



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: Olomouc - Hněvotínská - UPOL

Zak. č.: 20093

Regist. Geofond: 1185/2020

Odběratel: Ateliér Velehradský, s.r.o.

Zpracovatel: Ing. Hana Türková

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 27. března 2020

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	20

Přílohy

1. Geologické profily vrtanými sondami
2. Vsakovací zkouška
3. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu
4. Výsledky rozborů zemin
5. Křivky zrnitosti
6. Situace sondáže
7. Dokumentace archivní sondáže

1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 20093, která byla uzavřena mezi firmou Ateliér Velehradský, s.r.o. jako objednatelem a naší firmou jako zhotovitelem, byl uskutečněn tento IG a HG průzkum pro akci Olomouc - Hněvotínská - UPOL. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 20093 a dále byla evidována v archivu České geologické služby Geofond v Praze pod evidenčním číslem 1185/2020.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě situaci se stávajícími a projektovanými objekty, dále posuzovanou plochu s geodetickým zaměřením, výškopisem a vynesáním průběhu podzemních inženýrských sítí nacházejících se na posuzované ploše. Dodaná situace byla převedena do měřítka 1 : 500 a je uvedena na příloze 6.

V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu nepodsklepeného objektu se čtyřmi nadzemními podlažími. Stavba slouží pro výukové účely Fakulty Lékařské a Fakulty Zdravotních věd Univerzity Palackého. Stavba má tři účely, kterými jsou: praktické učebny se simulátory, teoretické učebny s aulou, která slouží mimo výuku i pro ceremonie a mimo vyučovací dobu pro konference, a poslední část tvoří stravovací provoz. Celý konstrukční systém objektu je z monolitického betonu. V rámci tohoto průzkumu byla řešena také likvidace dešťových vod.

Způsob založení objektu bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu. Pro účely daného průzkumu bylo tedy objednatelem navrženo provedení tří průzkumných vrtaných sond, z nichž jedna byla následně použita pro uskutečnění vsakovací zkoušky.

V blízkém okolí plochy projektované výstavby již byly prováděny starší průzkumné práce. Z archivu České geologické služby Geofond byly získány tři sondy s označením V-135, J-1 a V-796. Sondy V-135 a V-796 uskutečnila v letech 1981 a 1978 organizace Stavoprojekt Olomouc. Vrt J-1 provedla v roce 2010 firma Centropjekt a.s. Archivní sondy posloužily pro porovnání, avšak vzhledem k proměnlivosti geologických poměrů je nebylo možné plně použít. Slovní popis archivních sond je uveden na příloze 7, společně se zakreslením sond do přehledných map.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené výstavby. 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 určeny 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 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 CEN ISO/TS 17892	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin.

Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím 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 bylo navrženo objednatelem provedení celkem tří průzkumných vrtaných sond o hloubkách 10,0 m pod stávajícím terénem. Umístění sond bylo předem zadáno objednatelem v dodaném situačním podkladu a na místě bylo dodrženo. Místa sond jsou zaznačena v situaci na příloze 6.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 19. 3. 2020. Pro vrty, které byly označeny VV-1, V-2 a V-3 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 všech vrtů byla 10,0 m pod úrovní stávajícího terénu. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 30 bm vrtů. Sonda VV-1 byla využita pro uskutečnění vsakovací zkoušky, a tudíž byla po dokončení vrtných prací zapažena PVC pažnicí profilu 125 mm s perforací, aby bylo možné provést vsakovací zkoušku pro stanovení koeficientu vsaku. Průběh a výsledek této zkoušky je dokumentován tabulkou na příloze 2.

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 a údaji o navrtané a ustálené hladině podzemní vody.

Hladina podzemní vody byla zastižena při provádění sondážních prací u všech tří sond, a to v hloubkách 9,9 m u vsakovacího vrtu VV-1; 9,5 m u vrtu V-2 a 8,4 m u vrtu V-3. Ustálená úroveň hladiny podzemní vody byla měřena přibližně tři hodiny po dovrtní. Tato hladina podzemní vody nejspíše nebude mít vliv na základové konstrukce nepodsklepeného objektu v případě plošného založení, ani na geotechnické parametry základové půdy v dosahu aktivní zóny přitížení pod projektovaným objektem. Podzemní voda by mohla mít vliv pouze na hlubinné základové konstrukce.

Z provedené sondy V-3 byl po změření ustálené hladiny podzemní vody odebrán vzorek, který byl předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group, kde se uskutečnily příslušné rozборы zaměřené na stanovení jejich agresivních účinků na stavební materiály. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolu na příloze 3.

Po ukončení vrtných prací byly z provedených vrtů VV-1, V-2 a V-3 odebrány celkem tři poloporušené vzorky rostlé základové půdy, z každé z uvedených sond jeden vzorek. Na těchto vzorcích se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozборы. Výsledky těchto zkoušek i použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Po ukončení sondážních prací byl vrt VV-1 zapažen perforovanou výstrojí PVC z důvodu uskutečnění vsakovací zkoušky. Samotná vsakovací zkouška byla provedena ve vrtu VV-1 dne 19. 3. 2020. Průběh zkoušky je patrný z protokolu na příloze 2. Do zapaženého vrtu byla nalita voda a průběžně byl odečítán její pokles. Po dokončení vsakovací zkoušky byla pažnice z vrtu vytažena a všechny sondy byly zasypány vytěženým materiálem, aby nedošlo k úrazu osob či zvířat na posuzované ploše.

Místa průzkumných sond byla zadána objednatelem v dodané situaci, která je uvedena na příloze 6. Z geodetického zaměření byly stanoveny souřadnice sond v JTSK a ty byly převedeny do globálního souřadnicového

systému. Ze zaměření byly odečteny rovněž výšky terénu v místě sond. Všechny tyto údaje jsou zobrazeny v následující tabulce.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
VV-1	1 122 169,9	548 482,0	49 35 11,0	17 14 01,6	239,4
V-2	1 122 167,2	548 451,5	49 35 11,1	17 14 03,0	239,5
VV-3	1 122 133,3	548 425,9	49 35 12,3	17 14 04,2	237,5

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna v západní části města Olomouc. Jedná se o bývalý vojenský areál. V současné době by zde mělo dojít k rozšíření Fakulty Lékařské a Fakulty Zdravotních věd Univerzity Palackého. V současné době se na posuzované ploše nachází bývalé dělostřelecké garáže a před nimi plocha zpevněná betonovými panely, areál je uzamčený, oplocený, některé objekty jsou využívány. V okolí plochy projektované výstavby se nachází další vojenské objekty, dále budovy Fakulty lékařské a Fakulty zdravotních věd a před ulicí Hněvotínskou se vyskytují bytové domy.

Terén posuzované plochy je rovinný, uměle upraven navážkami. Původní terén je z širšího pohledu mírně svažité v celkovém sklonu směrem k severu. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Křelovská pahorkatina, podcelek Prostějovská pahorkatina, které jsou součástí celku Hornomoravský úval a oblasti Západní vněkarpatské sníženiny.

Geologické podloží předkvartérního stáří je na posuzované ploše i v celém širším okolí tvořeno neogenními sedimenty. Jedná se o pestré písky, štěrky, silty a jíly. Dané sedimenty byly zachyceny ve všech provedených sondách. Dochází zde ke střídání jílu a písku, případně jejich kombinaci, tedy písčitého jílu a zajiřovaných písku. Z hlediska zatřídění dle ČSN 73 1005 se jedná o zeminy třídy F8-CH, F4-CS, S5-SC, S3-S-F případně F6-CI, dle ČSN EN ISO 14688 se jedná

o zeminy třídy siCl, saCl, sasiCl, clSa až Sa. Konzistence zemin je částečně ovlivněna podzemní vodou a pohybuje se od měkké až tuhé po pevnou.

Kvartérní pokryv je tvořen výhradně jílovitopísčitymi zeminami třídy F4-CS, resp. sasiCl. Jejich konzistence se pohybuje od tuhé po pevnou.

Nejsvrchnější vrstva byla ve všech provedených sondách tvořena navážkou sahající do hloubky maximálně 1,4 m. Nelze však vyloučit ani výskyt mocnějších navážek, zejména potom v místě stávajících konstrukcí.

Hladina podzemní vody byla zastižena poměrně hluboko, v úrovni 8,4 m až 9,9 m pod stávajícím terénem. Dá se předpokládat, že v období vydatnějších srážek může dojít ještě k mírnému nastoupání této hladiny. Přesto by podzemní voda měla vliv pouze na případné hlubinné základy. Ze vzorku podzemní vody, který byl odebrán z vrtu V-3, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje podzemní voda středně agresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům, charakterizované stupněm XA2 a to z důvodu zvýšených hodnot agresivního CO₂. V daném případě je tedy nutná primární i sekundární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

4. Laboratorní rozbor zemin

Z provedených sond byly odebrány celkem tři poloporušené vzorky rostlé základové půdy, z každé z uvedených sond jeden vzorek zeminy. Tyto vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbor 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 síťovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorků.

Vzhledem k vyššímu podílu jemnozrnné 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 4. Výsledné křivky zrnitosti jsou vykresleny v semilogaritmickém tvaru na příloze 5. 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 uskutečněná krátkodobá vsakovací nálevová zkouška. Do zkušební sondy byla nalita voda a měřil se v závislosti na čase pokles její hladiny. Průběh zkoušky je patrný z tabulky na příloze 2. Na základě naměřených hodnot poklesu hladiny v závislosti na čase byla vyčíslena následující hodnota koeficientu vsaku:

sonda	koeficient vsaku k_v (m/s)
VV-1	$1 \cdot 10^{-5}$

Z výsledků vsakovací zkoušky byl zjištěn poměrně příznivý koeficient vsaku $k_v = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s. Je však nutné upozornit, že tato hodnota je ovlivněna hladinou podzemní vody a výše uložené zeminy jsou značně zajiňované a budou vykazovat řádově nižší koeficient vsaku. S příznivou hodnotou koeficientu vsaku lze uvažovat pouze pod hladinou podzemní vody.

6. Základové poměry a technický závěr

Na základě přílohy E normy ČSN P 73 1005, odstavce E.1.2.3 jde na dané posuzované ploše o základové poměry **složitě**. Důvodem je především možný výskyt navážek, ale také proměnlivost geologických poměrů ve vertikálním i horizontálním směru. V daném případě se jedná o projektovanou výstavbu čtyřpodlažního objektu, tudíž se ze statického hlediska jedná o konstrukci **náročnou** ve smyslu článku 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 se bude jednat v daném případě o obvyklé typy konstrukcí se zanedbatelným rizikem ztráty celkové stability a výkopy pravděpodobně nebudou prováděny pod hladinou podzemní vody, můžeme vycházet dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **1. geotechnickou kategorii**.

V daném případě je však 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, jemně písčitá (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	fsasiCl
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	250 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	12 °
- efektivní	27 °
Koheze	
- totální	75 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace E_{def}	10 MPa

Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Jíl prachový, jemnozrnně písčitý (pod HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	fsasiCl
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	250 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	5 °
- efektivní	26 °
Koheze	
- totální	70 kPa
- efektivní	18 kPa
Modul deformace E_{def}	7 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Hlína jílovitopísčitá
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	sasiCl
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. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Hlína jílovitopísčítá, jíl prachový, jemnozrně písčítý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	sasiCl, fsasiCl, saCl
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	150 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	3 °
- efektivní	24 °
Koheze	
- totální	50 kPa
- efektivní	14 kPa
Modul deformace E_{def}	5 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Jíl jemně až středně písčítý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	saCl
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	115 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	1 °
- efektivní	23 °
Koheze	
- totální	40 kPa

- efektivní	12 kPa
Modul deformace E_{def}	4 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová, jemně písčitá
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	fsasiCI
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, prachový (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	siCI
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
Petrogr. popis	Jíl vysoce plastický, prachový (pod HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	siCl
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	160 kPa
Objemová tíha	20,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	2 °
- efektivní	17 °
Koheze	
- totální	80 kPa
- efektivní	12 kPa
Modul deformace E_{def}	5 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Jíl vysoce plastický, prachový
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	siCl
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	120 kPa
Objemová tíha	20,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	1 °
- efektivní	16 °
Koheze	
- totální	60 kPa

- efektivní	8 kPa
Modul deformace E_{def}	4 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Jíl vysoce plastický, prachový
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	siCl
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	80 kPa
Objemová tíha	20,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	0 °
- efektivní	15 °
Koheze	
- totální	40 kPa
- efektivní	6 kPa
Modul deformace E_{def}	3 MPa
Přev. součinitel β	0,37
Opr. souč. přetížení m	0,1
Petrogr. popis	Písek slabě zahliněný, míst se šterky do 1 cm
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S3-S-F
- ČSN EN ISO 14688	Sa
Ulehlost	ulehlý
Zvodnění	suchý
Tab.výp.únosnost R_{dt}	275 kPa
Objemová tíha	17,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	32 °
Koheze	
- efektivní	0 kPa

Modul deformace E_{def}	22 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč.přítížení m	0,2
Petrogr. popis	Písek zajiřovaný
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC
- ČSN EN ISO 14688	clSa
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	175 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	28 °
Koheze	
- efektivní	10 kPa
Modul deformace E_{def}	10 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přítížení m	0,3
Petrogr. popis	Písek zajiřovaný
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC
- ČSN EN ISO 14688	clSa
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 jemnozrnný až středně zrnitý, zajiťovaný
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	S5-SC
- ČSN EN ISO 14688	clSa
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. přitížení m	0,3
Petrogr. popis	Štěrk do 2 cm, zahliněný, písčitý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	G4-GM
- ČSN EN ISO 14688	sasiGr
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	325 kPa
Objemová tíha	19,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	35 °
Koheze	
- efektivní	8 kPa
Modul deformace E_{def}	80 MPa
Přev. součinitel β	0,74
Opr. souč. přitížení m	0,3

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovaný záměr výstavby. Vzhledem k tomu, že se jedná o bývalý vojenský areál, je třeba upozornit na možný výskyt navážek. V rámci provedených

průzkumných sond sahaly navážky do hloubky maximálně 1,4 m pod stávající terén, nelze však vyloučit ani výskyt mocnějších navážek, zejména potom v místě stávajících konstrukcí. Tyto navážky je třeba před zahájením projektované výstavby odstranit a případně nahradit jiným, pro zakládání vhodnějším materiálem.

Projektovaný objekt by bylo možné založit plošně na svrchních kvartérních hlínách, avšak bylo by nutné zlepšit základové poměry např. pomocí hutněného štěrkopískového polštáře, který by byl po vrstvách nahutněn pod plošné základy. Tím by se zvýšila nejen únosnost, ale zvýšil by se také modul deformace a zabránilo by se tak případnému nerovnoměrnému sedání objektu.

Alternativně je možné založit objekt pomocí prvků hlubinné zakládání. V dosažitelné hloubce nebyly zastiženy dostatečné únosné vrstvy jako jsou šterky nebo skalní podloží, proto by bylo nutné navrhnout piloty jako plovoucí, tím by se výrazně zvýšil jejich počet. Navíc je nutné upozornit, že na posuzované ploše jsou podložní sedimenty značně proměnlivé ve vertikálním i horizontálním směru.

Hladina podzemní vody byla zastižena hlouběji pod terénem, v hloubce 8,4 m až 9,9 m. Z daného důvodu je možné hodnotit lokalitu jako použitelnou pro podsklepené i nepodsklepené objekty. Hladina podzemní vody bude mít vliv pouze na hlubinné základové konstrukce, neměla by mít vliv na základové konstrukce ani na geotechnické parametry základových půd v případě plošného založení nepodsklepeného objektu. Z laboratorního vzorku podzemní vody bylo zjištěno, že podzemní voda vykazuje dle normy ČSN 206-1 středně agresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům třídy XA2 z důvodu zvýšeného CO₂. Proto je nutná primární i sekundární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Vzhledem k jílovitému charakteru svrchních zemin je také nutné upozornit na možný výskyt mělkých podpovrchových horizontů podzemní vody. Jedná se o povrchové vody, které se nestihají zasakovat do podloží. Z daného důvodu doporučuji provést obvodovou drenáž, která by tyto vody zachytávala a odváděla mimo půdorys projektovaného objektu.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny převážně ve středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 3 podle klasifikace ČSN

73 3050, výjimku tvoří pouze svrchní navážky nebo pevné vysoce plastické jíly, kde by se mohlo jednat i o třídu 4, případně 5. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde výhradně o třídu těžitelnosti I.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny v jílovitopísčitých hlínách, písčích, písčitých jílech a vysoce plastických jílech, ojediněle i zahliněných štěrcích. Výkopy ve vysoce plastických jílech jsou stabilní a krátkodobě udrží i kolmé stěny. Z důvodu bezpečnosti však doporučuji hlubší výkopy pažit nebo svahovat ve sklonu 3 : 1. Výkopy v jílovitopísčitých hlínách je možné svahovat ve sklonu 2 : 1. Výkopy v písčích a štěrcích jsou nestabilní a je nutné je svahovat ve sklonu 1 : 1. Případné hlubší výkopy, které by zasahovaly pod hladinu podzemní vody je zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

V místě výskytu jílovitopísčitých hlín doporučuji dodržet krytí základové spáry minimálně 1,3 m pod upraveným terénem, aby nedocházelo k projevům klimatických vlivů na základové půdy. Jedná se o zeminy jílovitého charakteru, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů. V případě nadměrného navlhčení dochází k jejich bobtnání, naopak při vysušení ke smrštění. Tyto objemové změny mohou vést v krajním případě až k poruchám horní nosné konstrukce.

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 svahových nestabilit ČGS nejsou v daném místě evidovány žádné svahové nestability.

Vzhledem ke složitým základovým poměrům, způsobeným především nerovnoměrně uloženými podložími vrstvami, ale také předpokládanému výskytu navážek, 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 projektovaného objektu.

7. Vsakovací poměry

Na základě normy ČSN 75 9010 odst. 4.3. b) je nutné označit přírodní poměry v dané lokalitě jako **složité**. Důvodem je, že se zde vyskytují především zeminy náležící do skupiny V.2 a V.3, ale také proměnlivost vsakovacích poměrů. 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.

Posuzovanou lokalitu je nutné hodnotit jako podmíněčně použitelnou pro zasakování dešťových vod. Ze vsakovací nálevové zkoušky byla zjištěna příznivá hodnota koeficientu vsaku $k_v = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s. Tato hodnota je však významně ovlivněna hladinou podzemní vody a je s ní možné uvažovat pouze pod hladinou podzemní vody. U svrchních zemin bez vlivu podzemní vody je nutné počítat řádově s horším koeficientem vsaku přibližně $n \cdot 10^{-7}$ m/s a vsakovací zařízení by tedy musela dosahovat velkých plošných rozměrů. Navíc podmínky pro vsakování budou na posuzované lokalitě proměnlivé, bude záviset na podílu jílové frakce. S lepším koeficientem vsaku by se dalo uvažovat např. u slabě zahliněného písku, který byl ověřen v sondě V-3, zde by se dalo předpokládat i koeficient vsaku $n \cdot 10^{-5}$ m/s, avšak pro stanovení přesné hodnoty koeficientu vsaku by bylo nutné udělat vsakovací zkoušku přímo do této vrstvy.

Pro dosažení příznivého koeficientu vsaku by tedy bylo vhodné využít hlubinné zasakování, s tím, že by byly vsakovací vrty provedeny pod úroveň hladiny podzemní vody. Provedené vsakovací vrty je také možné zasypat dobře propustným materiálem mělčeji pod povrch terénu a do této úrovně provést vsakovací zařízení. V takovém případě je možné počítat se zjištěným koeficientem vsaku $k_v = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Směr proudění podzemních vod lze předpokládat po sklonu terénu, tedy směrem k severu.

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 dán přílohou „C“ ČSN 75 9010.

Z výše uvedených skutečností vyplývá, že posuzovaná lokalita je z hydrogeologického hlediska podmíněčně použitelná pro zasakování srážkových vod ze střech a zpevněných ploch do zemního prostředí.

Kóta terénu: 239,4 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 19.3.2020

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		Betonový panel	Y,Mg	-	5, I
0,3		Navážka - štěrk, písek	Y,Mg	-	4, I
0,4		Beton	Y,Mg	-	5, I
1,3		Navážka - štěrk, písek, hlína - ulehlá	Y,Mg	-	3, I
4,4		Hlína jílovitopísčitá, rezavě hnědá, tuhá	F4-CS sasiCl	150	3 I
5,3		Jíl vysoce plastický, šedozelený, prachový, tuhý	F8-CH siCl	80	3 I
6,8		Písek jemnozrný až středně zrnitý, zajiňovaný, světle hnědý, měkký až tuhý	S5-SC ciSa	150	3 I
8,8		Jíl prachový, jemnozrně písčitý, tuhý s polohami vysoce plastického šedého jílu	F4-CS fsasiCl	150	3 I
9,9 10,0		Jíl vysoce plastický, prachový, šedý, pevný	F8-CH siCl	160	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 10,0 m



- ustálená: 9,9 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zak. číslo: 20093

Příloha: 1/1

Kóta terénu: 239,5 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 19.3.2020

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		Betonový panel	Y,Mg	-	5, I
0,6		Navázka - štěrk, písek, cihly - středně ulehlá	Y,Mg	-	3, I
3,2		Hlína jílovitopísčitá, hnědá, tuhá, místy s proplastky šedého prachového jílu	F4-CS sasiCl	150	3 I
3,6		Jíl vysoce plastický, prachový, tuhý až pevný	F8-CH siCl	120	3 I
4,3		Písek zajílovaný, měkký až tuhý	S5-SC clSa	150	3 I
6,3		Hlína jílovitopísčitá, hnědá, tuhá, místy s proplastky šedého prachového jílu	F4-CS sasiCl	150	3 I
8,0		Hlína jílovitoprachová, jemně písčitá, hnědá, středně plastická, tuhá	F6-Cl fsasiCl	100	3 I
8,5		Jíl jemně až středně písčitý, měkký až tuhý	F4-CS saCl	115	3 I
9,5 9,8 10,0		Písek zajílovaný, hnědý, tuhý	S5-SC clSa	160	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 9,8 m



- ustálená: 9,5 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zak. číslo: 20093

Příloha: 1/2

Kóta terénu: 237,5 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 19.3.2020

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
0,3		Železobetonový panel	Y,Mg	-	5, I
1,4		Navážka - písek, štěrk, hlína - ulehlá	Y,Mg	-	3, I
2,2		Hlína jílovitopísčitá, rezavě hnědá, tuhá, místy s proplasty šedého prachového jílu	F4-CS sasiCl	150	3 I
4,2		Hlína jílovitoprachová, jemně písčitá, rezavě hnědá, pevná	F4-CS fsasiCl	250	3 I
4,7		Štěrk do 2 cm, písčitý, zahliněný, hnědý, pevný	G4-GM sasiGr	325	3 I
5,3		Hlína jílovitopísčitá, místy se štěrkem, hnědá, tuhá až pevná	F4-CS sasiCl	200	3 I
6,8		Písek slabě zahliněný, místy se šterky do 1 cm, ulehlý, suchý	S3-S-F Sa	275	3 I
7,4		Písek zajiňovaný, světle hnědý, tuhý až pevný, s polohami šedého vys. plastického prach. jílu	S5-SC clSa	175	3 I
7,8		Jíl písčitý, světle hnědý, tuhý	F4-CS saCl	150	3 I
8,4 8,5		Jíl písčitý, světle hnědý, měkký až tuhý	F4-CS saCl	115	3 I
9,2		Jíl prachový, jemnozrně písčitý, rezavě hnědý, pevný	F4-CS fsasiCl	250	4 I
10,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 8,5 m



- ustálená: 8,4 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Vyhodnotil: Ing. Hana Türková

Zak. číslo: 20093

Příloha: 1/3

Vsakovací zkouška

Název akce: Olomouc - Hněvotínská - UPOL

Datum: 19.03.2020

Měř. objekt: VV-1

[illegible]



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2028393	Datum vystavení	: 27.3.2020
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	: Olomouc	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 20.3.2020
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 23.3.2020 - 27.3.2020
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) PR2028393/001, metoda W-SO4-IC, W-NH4-SPC, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 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

Norma ČSN EN 206 - neagresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR2028393-001					
Identifikace vzorku				19.3.2020					
Datum odběru/čas odběru									
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	45.4	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.16	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.08	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.247	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.40	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	50.1	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	38.5	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	314	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	68.7	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	8.90	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR2028393-001					
Identifikace vzorku				19.3.2020					
Datum odběru/čas odběru									
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	45.4	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.16	± 1.1%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.08	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.247	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.40	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	50.1	----	----	40	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	30	mg/l	Vyhovuje
síraný jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	38.5	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	314	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	68.7	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	8.90	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR2028393-001					
Identifikace vzorku				19.3.2020					
Datum odběru/čas odběru									
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení



Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR2028393-001					
Datum odběru/čas odběru				19.3.2020					
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	45.4	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.16	± 1.1%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.08	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.247	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.40	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	50.1	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	38.5	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	314	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	68.7	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	8.90	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Název vzorku									
Identifikace vzorku				PR2028393-001					
Datum odběru/čas odběru				19.3.2020					
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	45.4	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.16	± 1.1%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.08	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.247	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.40	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	50.1	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	38.5	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	314	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	68.7	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	8.90	± 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.

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 (acidit)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 (alkalita)potenciometrickou titrací.
W-CO2A-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 přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-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-SO4-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 žíháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- 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.

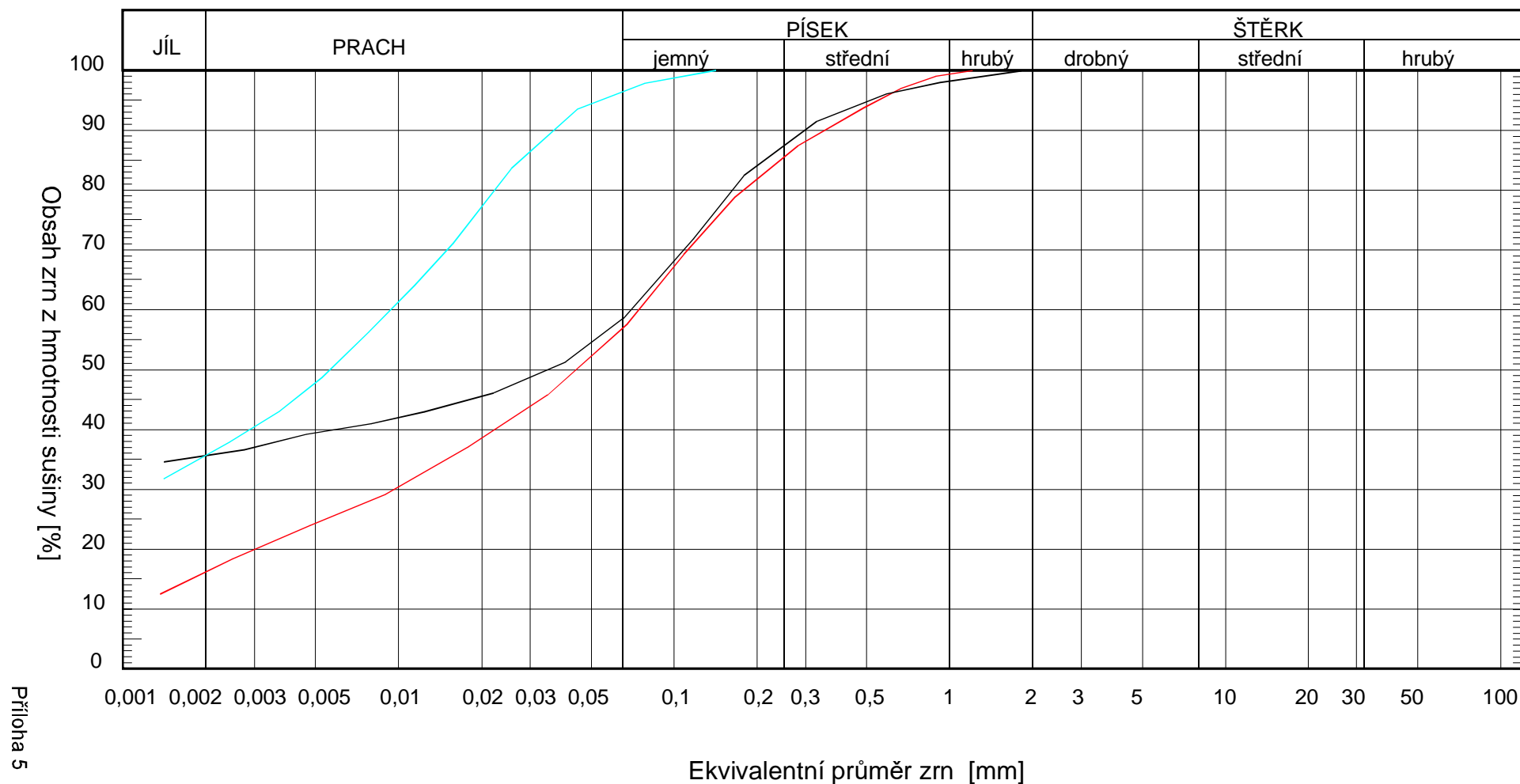
Výsledky laboratorních rozborů zemin

Lokalita	Olomouc - Hněvotínská - UPOL
Dodavatel	BALUN geo s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	Ateliér Velehradský, s.r.o.
Datum	březen 2020
Číslo zak.	20093

Číslo sondy		VV-1	V-2	V-3
Hloubka odběru	m	9,0 - 9,5	2,0 - 2,5	8,0 - 8,5
Číslo vzorku		1	2	3
Druh vzorku		PP	PP	PP
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2705	2692	2690
Vlhkost v přír. stavu	%	19,2	25,9	28,7
Vlhkost na mezi				
- tekutosti	%	63,7	37,9	38,6
- plasticity	%	25,1	21,4	20,5
Index plasticity	%	38,6	16,5	18,1
Index konzistence		1,15	0,73	0,55
Konzistence dle				
- ČSN P 73 1005		pevná	tuhá	měkká-tuhá
- ČSN EN ISO 14688		velmi pevná	tuhá-pevná	měkká-tuhá
Zatřídění dle				
- ČSN P 73 1005		F8-CH	F4-CS	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688		siCl	sasiCl	saCl

ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Olomouc - Hněvotínská - UPOL	20093	VV-1	9,0 - 9,5	—
Olomouc - Hněvotínská - UPOL	20093	V-2	2,0 - 2,5	—
Olomouc - Hněvotínská - UPOL	20093	V-3	8,0 - 8,5	—





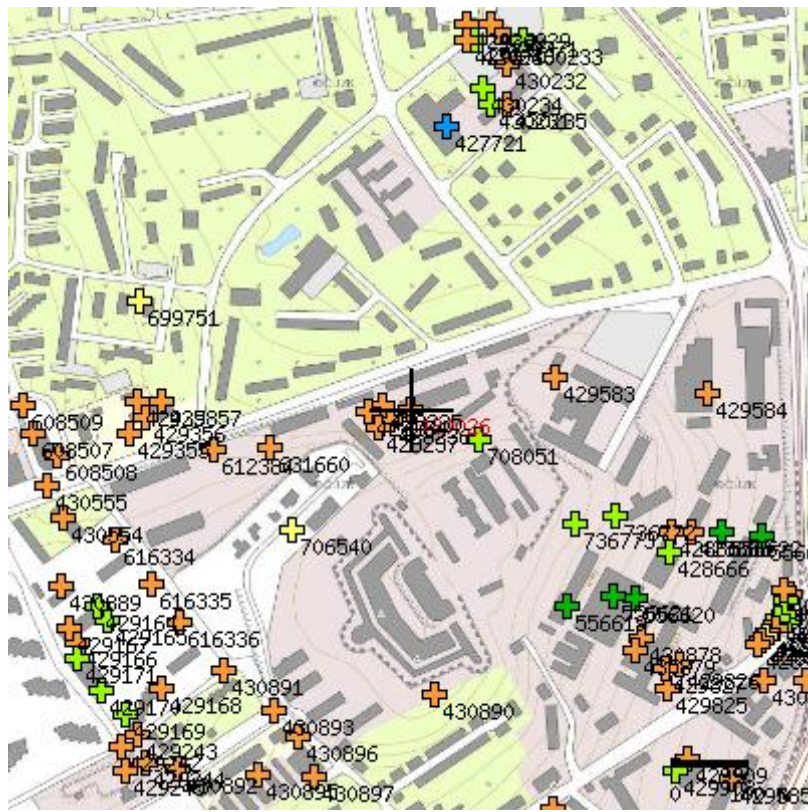
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	239.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	430026	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-135	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	4,4
Zkrácený název	V-135	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozborů, zkoušky zrnitosti
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P034752	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1122200.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	548500.00	Organizace provádějící	Stavoprojekt Olomouc
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.60	Kvartér	hlína písčité tuhé slabě plastický, hnědá
0.60 - 2.10	Pliocén	hlína jílovitý tuhý
2.10 - 3.50	Pliocén	jíl tuhý, zelená, šedá písek ve vložkách jemnozrnný
3.50 - 4.80	Pliocén	jíl tuhý písčité smouhovitý, zelená, šedá
4.80 - 6.00	Pliocén	jíl tuhý, hnědá, šedá

LOKALIZACE V MAPĚ





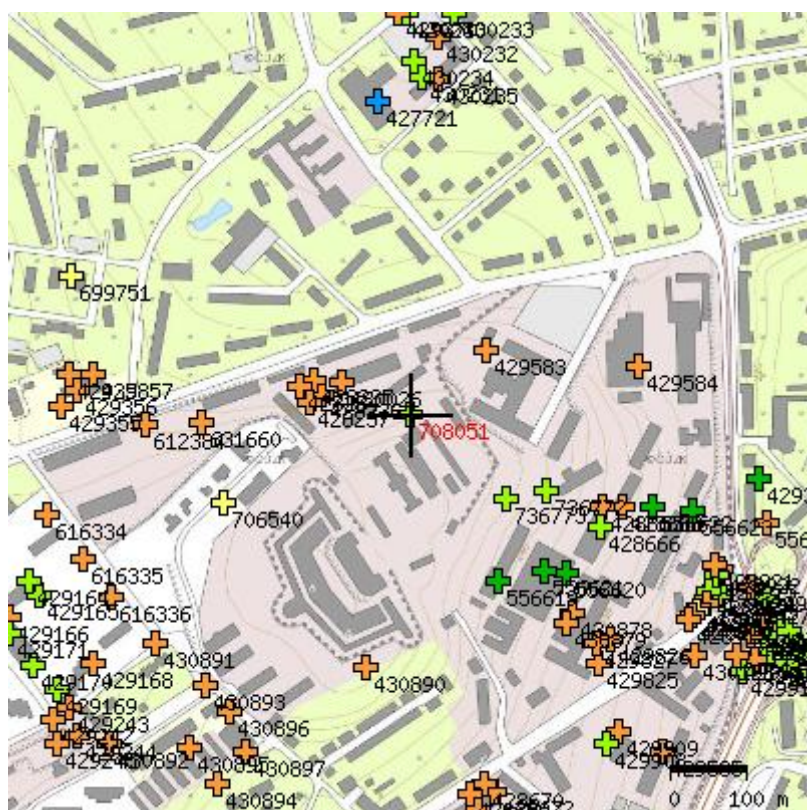
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	242.86
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	708051	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	10,4
Zkrácený název	J-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	2010	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	zkoušky zrnitosti, geotechnické rozbory, chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	13	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P128045	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1122238.41	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	548415.01	Organizace provádějící	Centroprojekt a.s., Zlín
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	
0.00 - 0.20	Kvartér	beton	–
0.20 - 0.50	Kvartér	navážka štěrkový štěrkový, příměs: beton	
0.50 - 0.80	Kvartér	navážka jílovitý písčitý hlinitý pevný, hnědá štěrk křemenný max.velikost částic 1 cm zastoupení horniny - 5 %	
0.80 - 1.20	Kvartér	hlína jílovitý písčitý tuhý, žlutá, hnědá	
1.20 - 3.00	Pliocén	jíl písčitý tuhý, žlutá, šedá, hnědá písek jílovitý	
3.00 - 3.60	Pliocén	písek jílovitý skvrnitý, rezavá, žlutá, hnědá příměs: minerály železa písek hrubozrnný ve vložkách průměr. mocnost vrstev 5 cm ojediněle, žlutá příměs: minerály železa	
3.60 - 6.30	Pliocén	jíl jemně písčitý vrstevnatý tuhý, žlutá, šedá, hnědá písek střednozrnný v propláستku, žlutá, hnědá	
6.30 - 7.80	Pliocén	písek jílovitý střednozrnný jemnozrnný, hnědá, šedá, žlutá jíl v propláستku	
7.80 - 8.10	Pliocén	písek hlinitý střednozrnný hrubozrnný, hnědá, šedá	
8.10 - 10.00	Pliocén	písek jílovitý střednozrnný jemnozrnný, hnědá, šedá, žlutá jíl v propláستku	
10.00 - 11.50	Pliocén	jíl pevný, okrová, šedá písek proměnlivého obsahu	
11.50 - 12.40	Pliocén	písek střednozrnný hrubozrnný vrstevnatý, šedá	

LOKALIZACE V MAPĚ





VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	239.90
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	429583	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-796	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	V-796	Druh hladiny podzemní vody	
Rok vzniku objektu	1978	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozborů, zkoušky zrnitosti
Hloubka vrtu (m)	8	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V079145	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1122160.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	548320.00	Organizace provádějící	Stavoprojekt Olomouc
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.30	Kvartér	navážka hlinitý, příměs: štěrk
0.30 - 2.80	Kvartér	hlína jílovitý písčité, rezavá, hnědá limonit v konkrétech
2.80 - 3.50	Kvartér	jíl nezpevněný smouhovitý, pestrá
3.50 - 4.80	Kvartér	písek jemnozrnný střednozrnný jílovitý, hnědá, šedá
4.80 - 6.10	Kvartér	písek jemnozrnný střednozrnný jílovitý, hnědá, šedá jíl v čočkách tuhý
6.10 - 6.90	Kvartér	písek jemnozrnný střednozrnný slabě jílovitý, hnědá, šedá
6.90 - 8.00	Pliocén	jíl pevný smouhovitý, šedá, modrá

LOKALIZACE V MAPĚ

