



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: Brno - Údolní 35a - nástavba

Zak. č.: 19123

Regist. Geofond:

Odběratel: PROXIMA projekt, s.r.o.

Zpracovatel: Mgr. Lenka Bendová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 29. dubna 2019

Obsah

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	4
3. Geologické a hydrogeologické poměry	6
4. Laboratorní rozborů zemin	7
5. Základové poměry a technický závěr	8

Přílohy

1. Geologický profil vrtanou sondou
2. Výsledky rozborů zemin
3. Křivky zrnitosti
4. Situace sondáže

1. Úvod

Na základě elektronické objednávky ze dne 15. 4. 2019, která byla zaslána panem Ing. Špičkou jako objednatelem, byl naší firmou jako zhotovitelem, proveden tento IG průzkum pro akci Brno - Údolní 35a - nástavba. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 19123 a v archivu Státní geologické služby Geofond Praha byla evidována, ale do termínu provedení sond nebylo vystaveno evidenční číslo.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě situaci posuzované plochy ve formě katastrální mapy s orientačním umístěním průzkumné sondy. Do katastrální mapy bylo následně zakresleno skutečné umístění průzkumné sondy v měřítku 1 : 500 je uvedena na příloze 4.

V daném místě je projektována nástavba stávajícího objektu o tři nadzemní podlaží. Způsob založení objektu bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu. Pro účely tohoto průzkumu bylo navrženo provedení jedné průzkumné vrtané sondy.

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 značnou členitost terénu a proměnlivost geologického profilu.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené nástavby. 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 průzkumu bylo rovněž stanovení hydrogeologických poměrů v daném místě se zaměřením na určení výšky svrchního horizontu podzemní vody a určení agresivních vlastností 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 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
ČSN EN ISO 22476-2	Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška.

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 jedné průzkumné vrtané sondy, po úroveň vysoce plastického neogenního jílu. Průzkumná sonda byla ukončena v hloubce 16,0 m pod stávajícím terénem v úrovni vysoce plastické jílovité hlíny tuhé až pevné konzistence. Umístění sondy bylo předem orientačně zadáno objednatelem a na místě bylo dodrženo. Situace ve formě

katastrální mapy, převedená do měřítka 1 : 500, posloužila pro dokumentaci sondáže a je zobrazena na příloze 4.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 23. 4. 2019. Pro vrt, který byl označen 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 vrtným nástrojem profilu 150 mm. Sonda s označením V-1 byla provedena do hloubky 16,0 m pod stávajícím terénem.

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. 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.

Z vrtané sondy byly odebrány tři poloporušené vzorky rostlé základové půdy. Na těchto vzorcích se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozbory. Výsledky těchto zkoušek i použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Ustálená hladina podzemní vody byla zaznamenána v hloubce 12,3 m pod stávajícím terénem. Dá se předpokládat, že v období vydatnějších srážek může docházet ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Tato hladina podzemní vody v této hloubce však nebude mít vliv na způsob založení a na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení projektovanou nástavbou. Vzhledem k tomu, že po dovrtání došlo

k částečnému stažení vrtu, nebylo možné odebrat vzorek vody pro laboratorní rozbor.

Po ukončení sondážních prací a odběru vzorků zemin byla vrtaná sonda z bezpečnostních důvodů zasypána.

Průzkumná sonda byla polohopisně zaměřena k pevným bodům a následně vynesena do katastrální mapy. Z katastrální mapy byly odečteny souřadnice sondy v JTSK i globálních souřadnicích a jsou zobrazeny v následující tabulce. Výšku terénu v místě sondy nebylo možné odečíst, protože dodaná situace neobsahuje výškové zaměření.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice	
	X	Y	severní šířka	východní délka
V-1	1 160 378,4	598 889,9	49 11 51,9	16 35 51,1

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu se nachází v centru města Brna na ulici Údolní. V současné době se jedná o oplocenou plochu s domovem pro mládež. U daného objektu je projektována třípodlažní nástavba. V okolí posuzované plochy se nachází převážně bytové domy, komerční objekty, hrad Špilberk a zahrada.

Terén posuzované lokality je z širšího hlediska členitý a svažitý v celkovém sklonu směrem k severovýchodu. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast do okrsku Řečkovický prolom a podcelku Řečkovicko-kuřimský prolom, které jsou součástí celku Bobravská vrchovina a oblasti Brněnská vrchovina.

Geologické podloží je na posuzované ploše tvořeno neoproterozoickými biotitickými granodiority, které jsou kryty vrstvou neogenních vápnitých jíílů, tzv. téglů. Dané podloží však nebylo nově provedenou sondou zastiženo a dá se předpokládat, že se bude nacházet hlouběji pod terénem. V případě nově

provedené sondy byla na bázi vrtu zastižena pouze vysoce plastická jílovitá hlína místy s proplástkou šedého jílu. Z hlediska klasifikace dle ČSN 73 P 1005 se jedná o zeminy třídy F7-MH, dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako cI_{Si}. Konzistence těchto zemin byla stanovena jako tuhá až pevná.

Toto podloží je však kryto značnou vrstvou kvarterních sedimentů v podobě jílovitoprachových a jílovitých hlín. Z hlediska klasifikace základových půd spadájí zeminy dle ČSN P 73 1005 do třídy F6-Cl a dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako siCl. Konzistence těchto sedimentů byla stanovena jako tuhá a tuhá až pevná.

V provedené sondě byla zaznamenána nehomogenní nesoudržná navážka do hloubky 3,0 m pod stávajícím terénem. Dá se předpokládat, že tato vrstva se bude nacházet v rámci celé posuzované plochy, avšak její mocnost bude proměnlivá. Hluběji pod vrstvou nesoudržné navážky byla zastižena navážka charakteru rostlé jílovitoprachové hlíny tuhé konzistence třídy F6-Cl, resp. siCl.

Hladina podzemní vody byla zaznamenána v hloubce 12,3 m pod stávajícím terénem. Dá se předpokládat, že v období vydatnějších srážek může docházet ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Tato hladina podzemní vody v této hloubce však nebude mít vliv na způsob založení a na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení projektovanou nástavbou.

4. Laboratorní rozbory zemin

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

Na všech vzorcích byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, proto se na nich uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací

sítovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorků.

Na vzorcích se dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

Všechny číselné výsledné hodnoty jsou uvedeny v protokolu na příloze 2. Výsledné křivky zrnitosti jsou vykresleny v semilogaritmickém tvaru na příloze 3. 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 navážek značných mocností. V daném případě se jedná o nástavbu tří nadzemních podlaží, 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 výkopy nebudou prováděny pod hladinou podzemní vody, a bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, můžeme vycházet i dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **1. 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	Hlína jílovitoprachová
Třída zákl. půd dle	
- ČSN P 73 1005	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
Tř. těžit. ČSN 733050	3
Tř. těžit. ČSN 736133	I
Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová
Třída zákl. půd dle	
- ČSN P 73 1005	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
Tř. těžit. ČSN 733050	3

Tř. těžit. ČSN 736133 I

Petrogr. popis	Hlína jílovitá s vysokou plasticitou
Třída zákl. půd dle	
- ČSN P 73 1005	F7-MH
- ČSN EN ISO 14688	clSi
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	150 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	2 °
- efektivní	18 °
Koheze	
- totální	65 kPa
- efektivní	10 kPa
Modul deformace E_{def}	5 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč.přítížení m	0,2
Tř. těžit. ČSN 733050	3
Tř. těžit. ČSN 736133	I

Posuzovanou lokalitu je možné hodnotit jako staveniště podmínečně použitelné pro projektovaný záměr nástavby. Na posuzované ploše byla v provedené sondě zastižena poměrně mocná nehomogenní a nesoudržná navážka do hloubky 3,0 m pod úroveň terénu. Jedná se o materiál nevhodný pro založení. Hladina podzemní vody byla zaznamenána poměrně hluboko pod současným terénem v hloubce 12,3 m pod úroveň terénu. Tato voda v této hloubce však nebude mít vliv na způsob založení ani na geotechnické vlastnosti základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení projektovaným objektem.

V případě, že statickým výpočtem bude prokázána nedostatečná únosnost stávajících základů, která by mohla vzniknout v důsledku přetížení nově vybudovanou nástavbou na již stávajícím objektu, je potřeba zajistit stabilitu budovy. Toho lze dosáhnout rozšířením základů nebo podchycením

stávajících základových konstrukcí mikropilotami. Mikropiloty by využily přenos zatížení horní stavbou prostřednictvím plášťového tření. Hlubinné základy by byly v tomto případě spuštěny do úrovně více únosného a méně stlačitelného jílového podloží tuhé až pevné konzistence. Tyto zeminy mají příznivější geotechnické vlastnosti pro pilotové založení než nadložní kvartérní převážně sedimenty tuhé a tuhé až pevné konzistence. Je totiž nutné upozornit na to, že v dosažitelné hloubce se nevyskytuje výrazněji únosná vrstva, jako například skalní hornina nebo souvislá a dostatečně mocná vrstva ulehklých štěrků. Piloty by tak bylo nutné navrhnout jako plovoucí, což by zvýšilo jejich nutný počet, případně délku, a tím i náklady na založení projektované nástavby.

V daných geologických podmínkách bude nutné dodržet minimální krytí základové spáry zeminou mocnosti 1,2 m od upraveného terénu, aby nemohlo docházet k projevům klimatických vlivů na základové půdy. Svrchní vrstvy jsou tvořeny zeminami jílovitoprachového charakteru. Proto je třeba zmínit některé specifické vlastnosti jílovitých zemin. Jedná se o zeminy citlivé na změnu vlhkostních poměrů. V případě nadměrného vysušení dochází k jejich smrštění, naopak při navlhčení dochází k bobtnání. Tyto objemové změny mohou vést až k poruchám horní nosné konstrukce. Je tedy nutné počítat s dočasnou akumulací srážkových vod ve výkopech, které budou zapuštěny do méně propustných zemin jílovitoprachového charakteru. To se projeví především po významnějších intenzivních srážkách. Z daného důvodu je třeba zabránit zadržování vody za základovými konstrukcemi pomocí obvodové drenáže a to alespoň na straně proti svahu.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny ve středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 3 podle klasifikace ČSN 73 3050. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde v případě sedimentů třídy F o třídu těžitelnosti I.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny výhradně v nesoudržných navážkách a jemnozrnných zeminách jílovitého charakteru. Výkopy v navážkách je třeba volit individuálně podle charakteru navážky. převážně se však jednalo o nesoudržné navážky, které je nutné pažit nebo svahovat ve sklonu 1 : 1. Výkopy v jemnozrnných zeminách jílovitého charakteru udrží krátkodobě i kolmé stěny. Hlubší výkopy v těchto zeminách je

nutné svahovat ve sklonu 3 : 1. Hlubší výkopy, které by zasahovaly pod hladinu podzemní vody, je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

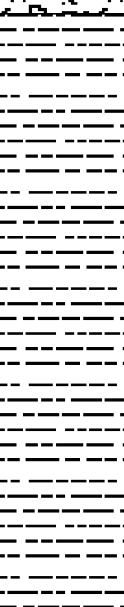
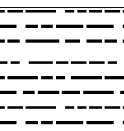
Lokalita je jako celek zcela stabilní a ve zjištěných geologických a základových poměrech nehrozí pohyb zemního tělesa, který by mohl způsobit poruchy horní nosné konstrukce.

Vzhledem ke složitým základovým poměrům, způsobených především výskytem mocné vrstvy navážky, 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: -

Měřítko 1 : 50

Datum: 23.4. 2019

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R _{dt} (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,15	=====	Dm	O,Or	-	2, I
1,5		Navážka - hlína, cihly	Y,Mg	-	4, I
3,0		Navážka - hlína, kusy cihel, slabě písčité, ojedl. štěrčík	Y,Mg	-	3, I
5,0		Navážka charakteru jílovitoprachové hlíny, hnědé, slabě písčité, středně plastické, s kousky cihliček, tuhá	Y,Mg (F6-Cl	- 100	3, I 3, I)
9,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, slabě písčité, středně plastická, tuhá	F6-Cl siCl	100	3 I
10,0		Hlína jílovitoprachová, hnědá, slabě písčité, středně plastická, tuhá až pevná	F6-Cl siCl	150	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 15,5 m.



- ustálená: 12,3 m



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

Zpracoval: Mgr. Lenka Bendová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

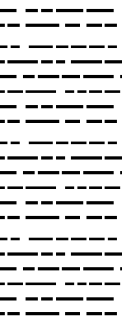
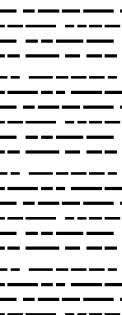
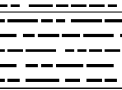
Zak. číslo: 19123

Příloha: 1/1

Kóta terénu: -

Měřítko 1 : 50

Datum: 23.4. 2019

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
12,3		Hlína jílovitoprachová, hnědá, slabě písčitá, středně plastická, tuhá až pevná	F6-Cl siCl	150	3 I
13,0					
15,5		Hlína jílovitá, slabě písčitá a prachová, hnědá, vysoce plastická, tuhá až pevná	F7-MH clSi	150	3 I
16,0		Hlína jílovitá, slabě písčitá a prachová, hnědá, vysoce plastická, místy s proplást. šedé, tuhá až pevná	F7-MH clSi	150	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 15,5 m.



- ustálená: 12,3 m



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

Zpracoval: Mgr. Lenka Bendová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 19123

Příloha: 1/2

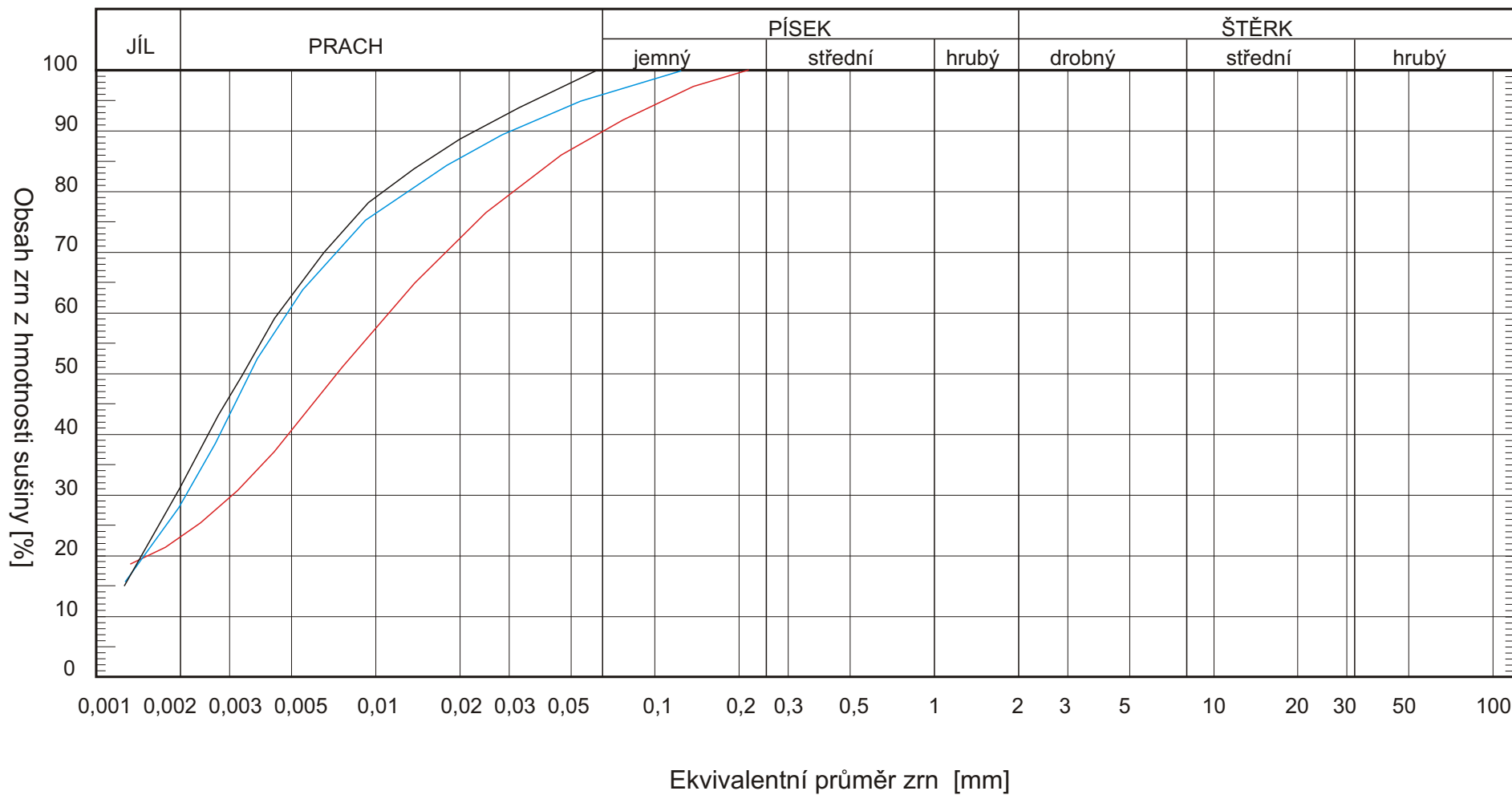
Výsledky laboratorních rozborů zemin

Lokalita	Brno - Údolní 35a - nástavba
Dodavatel	BALUN geo s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	PROXIMA projekt, s.r.o.
Datum	duben 2019
Číslo zak.	19123

Číslo sondy		V-1	V-1	V-1
Hloubka odběru	m	6,0 - 6,5	9,0 - 9,5	15,5 - 16,0
Číslo vzorku		1	2	3
Druh vzorku		PP	PP	PP
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2697	2696	2697
Vlhkost v přír. stavu	%	26,7	16,5	39,7
Vlhkost na mezi				
- tekutosti	%	42,1	45,8	55,6
- plasticity	%	19,3	16,7	39,9
Index plasticity	%	22,8	29,1	15,7
Index konzistence		0,68	1,01	1,01
Konzistence dle				
- ČSN P 73 1005		tuhá	tuhá-pevná	tuhá-pevná
- ČSN EN ISO 14688		tuhá	pevná-velmi pevná	pevná-velmi pevná
Zatřídění dle				
- ČSN P 73 1005		F6-Cl	F6-Cl	F7-MH
- ČSN EN ISO 14688		siCl	siCl	siCl

ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Brno - Údolní 35a - nástavba	19123	V-1	3,0 - 3,5	—
Brno - Údolní 35a - nástavba	19123	V-1	9,0 - 9,5	—
Brno - Údolní 35a - nástavba	19123	V-1	15,5 - 16,0	—





SITUACE SONDY M 1 : 500

Akce: Brno - Údolní 35a - nástavba

Zak.č.: 19123

Příloha 4