



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: III/4073 Bohuslavice - most ev.č. 4073-1

Zak. č.: 21064

Regist. Geofond: 0678/2021

Odběratel: Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.

Zpracovatel: Mgr. Markéta Tkadlecová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 23. března 2021

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	10

Přílohy

1. Geologický profil vrtanou sondou
2. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu
3. Rozborů zemin
4. Křivky zrnitosti
5. Situace sondáže

1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 21064, která byla uzavřena mezi firmou Projekční kancelář PRIS spol. s r.o. jako objednatelem a naší firmou jako zhotovitelem, byl uskutečněn následující IG průzkum pro akci III/4073 Bohuslavice - most ev.č. 4073-1. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 21064 a dále byla evidována v archivu České geologické služby Geofond Praha pod evidenčním číslem akce 0678/2021.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od projektanta, pana Ing. Martina Řehulky obdrželi v elektronické podobě následující podklady:

- Půdorys posuzované plochy (20117_IGP_SIT.pdf)
- Fotomapa zájmového území (Bohuslavice 4073-1 fotomapa1.png)
- Fotomapa zájmového území (Bohuslavice 4073-1 fotomapa2.png)
- Výřez mapy zájmového území (Bohuslavice 4073-1 mapa1.png)
- Výřez mapy zájmového území (Bohuslavice 4073-1 mapa2.png)
- Situace posuzované plochy s geodetickým zaměřením a výškopisem a se zakreslením stávajících objektů (20117_IGP_SIT.dwg)
- Situace posuzované plochy s geodetickým zaměřením a se zakreslením průběhu podzemních inženýrských sítí (Trasa vedení komunika ní sít (788070-20).dwg; SÍTĚ.dwg; Elektro.dwg; Trasa vedení komunika ní sít (788070-20).dgn; Elektro.dgn)
- Soubory se zakreslením stávajících podzemních inženýrských sítí na posuzované ploše (Sítě.rar)
- Fotografie posuzovaného mostu (FOTO.jpg)

Do dodaného situačního podkladu ve formátu dwg (20117_IGP_SIT.dwg) bylo následně zakresleno skutečné umístění nově provedené průzkumné sondy na řešené lokalitě. Následně byla tato situace převedena do měřítko 1 : 250 a je jako situace sondy uvedena na příloze 5 této zprávy.

V daném případě se jedná o projektovanou demolici stávajícího a výstavbu nového mostu ev.č. 4073-1, který převádí komunikaci přes potok Vápovka. Pro účely daného průzkumu bylo objednatelem navrženo provedení

jedné průzkumné vrtané sondy do úrovně skalního podloží. Způsob založení vyplyne z následujícího IG průzkumu.

Přímo na posuzované ploše ani v jejím blízkém okolí nejsou známy žádné dokumentované archivní sondy v archivu naší firmy ani v archivu České geologické služby Geofond Praha, které by bylo možné použít pro porovnání při zpracování této zprávy. Veškeré archivní sondy z širšího okolí jsou příliš vzdáleny a s ohledem na členitost a proměnlivost geologických poměrů, zejména pak hloubce uložení skalního podloží, by neměly pro účely tohoto průzkumu žádný význam.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené demolice a výstavby mostu. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých bude možné navrhnout vhodný, bezpečný a hospodárný způsob 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 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 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 3050	Zemní práce
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla

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

2. Terénní práce

Pro daný účel průzkumu byla v souladu s požadavkem objednatele provedena jedna průzkumná vrtaná sonda. Umístění sondy bylo předem orientačně zadáno objednatelem v dodané situaci, ve které byly zakresleny dvě možnosti umístění průzkumného vrtu. Přímo na místě průzkumu pak byla s ohledem na přístup terénu pro vrtnou techniku sonda patřičně umístěna. Hloubka sondážního vrtu byla také předem zadána objednatelem, a to do hloubky navrtání skalního podloží. Sonda byla ukončena v hloubce 8,0 m pod stávajícím terénem, kde bylo zastiženo mírně zvětralé skalní podloží třídy R3. Skutečné umístění nově provedené sondy je patrné ze situace na příloze 5 v měřítku 1 : 250.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 10. 3. 2021. Pro vrt, který byl označen jako V-1, 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 vrtákem profilu 150 mm. Konečná hloubka tohoto vrtu byla 8,0 m pod stávajícím terénem. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 8,0 m vrtů.

Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog, který vytěžený materiál získaný ze sondy 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 ČSN 73 6133. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologickém profilu sondou na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem a údaji o navrtané a ustálené hladině podzemní vody.

Po ukončení vrtných prací byly z provedeného vrtu odebrány dva poloporušené vzorky rostlé základové půdy. Na těchto vzorcích se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozborů. Výsledky těchto zkoušek i použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Po skončení sondážních a vzorkovacích prací byl z nově provedené sondy 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.

Následně, po skončení vrtných a vzorkovacích prací na lokalitě byla nově provedená vrtaná sonda zasypána vytěženým materiálem, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat na volně přístupné ploše.

Hladina podzemní vody byla zastižena při provádění vrtných prací v hloubce 2,4 m pod stávajícím terénem a následně došlo k jejímu nastoupání a ustálení v hloubce 1,3 m pod okolním terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem potoka Vápovka. Je nutné počítat s tím, že tato voda bude mít vliv nejen na způsob založení a na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem, ale v této hloubce je nutné počítat i s jejím vlivem na samotné základové konstrukce. Vrtné práce na lokalitě byly prováděny v dlouhodoběji vlhčím období, tudíž bude tato ustálená hladina podzemní vody odpovídat spíše limitním hodnotám.

Umístění nově provedené průzkumné bylo přímo na místě průzkumu polohopisně zaměřeno k pevným bodům a následně byly tyto body vyneseny do dodaného situačního podkladu ve formátu dwg. Ze situace byly odečteny souřadnice sondy a v JTSK, ty byly převedeny do globálních souřadnic. Výška terénu v místě sondy byla odečtena z výškopisu dodaného situačního podkladu ve formátu dwg a je také vyobrazena níže v tabulce společně se souřadnicemi. Všechny tyto údaje jsou zobrazeny v následující tabulce.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 157 381,0	673 506,1	49 08 52,1	15 34 34,1	534,1

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna v jižní části obce Bohuslavice u Nové Říše. Jedná se o stávající most ev.č. 4073-1, který převádí místní komunikaci přes vodní tok potoka Vápovka. Okolí posuzované plochy je tvořeno především nezastavěnou zemědělskou a zalesněnou plochou.

Terén posuzované plochy je poměrně rovinný, avšak členitý, z širšího pohledu směrem na jih se však terén prudce zvedá v celkovém sklonu směrem k západu, tedy směrem proudění potoka Vápovka. Z pohledu genetického se jedná o aluviální nivu potoka Vápovka. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Markvartická pahorkatina a podcelek Brtnická vrchovina, které jsou součástí celku Křižanovská vrchovina a oblasti Českomoravská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří na posuzované lokalitě i v jejím širším okolí spadá do moldanubika Českého masivu a je tvořeno metamorfity – pararulami proterozoického až paleozoického stáří. Pararula je metamorfovaná hornina vzniklá ze sedimentů v mořském prostředí za vyšších teplot a tlaků v zemské kůře. Původní sedimenty (protolity), ze kterých pararuly vznikly, tvořily v daném případě jílovité břidlice, vápence a droby. Během variského vrásnění

došlo k podsouvání litosférických desek a tyto usazeniny byly pohřbeny do hlubších vrstev zemské kůry. Zde za vysokých teplot a tlaků došlo k přeměně těchto sedimentů na pararuly. Dlouhodobá eroze a denudace reliéfu méně odolných nadložních hornin způsobila jejich dnešní pozici blízko zemského povrchu. Dané skalní podloží bylo zastiženo v případě nově provedené sondy v hloubce 6,0 m pod stávajícím terénem. V této hloubce se jedná o zcela zvětralé skalní podloží. S rostoucí hloubkou však skalní hornina nabývá celistvosti a kompaktnosti, a jedná se tak o střídání poloh silně a mírně zvětralé skalní horniny. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 se jedná v případě zcela zvětralého skalního podloží o třídu R5, v případě silně zvětralého skalního podloží o třídu R4 a u mírně zvětralého skalního podloží o třídu R3.

Kvartérní pokryv je na lokalitě tvořen nesoudržnými fluvialními sedimenty v podobě nesoudržných písků a štěrků s různým stupněm zahlinění či zajilování. Tyto sedimenty se ukládají za převládajícího vlivu povodňových procesů a nově provedenou sondou byly zastiženy již v hloubce 0,4 m pod stávajícím terénem. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 se jedná o zeminy třídy G3-G-F, S4-SM a S5-SC a dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako saGr, grsiSa a grclSa. Index zvodnělých nesoudržných štěrků byl stanoven jako ulehlý, konzistence výplně nesoudržných písků byla ovlivněna podzemní vodou, tudíž byla stanovena jako měkká až tuhá až tuhá.

Nejsvrchnější vrstva byla v případě nově provedené sondy tvořena vrstvou drnu a humusové hlíny o celkové mocnosti 0,4 m. Nepředpokládá se však vliv této zvláštní zeminy na způsob založení, neboť bude odstraněna ještě před zahájením stavebních prací.

Hladina podzemní vody byla zastižena při provádění vrtných prací v hloubce 2,4 m pod stávajícím terénem a následně došlo k jejímu nastoupání a ustálení v hloubce 1,5 m pod okolním terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým potokem Vápovka. Je nutné počítat s tím, že tato voda bude mít vliv nejen na způsob založení a na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přitížení pod projektovaným objektem, ale v této hloubce je nutné počítat s jejím vlivem i na samotné základové konstrukce. Dále je také nutné zmínit, že vrtné práce na lokalitě byly prováděny v dlouhodoběji vlhčím období, tudíž bude hloubka této ustálené

hladiny podzemní vody odpovídat spíše maximálním hodnotám – v danou dobu se jedná o větší zásoby povrchových a podpovrchových vod z důvodů tání sněhové pokrývky a vydatnějších srážek, které jsou záležitostí spíše sezónní.

Na základě laboratorních rozborů provedených na vzorku vody z vrtu V-1 bylo zjištěno, že podzemní voda vykazuje z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 neagresivní chemické prostředí, protože v žádném ze sledovaných parametrů nedosahuje limitních hodnot třídy XA1. V daném případě tedy postačí pouze primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

4. Laboratorní rozbor zemin

Z nově provedené sondy V-1 byly odebrány dva poloporušené vzorky rostlé základové půdy. Tyto vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbor pro možnost přesnějšího zařazení podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis.

Na obou vzorcích byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné 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.

Dále se na těchto vzorcích 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 **složitě**. Důvodem je především výskyt hladiny podzemní vody mělko pod terénem. 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 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**.

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	Písek zahliněný se šterky do 8 cm, silně slídnatý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S4-SM
- ČSN EN ISO 14688	grsiSa
Konzistence	tuhá
Tab.výp.únosnost R_{dt}	210 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	29 °
Koheze	
- efektivní	6 kPa
Modul deformace E_{def}	10 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč.přítížení m	0,3

Petrogr. popis	Písek zajiřovaný se řterky
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC
- ČSN EN ISO 14688	grclSa
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.přítížení m	0,3

Petrogr. popis	Písek zajiřovaný se řterky
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC
- ČSN EN ISO 14688	grclSa
Konzistence	měkká až tuhá
Tab.výp.únosnost R_{dt}	150 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	26 °
Koheze	
- efektivní	6 kPa
Modul deformace E_{def}	6 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč.přítížení m	0,3

Petrogr. popis	řterk slabě zahliněný písčítý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	G3-G-F

- ČSN EN ISO 14688	saGr
Ulehlost	ulehlý
Zvodnění	mokrý až 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
Petrogr. popis	Mírně zvětralé skalní podloží – pararula
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	6
Tř. těžit. ČSN 736133	III
Petrogr. popis	Silně zvětralé skalní podloží – pararula
Třída zákl. půd	R4
Tab. výp. únosnost R_{dt}	450 kPa
Objemová tíha	22,5 kNm ⁻³
Pevnost v prostém	
tlaku σ_c	9,0 MPa
Modul deformace E_{def}	600 MPa
Přev. součinitel β	0,83

Opr. souč. přetížení m	0,3
Tř. těžit. ČSN 733050	5
Tř. těžit. ČSN 736133	II
Petrogr. popis	Zcela zvětralé skalní podloží – pararula
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 použitelné pro projektovaný záměr rekonstrukce mostu. V daném případě je pouze nutné upozornit na výskyt hladiny podzemí vody mělko pod terénem.

Hladina podzemní vody byla zastižena při provádění vrtných prací v hloubce 2,4 m pod stávajícím terénem a následně došlo k jejímu nastoupání a ustálení v hloubce 1,5 m pod okolním terénem. Tato voda bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s přilehlým vodním tokem potoka Vápovka. Je nutné počítat s tím, že tato voda bude mít vliv nejen na způsob založení a na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem, ale v této hloubce je nutné počítat s jejím vlivem i na samotné základové konstrukce. Dále je také nutné zmínit, že vrtné práce na lokalitě byly prováděny v dlouhodoběji vlhčím období, tudíž bude hloubka této ustálené hladiny podzemní vody odpovídat spíše maximálním hodnotám – v danou dobu se jedná o větší zásoby povrchových a podpovrchových vod z důvodů tání sněhové pokrývky a vydatnějších srážek, které jsou záležitostí spíše sezónní.

Z laboratorního vzorku podzemní vody, který byl odebrán z vrtu V-1, bylo zjištěno, že podzemní voda vykazuje dle normy ČSN 206-1 tab. 2 neagresivní chemické prostředí, protože v žádném ze sledovaných parametrů nedosahuje limitních hodnot třídy XA1. Proto 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 pásech do úrovně svrchních kvartérních sedimentů. V daném případě by však bylo nutné zajistit, aby byly základové poměry pod celým projektovaným objektem stejné a rovnoměrné. Toho by se docílilo aplikací hutněného podsypu, tzv. šterkového nebo šterkopískového polštáře, který by byl po vrstvách nahtuněn pod plošné základy. Tím by zvýšila nejen únosnost, ale i modul deformace, a zabránilo by se tak případnému nerovnoměrnému sedání objektu.

Projektovaný středně těžký a těžký objekt by bylo v daném případě vhodnější založit na hlubinných základových konstrukcích. Piloty by bylo možné projektovat jako opřené do úrovně vysoce únosného a málo stlačitelného skalního podloží, které se nachází v dosažitelné hloubce. Piloty by přenesly zatížení horní stavbou pomocí paty vetknuté do únosnějšího skalního podloží a zároveň by využily tření na plášti.

V případě nesoudržných zahliněných písků postačí dodržet minimální krytí základové spáry zeminou mocnosti 1,0 m pod upraveným terénem. Jedná se o zeminy, které nejsou náchylné na změny klimatických poměrů.

Výkopy po úroveň hladiny podzemní vody budou hloubeny výhradně v nesoudržných píscích a štěrcích. Takové výkopy je třeba je pažit nebo svahovat ve velmi mírném 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.

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

Vzhledem ke složitým základovým poměrům způsobeným zejména výskytem hladiny podzemní vody mělko pod terénem 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.

Kóta terénu: 534,1 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 10.3.2021

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
0,4	=====	Drn + hlína humusová se zaoblenými až poloos- trohrannými valouny	O,Or	-	2, I
1,3		Písek zahliněný se šterky do 8 cm, rezavý, silně slídnatý, tuhý	S4-SM grsiSa	210	2 I
1,5		Šterk slabě zahliněný, písčitý, slídnatý, tmavě šedočerný, mokvý až zvodnělý, ulehý	G3-G-F saGr	450	4 I
1,8		Písek zajiňovaný se šterky, tmavě šedý až černý, tuhý	S5-SC grciSa	160	3 I
2,4		Písek zajiňovaný se šterky, tmavě šedý až černý, měkký až tuhý	S5-SC grciSa	150	3 I
6,0					
6,4	+ + +	Zcela zvětralé skalní podloží - pararula	R5	400	4, I
6,7	+ + +	Silně zvětralé skalní podloží - pararula	R4	450	5, II
7,0	+ + +	Mírně zvětralé skalní podloží - pararula	R3	550	6, III
7,4	+ + +	Silně zvětralé skalní podloží - pararula	R4	450	5, II
7,6	+ + +	Mírně zvětralé skalní podloží - pararula	R3	550	6, III
7,8	+ + +	Silně zvětralé skalní podloží - pararula	R4	450	5, II
8,0	+ + +	Mírně zvětralé skalní podloží - pararula	R3	550	6, III

Hladina podzemní vody - navrtaná: 2,4 m



ustálená: 1,5 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zak. číslo: 21064

Příloha: 1



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2120772	Datum vystavení	: 23.3.2021
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	: Bohuslavice	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: —	Datum přijetí vzorků	: 16.3.2021
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: —	Datum zkoušky	: 17.3.2021 - 23.3.2021
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) PR2120772/001, metoda W-NH4-SPC byl(y) před analýzou filtrován(y) filtrem o porozitě 0,45 µm.

Vzorek(y) PR2120772/001, metoda W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-SO4-IC, W-TDS-GR, W-CO2A-TIT byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit
Manager



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: VODA

Název vzorku

V-1

ČSN EN 206 - podzemní voda -
neagresivní chemické prostředí

Identifikace vzorku

PR2120772-001

Datum odběru/čas odběru

15.3.2021

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	81.3	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.96	± 1.1%	6.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.71	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.39	± 15.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.04	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	7.50	---	---	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.605	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	36.2	± 15.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	484	± 9.8%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	77.7	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	18.8	± 10.0%	---	300	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: VODA

Název vzorku

V-1

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

Identifikace vzorku

PR2120772-001

Datum odběru/čas odběru

15.3.2021

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	81.3	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.96	± 1.1%	5.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.71	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.39	± 15.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.04	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	7.50	---	---	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.605	± 15.0%	---	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	36.2	± 15.0%	---	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	484	± 9.8%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	77.7	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	18.8	± 10.0%	---	1000	mg/l	Vyhovuje



Výsledky zkoušek

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

Matrice: VODA				Název vzorku		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2120772-001					
Datum odběru/čas odběru				15.3.2021					
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	81.3	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.96	± 1.1%	4.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.71	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.39	± 15.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.04	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	7.50	---	---	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.605	± 15.0%	---	60	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	36.2	± 15.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	484	± 9.8%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	77.7	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	18.8	± 10.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: VODA				Název vzorku		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR2120772-001					
Datum odběru/čas odběru				15.3.2021					
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	81.3	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.96	± 1.1%	4	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.71	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.39	± 15.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.04	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	7.50	---	---	---	---	---
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	0.605	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	36.2	± 15.0%	---	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	484	± 9.8%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	77.7	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	18.8	± 10.0%	---	---	---	---

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř 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
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
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	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 do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
síraný 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 Harčě 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 (alkality) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a stanovení CO ₂ forem48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
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) SStanovení elektrické konduktivity konduktometrem 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 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, SM 4500-NO ₂ -, SM 4500-NO ₃ -) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO ₄ -IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočetdusitanového a dusičnanového dusíku asíranové síry znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (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 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.

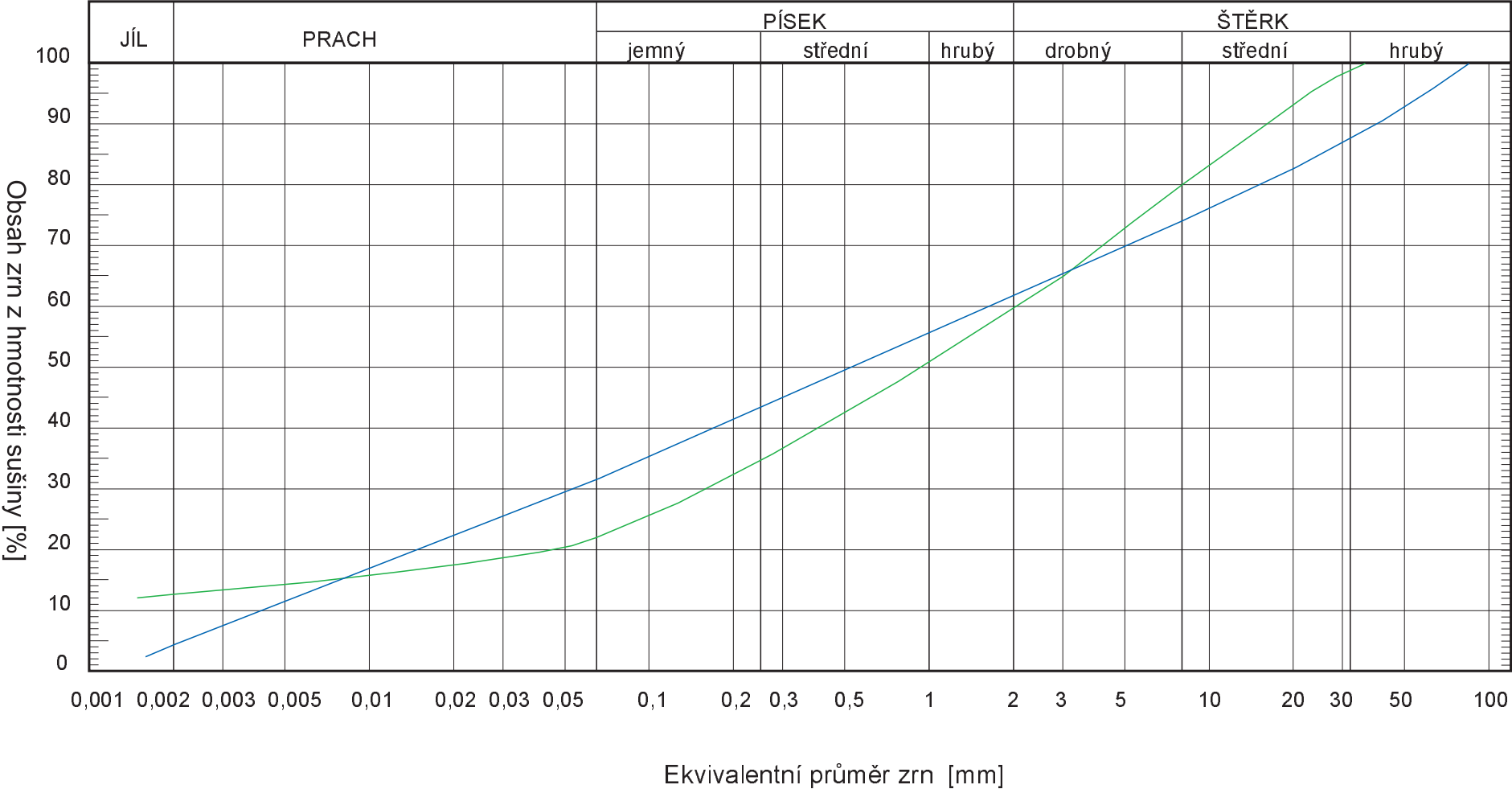
Výsledky laboratorních rozborů zemin

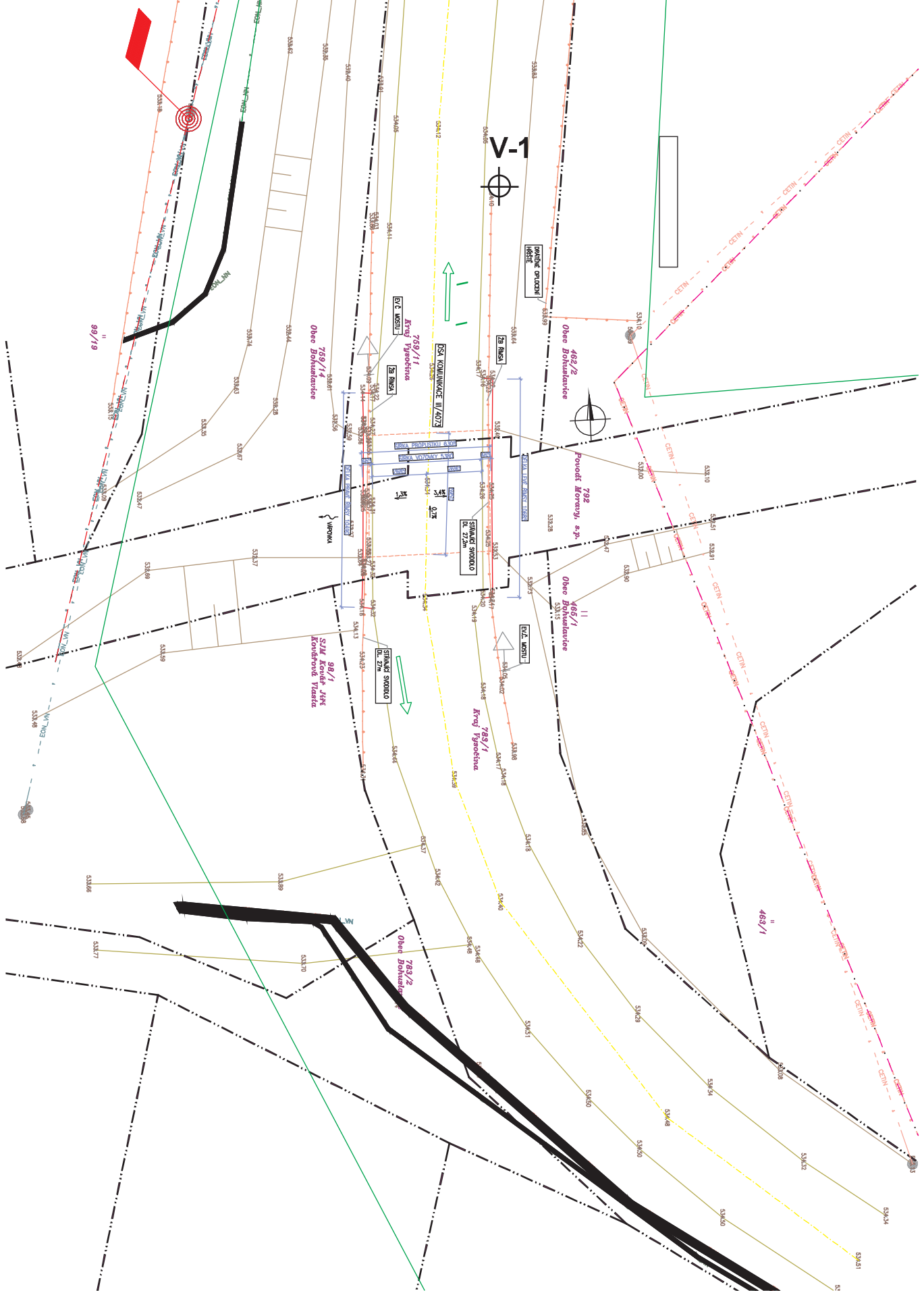
Akce	III/4073 Bohuslavice - most ev.č. 4073-1
Dodavatel	BALUN geo s.r.o.
Odběratel	Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Datum	březen 2021
Číslo zak.	21064

Číslo sondy		V-1	V-1
Hloubka odběru	m	0,5 - 1,0	1,9 - 2,4
Číslo vzorku		1	2
Druh vzorku		PP	PP
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2672	2683
Vlhkost v přir. stavu	%	30,1	22,6
Vlhkost na mezi			
- tekutosti	%	32,4	32,1
- plasticity	%	29,4	18,9
Index plasticity	%	3,0	13,2
Index konzistence		0,77	0,72
Konzistence			
dle ČSN 73 1005		tuhá	tuhá
dle ČSN EN ISO 14688		tuhá-pevná	tuhá-pevná
Zatřídění			
dle ČSN 73 1005		S4-SM	S5-SC
dle ČSN EN ISO 14688		grsiSa	grclSa

ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
III/4073 Bohuslavice - most ev.č. 4073-1	21064	V-1	0,5 - 1,0	—
III/4073 Bohuslavice - most ev.č. 4073-1	21064	V-1	1,9 - 2,4	—





SITUACE SONDY M 1 : 250



Akce: III/4073 Bohuslavice - most ev.č. 4073-1

Zak.č.: 21064

Příloha 5