



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 a HG průzkumu

Akce: Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům

Zak. č.: 19323

Regist. Geofond: 5035/2019

Odběratel: AiD team a.s.

Zpracovatel: Ing. Hana Türková

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 13. listopadu 2019

Obsah

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	5
3. Geologické a hydrogeologické poměry	7
4. Laboratorní rozborů zemin	8
5. Nálevová vsakovací zkouška	9
6. Základové poměry a technický závěr	10
7. Vsakovací poměry	16

Přílohy

1. Geologické profily vrtanými sondami
2. Vsakovací zkouška
3. Výsledky rozborů zemin
4. Křivky zrnitosti
5. Situace sondáže

1. Úvod

Na základě smlouvy o díle č. 19323, která byla uzavřena mezi firmou AiD team a.s. jako objednatelem a naší firmou jako zhotovitelem, se uskutečnil tento IG a HG průzkum pro akci Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům. Tato zakázka byla zpracována naší firmou pod zak. číslem 19323 a v archivu Státní geologické služby Geofond v Praze byla evidována pod číslem 5035/2019.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě situaci posuzované plochy s geodetickým zaměřením, výškopisem a stávajícími objekty. Tato situace, společně se zakreslenými sondami, byla převedena do měřítka 1 : 500 a je zobrazena na příloze 5 této zprávy. Dále byla dodána Geologická rešerše lokalit pro výstavbu parkovacích domů – Parkovací dům na ulici Černopolní zpracovaná v červnu roku 2018 firmou GEOtest, a.s.

V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu čtyřpodlažního parkovacího domu. Objekt je projektován bez podsklepení. Způsob založení bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu. Pro účely daného průzkumu bylo tedy navrženo provedení dvou průzkumných vrtaných sond, z nichž jedna byla využita pro uskutečnění vsakovací zkoušky.

Poměrně malý počet sond byl volen s ohledem na výskyt archivních sond, které byly prováděny přímo na ploše projektované výstavby a v její bezprostřední blízkosti. Tyto archivní práce byly zhodnoceny v rámci Geologické rešerše lokalit pro výstavbu parkovacích domů – Parkovací dům na ulici Černopolní. Tato rešerše byla zpracována pod zakázkovým číslem 187205 v červnu roku 2018 firmou GEOtest, a.s., konkrétně Ing. Janem Stachem, odpovědným řešitelem zakázky byl RNDr. Jaroslav Hanák. Součástí rešerše je devět archivních průzkumných sond. Jejich umístění je zakresleno v situaci na příloze 5 společně s nově provedenými sondami. Profily sondami má objednatel k dispozici.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě projektované výstavby. 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.

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 75 9010	Vsakovací zařízení srážkových vod
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 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 byly provedeny dvě vrtané sondy s označením VV-1 a V-2. Sonda VV-1 byla následně použita pro uskutečnění vsakovací zkoušky. Umístění sondy bylo konzultováno přímo na místě průzkumu se zástupcem objednatele, panem Milanem Koškovským, referentem Oddělení investičních činností. Hloubka obou sond byla předem zadána a na místě byla dodržena. Dodaná situace, převedená do měřítko 1 : 500 posloužila pro dokumentaci sondáže a je spolu se zaznačením průzkumných sond zobrazena na příloze 5 této zprávy.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 5.11. 2019. Pro vrty, které byly označeny VV-1 a V-2 bylo použito strojní pojízdne 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. Obě sondy byly podle zadání provedeny do hloubky 15,0 m pod stávajícím terénem. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 30,0 bm vrtů.

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 ČSN 73 6133. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologických profilech sondami na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem.

Po ukončení vrtných prací byly z provedených vrtů odebrány celkem čtyři poloporušené vzorky rostlé zeminy. 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.

Sonda s označením VV-1 byla následně využita pro provedení vsakovací zkoušky, a tudíž byla po dokončení vrtných prací zapažena PVC pažnicí profilu 110 mm s perforací v délce 8,0 m, aby bylo možné provést vsakovací zkoušku pro stanovení koeficientu vsaku. Do zapaženého vrtu byla nalita voda nejdříve do úrovně neogenních vysoce plastických jíílů, byl měřen pokles v této úrovni a následně byla voda dolita až po povrch terénu a byl odečítán pokles ve svrchních vrstvách. Samotná vsakovací zkouška byla provedena také dne 5.11. 2019. Průběh a výsledky této zkoušky jsou dokumentovány na příloze 2 této zprávy. Tabulka je rozdělena na dvě části, první část tvoří zasakování ve spodní vrstvě jíílů, druhou část tvoří zasakování ve svrchních vrstvách. Po ukončení vsakovací zkoušky byla pažnice z vrtu částečně vytažena a vrt VV-1 byl zasypán vytěženým materiálem stejně jako vrt V-2, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat v areálu nemocnice.

Přirozená hladina podzemní vody nebyla zastižena v žádné nově provedené sondě. Podzemní voda byla zachycena v některých archivních sondách, nejvýše však dosahovala v archivní sondě J-2 z roku 1987, kde sahala až do úrovně 6,0 m pod terénem. Nebude se však jednat o souvislý horizont podzemní vody, spíše o nepravidelné horizonty vázané na výskyt propustnějších štěrkových materiálů. V této úrovni by však podzemní voda neměla mít vliv na projektovaný nepodsklepený objekt.

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 převedeny do globálních souřadnic. Dále byly ze situace odečteny rovněž výšky terénu v místech sond. Všechny tyto údaje jsou zobrazeny v následující tabulce společně s údaji o archivních sondách.

Sonda (rok provádění)	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
VV-1 (2019)	1 159 826,7	597 358,9	49 12 15,0	16 37 03,3	231,9
V-2 (2019)	1 159 767,3	597 372,0	49 12 16,9	16 37 02,4	232,9

J-2 (1987)	1 159 860,8	597 389,2	49 12 13,8	16 37 02,0	229,5
J-3 (1987)	1 159 850,9	597 333,4	49 12 14,3	16 37 04,7	228,2
S-12 (1990)	1 159 814,0	597 344,5	49 12 15,5	16 37 04,0	231,6
S-14 (1990)	1 159 824,0	597 379,0	49 12 15,0	16 37 02,3	231,5
S-15 (1990)	1 159 779,0	597 358,5	49 12 16,5	16 37 03,1	232,7
S-16 (1990)	1 159 821,0	597 360,0	49 12 15,2	16 37 03,2	231,3
J-1 (2010)	1 159 745,2	597 343,3	49 12 17,7	16 37 03,6	233,1
J-2 (2010)	1 159 749,3	597 357,9	49 12 17,5	16 37 03,0	233,5
J-4 (2010)	1 159 794,9	597 383,7	49 12 15,9	16 37 01,9	232,4

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna severovýchodně od historického centra města Brna, v městské části Černá Pole. Plocha projektované výstavby se nachází v areálu Dětské nemocnice – Fakultní nemocnice. Samotná plocha je v současné době částečně zatravněná, částečně zpevněná a využívána jako parkoviště. V okolí se nachází zejména pavilony nemocnice.

Terén posuzované lokality je poměrně členitý, samotná plocha je mírně svažité v celkovém sklonu směrem k jihu, původní terén byl v minulosti upraven navážkami. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Řečkovický prolom, podcelek Řečkovicko-kuřimský prolom, které jsou součástí celku Bobravská vrchovina a oblasti Brněnská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří je v posuzované oblasti tvořeno především neogenními sedimenty, které jsou reprezentovány vysoce plastickými jíly, tzv. tégly, místy s polohami písku. Tyto sedimenty byly zastiženy ve všech provedených i archivních sondách. Z hlediska zatřídění dle ČSN 73 1005 byly hodnoceny v sondách VV-1 a V-2 jako F8-CH a dle ČSN EN ISO 14688 spadaly do třídy CI. Konzistence těchto sedimentů byla hodnocena jako pevná.

Nad vrstvou jílového podloží byly uloženy kvartérní středně plastické jíly až jílovitoprachové hlíny, které řadíme do třídy F6-CL, CI, resp. siCI. Konzistence zemin byla hodnocena převážně jako pevná, avšak byly zachyceny i polohy tuhé konzistence. Kvartérní pokryvná vrstva je tvořena sprašovými zeminami. Jedná se o eolické sedimenty třídy F5-ML, resp. Si. V sondě VV-1 dosahovala tato vrstva pevné konzistence.

V některých archivních sondách byla zachycena i vrstva štěrku. Jedná se o zbytky říčních teras s relikty vrstev fluviálních štěrků. Tato vrstva je však uložena na posuzované ploše nerovnoměrně a dosahuje nevýrazné mocnosti. V nově provedených sondách nebyly nesoudržné sedimenty zastiženy.

Svrchní pokryvná vrstva je tvořena na celé ploše navážkou různé mocnosti a charakteru. V rámci nově provedených sond zasahovala navážka do hloubky maximálně 2,2 m pod stávajícím terénem. Nelze však vyloučit ani výskyt mocnějších navážek, např. v archivní sondě J-4 dosahovala navážka mocnosti až 4,3 m. Jedná se o nehomogenní navážky, které nejsou vhodné pro založení.

Přirozená hladina podzemní vody nebyla zastižena v žádné nově provedené sondě. Hladina podzemní vody se tedy bude nacházet hlouběji pod terénem. Tato hladina podzemní vody tedy nebude mít vliv na geotechnické parametry základové půdy v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem.

4. Laboratorní rozbor zemin

Z provedených sond byly odebrány celkem čtyři poloporušené vzorky rostlé základové půdy, z každé provedené sondy dva vzorky. 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 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.

Vzhledem k vyššímu podílu jemnozrnné frakce u všech vzorků se dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

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

5. Nálevová vsakovací zkouška

V sondě s označením VV-1 byla uskutečněna krátkodobá vsakovací nálevová zkouška. Zkouška byla provedena ve dvou fázích. V první fázi byla nalita voda pouze do úrovně neogenních vysoce plastických jílů a na základě poklesu hladiny v závislosti na čase byl stanoven koeficient vsaku pro spodní vrstvu, následně byla voda dolita až po povrch terénu a po porovnání se vsakováním spodních vrstev byl stanoven koeficient vsaku pro svrchní vrstvy. Průběh zkoušek je patrný z tabulek na příloze 2. Na základě naměřených hodnot poklesu hladiny v závislosti na čase byly vyčísleny následující hodnoty koeficientů vsaku:

sonda	hloubka (m)	koeficient vsaku k_v (m/s)
VV-1	0,0 – 7,2	$1,7 \cdot 10^{-6}$
	7,2 – 15,0	$1,3 \cdot 10^{-6}$

Ze vsakovací zkoušky bylo zjištěno, že posuzovaná lokalita je použitelná pro zasakování dešťových vod. Avšak vzhledem k poměrně nízkému koeficientu

vsaku bude muset dosahovat plocha pro zasakování velkých rozměrů. Vsakovací zkouškou byl zjištěn koeficient vsaku $k_v = 1,3 \cdot 10^{-6}$ až $1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s. Na jílové sedimenty je koeficient vsaku nečekaně příznivý, je tedy patrné, že neogenní jílové sedimenty obsahují pravděpodobně polohy písku, které odvádí vodu.

6. Základové poměry a technický závěr

Ve smyslu přílohy E ČSN P 73 1005, E.1.2.3. jde na dané lokalitě o základové poměry složité. Důvodem je především výskyt mocných navážek. V daném případě se jedná o výstavbu čtyřpodlažního parkovacího domu, 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.

Nepředpokládá se provádění výkopů pod hladinou podzemní vody, a bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, proto můžeme vycházet 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	Spraš (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F5-ML
- ČSN EN ISO 14688	Si
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	250 kPa
Objemová tíha	20,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	11 °

- efektivní	23 °
Koheze	
- totální	75 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace E_{def}	9 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová (jíl prachový), slabě písčité (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CL, CI
- ČSN EN ISO 14688	siCl
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	200 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	10 °
- efektivní	21 °
Koheze	
- totální	85 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace E_{def}	10 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Jíl prachový, středně plastický, slabě písčité
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 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
Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová, slabě písčitá
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CL
- 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
Petrogr. popis	Jíl vysoce plastický (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	Cl
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	160 kPa

Objemová tíha	20,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	7 °
- efektivní	17 °
Koheze	
- totální	85 kPa
- efektivní	22 kPa
Modul deformace E _{def}	7 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč. přetížení m	0,2

Posuzovanou lokalitu je možné hodnotit jako staveniště podmíněčně použitelné pro projektovanou výstavbu parkovacího domu. Především je třeba upozornit na výskyt mocných navážek, v rámci provedených sond zasahovala navážka do hloubky maximálně 2,2 m, avšak v archivních sondách dosahovala navážka mocnosti i 4,3 m. Jedná se o nehomogenní materiál, který není vhodný pro založení. Tyto navážky je tedy třeba odstranit a případně nahradit jiným, pro zakládání vhodnějším materiálem. Projektovaný objekt by tedy bylo možné založit plošně pouze v případě, že by byly vytěženy navážky a nahrazeny dobře zhutnitelným materiálem, který by byl po vrstvách nahutněn pod plošné základy. Tím by se zvýšila nejen únosnost, ale také by se zvýšil modul deformace a zabránilo by se tak případnému nerovnoměrnému sedání objektu. V posuzovaném místě však bude pravděpodobně výhodnější založit objekt pomocí prvků hlubinného zakládání, které by byly navrženy jako plovoucí do úrovně neogenního jílového podloží a využily tak plášťového tření základových púd.

Provedenými průzkumnými sondami nebyla zastižena hladina podzemní vody, ale byla ověřena v některých archivních sondách. Na posuzované lokalitě se nebude vyskytovat souvislý horizont podzemní vody, ale budou zde nepravidelné horizonty podzemní vody vázané na výskyt nesoudržných propustných štěrkových sedimentů. Vzhledem k jílovitému charakteru zemin je však také nutné počítat s vytvářením mělkých podpovrchových horizontů podzemní vody, které se zde budou vytvářet v době vydatnějších srážek, kdy se

povrchová voda nebude stíhat infiltrovat do jílovitých zemin. Z daného důvodu doporučuji provést obvodovou drenáž a odvést vodu mimo půdorys stavby, aby nedocházelo k zadržování vody za základovými konstrukcemi. Obzvláště citlivé jsou na to jíly, které označujeme jako zeminy objemově nestálé. V případě nadměrného navlhčení dochází k jejich bobtnání, naopak při vysušení k popraskání. Tyto objemové změny mohou vést v krajním případě až k poruchám horní nosné konstrukce. Na základě provedených rozborů vzorku podzemní vody z archivní sondy J-1 bylo zjištěno, že podzemní voda na posuzované lokalitě spadá dle tab. 2 normy ČSN EN 206-1 do třídy XA1 a jedná se tedy o slabě agresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Vzhledem k výskytu spraší je také nutné zmínit specifické vlastnosti těchto zemin. Jedná se o eolické zeminy, které označujeme jako tzv. prosedavé zeminy. Což znamená, že v případě zvýšení vlhkosti způsobené umělým svedením vody do jejich vápenné eolické struktury, může dojít k prosednutí zeminy. Z daného důvodu je nutné zabezpečit důkladné utěsnění veškerých přípojek, ve kterých je voda. Týká se to především dešťových svodů a vodorovné části dešťové kanalizace.

V daných geologických podmínkách doporučuji dodržet minimální krytí základové půdy zeminou mocnosti 1,2 m, aby nedocházelo k projevům klimatických vlivů na základové půdy.

Stavební výkopy budou v daných podmínkách hloubeny převážně ve středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 3 podle klasifikace ČSN 73 3050. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde výhradně o třídu těžitelnosti I.

Výkopy budou prováděny v navážkách a jemnozrnných prachových až jílovitých zeminách. Výkopy v navážkách je třeba volit individuálně podle charakteru navážky, převážně se však jednalo o nesoudržné navážky, které je třeba pažit nebo svahovat v mírném sklonu 1 : 1. Výkopy v rostlých jemnozrnných zeminách prachového, sprašového, jílovitoprachového a jílovitého charakteru udrží krátkodobě i kolmé stěny. Hlubší výkopy v těchto zeminách však doporučuji z důvodu bezpečnosti svahovat ve sklonu 3 : 1.

Přímo v daném místě není v Registru svahových nestabilit ČGS evidována žádná nestabilita, avšak nedaleko posuzované lokality, za ulicí Helfertova je v Registru svahových nestabilit ČGS evidována svahová nestabilita následujících parametrů:

Katastr: Brno-Ponava

Lokalizace: Brno-Ponava; Drobného ulice

Autor: Oldřich Krejčí; Typ dokumentace: vlastní; Datum: rok 2011

Popis: Svahová nestabilita je založena v jílech spodního badenu. Na povrchu se místy mohou vyskytovat spraše a sprašové hlíny. Sesuvné území je nezřetelné vlivem intenzivní nekoordinované výstavby, projevuje se především poškozením stěn budov. Sesuv se může dále rozvíjet, např. při nevhodné stavební činnosti. Aktivní faktory vzniku: přesycení silně jílovitých sedimentů, přítomnost starého sesuvu. Aktualizováno 29. 8. 2019.

Svahová nestabilita: složená

Druh svahové nestability: Sesuvy

Rozměr - délka (m): 260

Rozměr - šířka (m): 600

Odhadnutá mocnost S.N.: hluboká (10 a více m)

Půdorysný tvar: frontální

Posice S.N.: svah (obecně)

Typ svahové nestability: (sesuv) rotačně-planární, těleso hlubinného ploužení, nezjištěno

Pasív. faktory-podm. vzniku: litologie

Aktivní faktory: srážky a nasycení vodou

Materiál tělesa S.N.: zvětraliny, svahoviny nebo jiné nezpevněné horniny

Vývojové stádium / fáze d.: rozvinutá

Relativní stáří deformace: mladá - věk řádově desítky až stovky let

Stupeň aktivity: aktivní

Sanační opatření: Zčásti, u některých budov (např Ústav geoniky AV ČR, Drobného 28), dále u vily Tugendhat

Postižené objekty: bytová a účelová zástavba

Ohrožené objekty: V případě výrazného vývoje všechny postavené objekty, včetně vily Tugendhat a nemocnice Delta

Kategorizace ohrožení: Kategorie II. (B)

Z daného důvodu doporučuji i v posuzovaném místě posoudit stabilitu svahu.

Vzhledem ke složitým základovým poměrům, způsobených především výskytem navážek místy i značných mocností a také nerovnoměrnými geologickými poměry, 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.

7. Vsakovací poměry

Na základě normy ČSN 75 9010 odst. 4.3. b) je nutné označit přírodní poměry v dané lokalitě jako **složitě**. Důvodem je, že zeminy, které se zde vyskytují, náleží do skupiny V.3. Na základě zmíněné normy vztahu 6.2.2 se bude pravděpodobně jednat o **náročnou stavbu**. V daném případě bylo tedy nutné provedení podrobného průzkumu podle čl. 4.7 uvedené normy.

Ze vsakovací nálevové zkoušky byl zjištěn koeficient vsaku přibližně $k_v = 1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Vsakovací poměry nebudou výrazně proměnlivé ve vertikálním směru, avšak v rámci posuzované plochy by mohly být ovlivněny výskytem nesoudržných lépe propustných štěrkových materiálů. Výskyt těchto sedimentů by však vedl pouze ke zlepšení vsakovacích poměrů.

Lokalitu je v posuzovaném místě nutné hodnotit jako vhodnější pro plošné zasakování, přestože by vsakovací zařízení s ohledem na poměrně nízký koeficient vsaku muselo dosahovat velkých plošných rozměrů. Hlubinné zasakování by mohlo být ovlivněno hladinou podzemní vody, navíc se zde vyskytují obecně méně propustné vysoce plastické jíly. Avšak konkrétně ve vsakovacím vrtu VV-1 obsahovala zemina pravděpodobně proplasty písku nebo

byla popraskaná a voda zasakovala poměrně příznivě i v těchto jindy téměř nepropustných sedimentech.

Hladina podzemní vody nebyla ve vsakovacím vrtu zachycena, avšak v některých archivních sondách byla zaznamenána v úrovni od 6 do 9 m. Je tedy možné konstatovat, že hladina podzemní vody nebude mít vliv na mělko uložená vsakovací zařízení.

Směr proudění podzemních vod lze předpokládat po sklonu terénu, tedy směrem k jihu. Tato skutečnost však vzhledem k velké hloubce hladiny podzemní vody není podstatná.

Zasakováním srážkových vod pomocí vsakovacího zařízení nebudou ovlivněny hydrogeologické poměry v posuzované lokalitě. Na daném území se neprojeví změna hladiny podzemní vody v případných jímacích objektech spádově pod místem vsaku. Celková bilance vsakovaných vod zůstane zachována jako při současném stavu.

Zasakováním srážkové vody do zemního prostředí nedojde k ovlivnění základových poměrů u sousedních stavebních objektů v případě, že bude dodržen minimální půdorysný odstup, který je daný přílohou „C“ ČSN 75 9010.

Danou lokalitu je nutné hodnotit jako použitelnou, avšak ne příliš příznivou pro zasakování dešťových vod z důvodu poměrně nízkého koeficientu vsaku.

Kóta terénu: 231,9 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 5.11.2019

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
0,2		Drn	O,Or	-	2, I
1,0		Navážka - hlína, cihly, písek, kořeny	Y,Mg	-	3, I
2,7		Spraš světle hnědá, nízce plastická, slabě provápněná, pevná	F5-ML Si	250	3 I
3,6		Hlína jílovitoprachová, hnědá, slabě písčitá, nízce plastická, pevná	F6-CL siCl	200	3 I
7,2		Jíl prachový, hnědý, slabě písčitý, středně plastický, pevný	F6-CL siCl	200	3 I
10,0		Jíl vysoce plastický, zelenošedý, pevný	F8-CH Cl	160	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zak. číslo: 19323

Příloha: 1/1/1

Kóta terénu: 231,9 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 5.11.2019

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
15,0		Jíl vysoce plastický, zelenošedý, pevný	F8-CH Cl	160	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Hana Türková

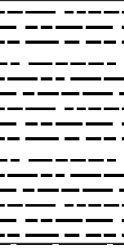
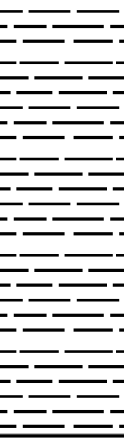
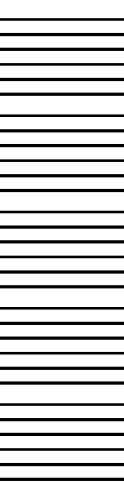
Zak. číslo: 19323

Příloha: 1/1/2

Kóta terénu: 232,9 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 5.11.2019

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
0,1		Asfalt	Y,Mg	-	4, I
0,7		Navážka - štěrk hrubý	Y,Mg	-	3, I
2,2		Navážka - cihly	Y,Mg	-	3, I
3,8		Hlína jílovitoprachová, hnědá, slabě písčitá, nízké plastická, tuhá	F6-CL siCl	100	3 I
6,7		Jíl prachový, hnědý, slabě písčitý, středně plastický, tuhý až pevný	F6-CL siCl	150	3 I
10,0		Jíl vysoce plastický, zelenošedý, pevný	F8-CH Cl	160	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zak. číslo: 19323

Příloha: 1/2/1

Kóta terénu: 232,9 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 5.11.2019

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
15,0		Jíl vysoce plastický, zelenošedý, pevný	F8-CH Cl	160	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zak. číslo: 19323

Příloha: 1/2/2

Vsakovací zkouška

Název akce: Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům

Datum: 05.11.2019

Měř. objekt: VV-1 (vrstva jílu)

Datum	Čas	Hladina (m)
5.11.	11:20	7,95
	11:37	8,27
	11:53	8,39
	12:49	9,11

Vsakovací zkouška

Název akce: Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům

Datum: 05.11.2019

Měř. objekt: VV-1 (svrchní vrstvy)

Datum	Čas	Hladina (m)
5.11.	12:58	0,30
	13:01	0,34
	13:03	0,40
	13:05	0,43
	13:10	0,47
	19:05	3,15
6.11.	11:42	9,28

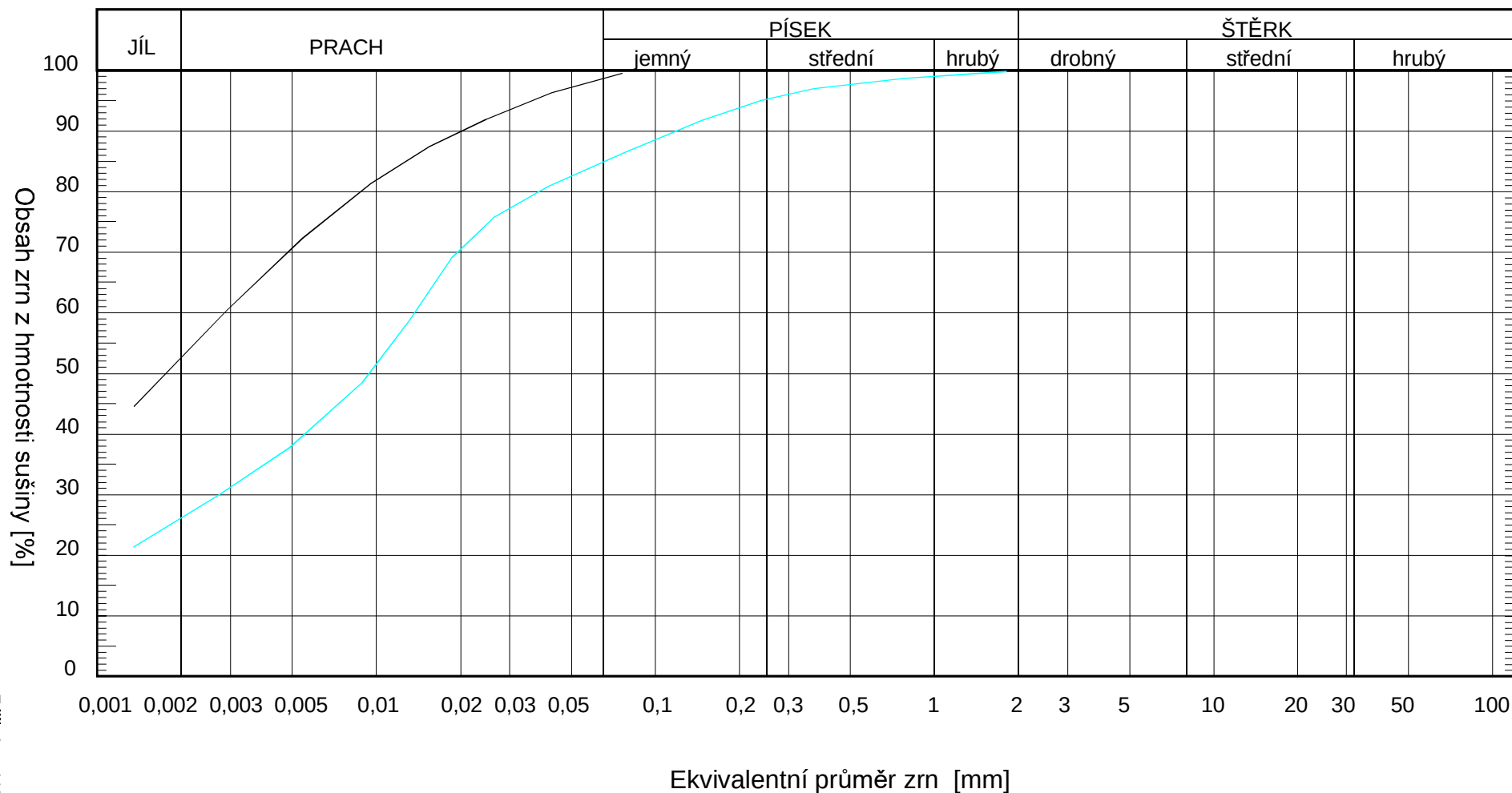
Výsledky laboratorních rozborů zemin

Lokalita	Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům
Dodavatel	BALUN geo s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	AiD team a.s.
Datum	listopad 2019
Číslo zak.	19323

Číslo sondy		VV-1	VV-1	V-2	V-2
Hloubka odběru	m	4,0 - 4,5	14,0 - 14,5	3,0 - 3,5	10,0 - 10,5
Číslo vzorku		1	2	3	4
Druh vzorku		PP	PP	PP	PP
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2694	2710	2692	2706
Vlhkost v přír. stavu	%	11,3	14,1	16,0	14,3
Vlhkost na mezi					
- tekutosti	%	45,2	67,8	29,5	65,9
- plasticity	%	15,3	22,1	13,8	21,3
Index plasticity	%	29,9	45,7	15,7	44,6
Index konzistence		1,13	1,18	0,86	1,16
Konzistence dle					
- ČSN P 73 1005		pevná	pevná	tuhá	pevná
- ČSN EN ISO 14688		velmi pevná	velmi pevná	pevná	velmi pevná
Zatřídění dle					
- ČSN P 73 1005		F6-Cl	F8-CH	F6-CL	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688		siCl	Cl	siCl	Cl

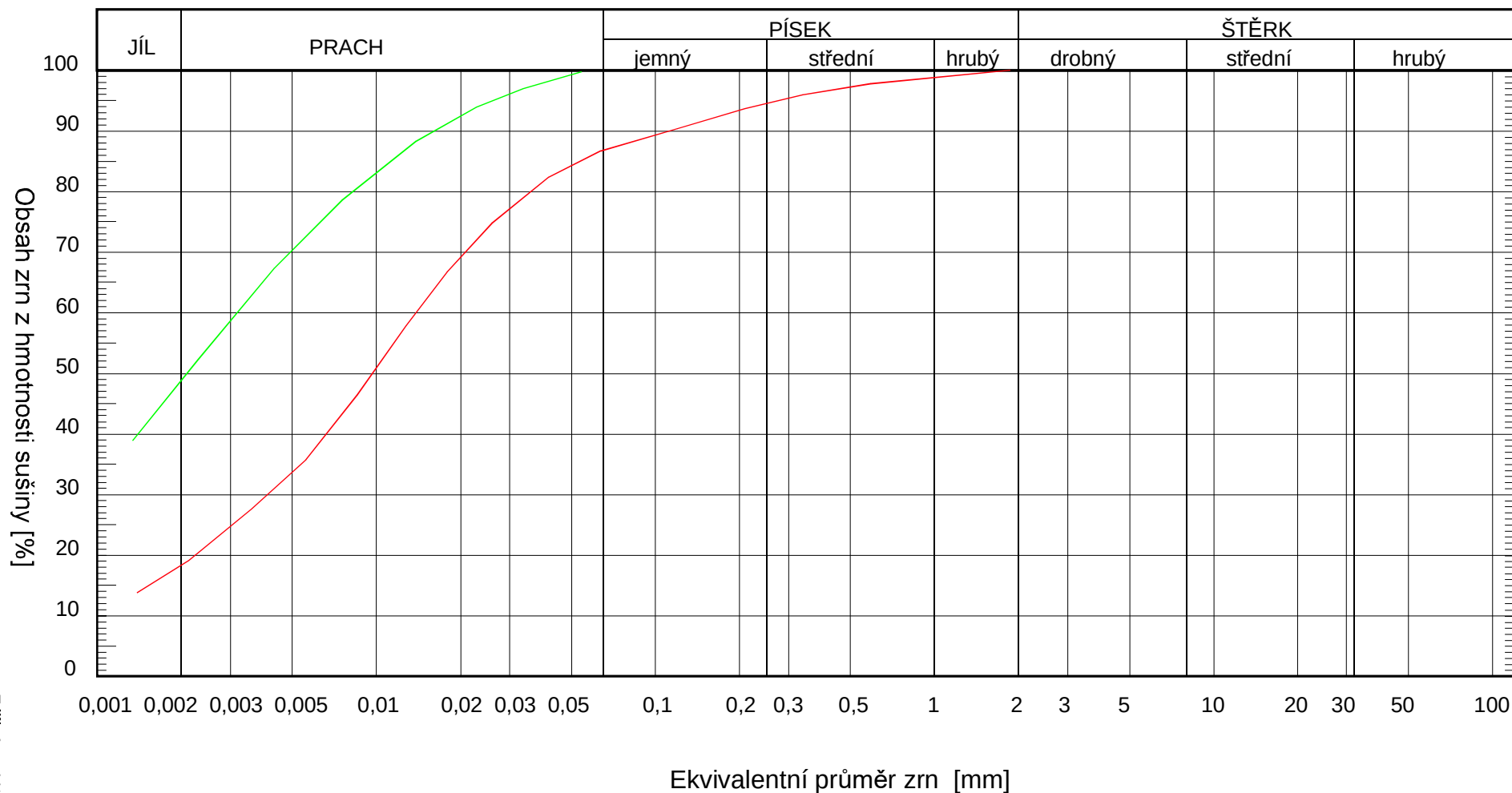
ZRNITOST

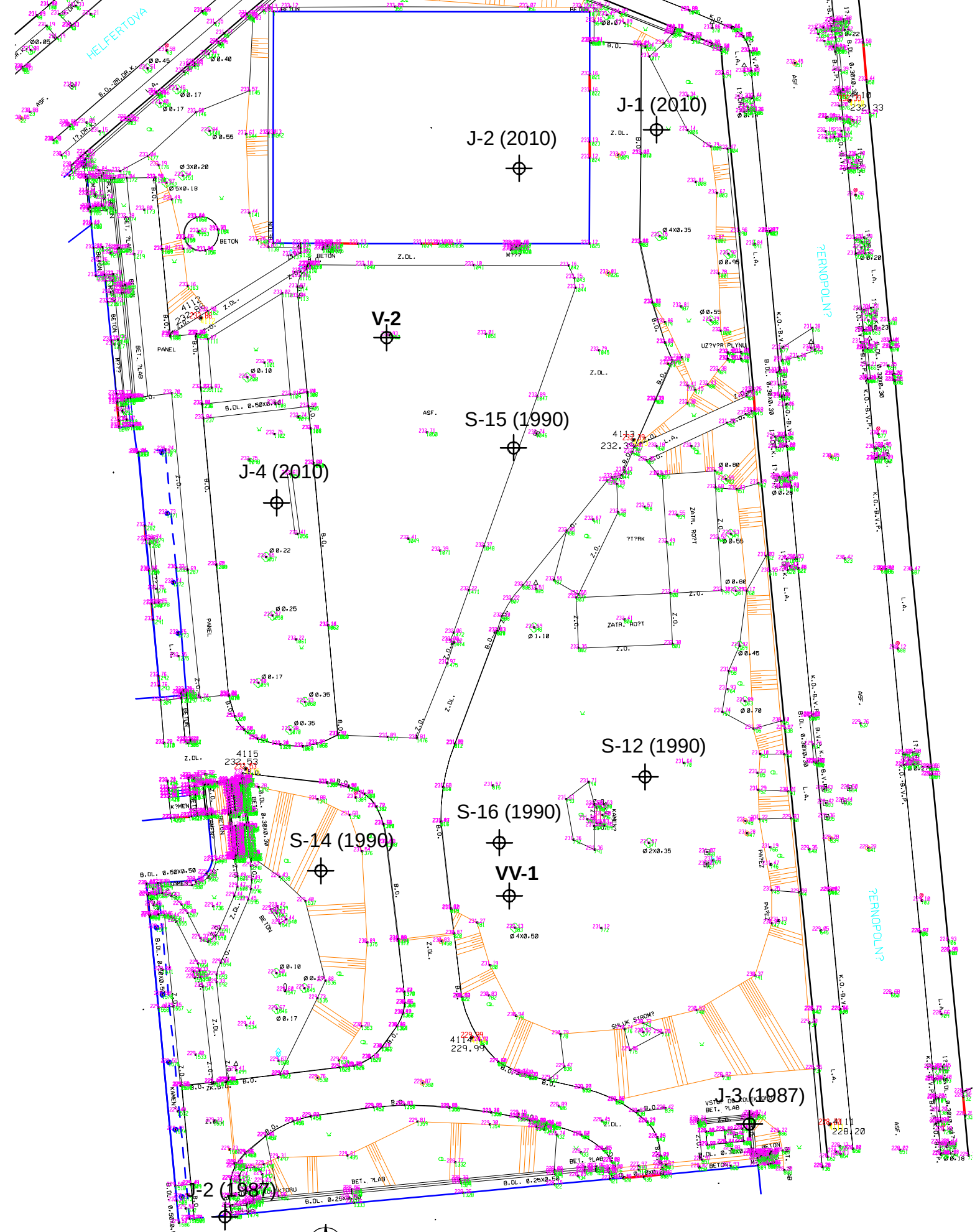
Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům	19323	VV-1	4,0 - 4,5	—
Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům	19323	VV-1	14,0 - 14,5	—



ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům	19323	V-2	3,0 - 3,5	—
Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům	19323	V-2	10,0 - 10,5	—





SITUACE SONDA M 1 : 500



Akce: Brno - Černá Pole - Dětská nemocnice - Parkovací dům

Zak.č.: 19323

Příloha 5