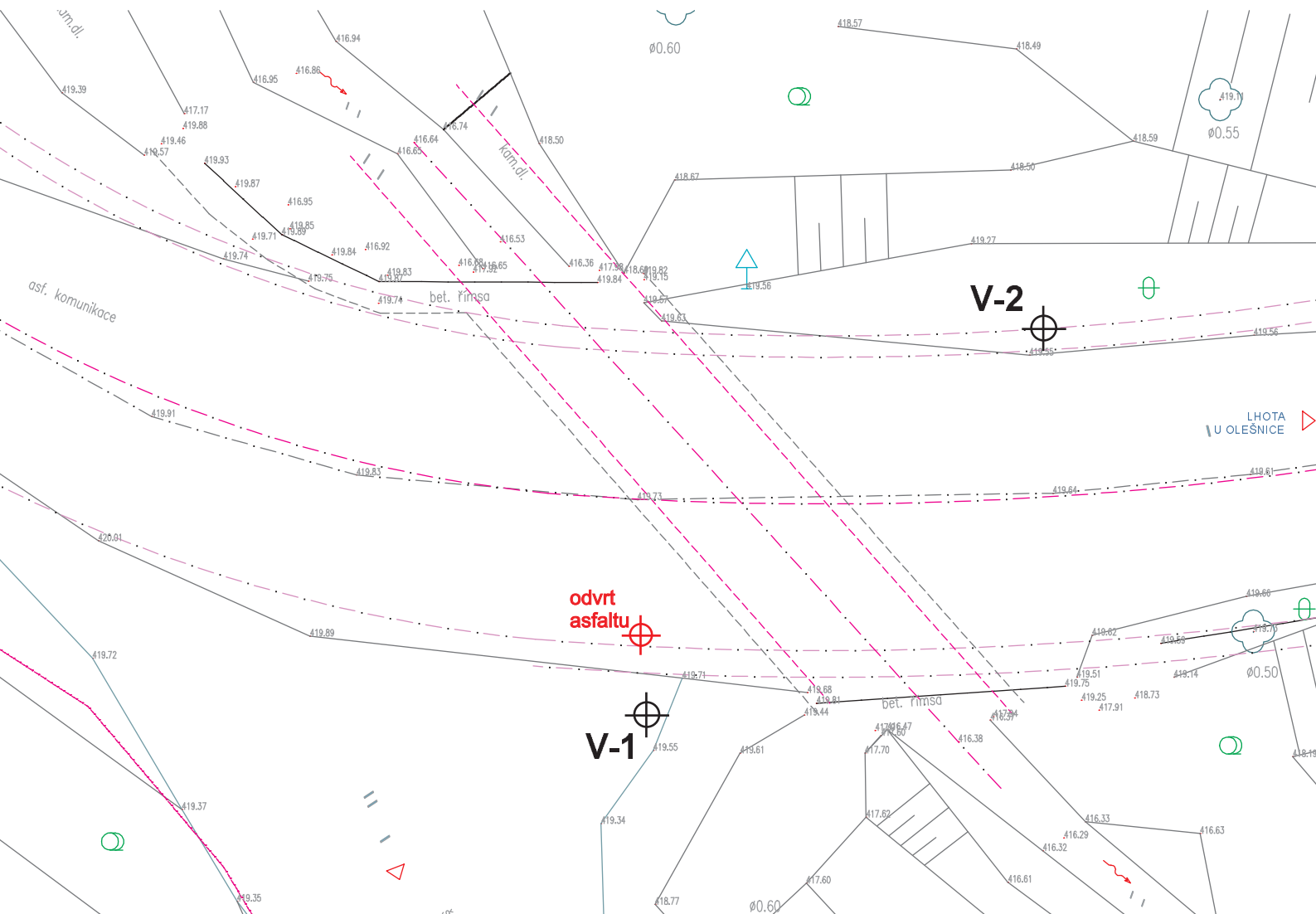
Lokalita	Bolešín - most ev.č. 36210-3
Dodavatel	BALUN geo s.r.o.
Odběratel	MIDAKON s.r.o.
Datum	srpen 2020
Číslo zak.	20242

Číslo sondy		V-1	V-2		
Hloubka odběru	m	2,0 - 2,5	2,5 - 3,0		
Číslo vzorku		1	2		
Druh vzorku		PP	PP		
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2668	2670		
Vlhkost v přír. stavu	%	20,3	20,3		
Vlhkost na mezi					
- tekutosti	%	40,6	39,7		
- plasticity	%	19,7	19,5		
Index plasticity	%	20,9	20,2		
Index konzistence		0,97	0,96		
Konzistence					
dle ČSN 73 P 1005		tuhá - pevná	tuhá - pevná		
dle ČSN EN ISO 14688		pevná - velmi pevná	pevná - velmi pevná		
Zatřídění					
dle ČSN 73 P 1005		S4-SM	S4-SM		
dle ČSN EN ISO 14688		grsiSa	grsiSa		

ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Bolešín - most ev.č. 36210-3	20242	V-1	2,0 - 2,5	_____
Bolešín - most ev.č. 36210-3	20242	V-2	2,5 - 3,0	_____





SITUACE SOND M 1 : 100



Akce: Bolešín - most ev.č. 36210-3

Zak.č.: 20242

Příloha 5