



BALUN geo s.r.o.  
Gromešova 3  
621 00 Brno

Tel.: [redacted]  
Mobil: [redacted]  
E-mail: [redacted]  
Internet: [www.balun.cz](http://www.balun.cz)



Jihomoravský kraj  
Žerotínovo náměstí 3  
601 82 BRNO

V Brně dne 8. srpna 2018

Věc: Vyjádření hydrogeologa k nakládání s podzemní vodou dle § 9 odstavec 1 zákona č. 254/2001 Sb. pro akci Ostrov u Macochy - Dětská léčebna – tepelné čerpadlo

Na základě objednávky č. JMK003788/18/OINV/OB, kterou vystavila [redacted] po schválení [redacted] vedoucím odboru investic KrÚ JMK, za objednatele, kterým je Jihomoravský kraj, bylo zpracováno následující vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k nakládání s podzemní vodou ve smyslu ustanovení výše uvedeného zákona pro výše uvedenou stavbu. Tato zakázka byla zpracována pod zak. č. 18226 souběžně s provedením IG průzkumu na pozemcích určených pro výstavbu Dětské léčebny se speleoterapií v Ostrově u Macochy.

V době zpracování tohoto vyjádření není k dispozici žádná projektová dokumentace, která by se týkala uvedeného stavebního záměru Dětské léčebny ani vrtů pro TČ. Nejsou tak známy předpokládané hloubky vrtů ani profil výstroje. Toto vyjádření je proto zpracováno pouze v obecné rovině.

V rámci tohoto posudku byly využity výsledky IG průzkumu, který prováděla souběžně naše společnost. Tento však zahrnuje pouze relativně mělké vrty, které nemohou charakterizovat geologický profil vrtů pro TČ, které dosahují hloubek více než 100 m. Pro zpracování tohoto vyjádření se proto uskutečnila rešerše starších geologických vrtů z dané lokality, a to v archivu Geofondu v Praze. V širším okolí posuzované lokality je k dispozici poměrně velké množství archivních sond, jejichž využití pro toto vyjádření je však značně omezené s ohledem na relativně malou hloubku. Byl proto použit pouze vrt s označením HV-102 z roku 1973, který provedla firma Geotest, n.p. Brno do hloubky 150 m. Tento vrt byl situován cca 250 m severně od posuzované plochy. Stručná dokumentace tohoto vrtu s popisem geologického profilu a souřadnicemi místa sondáže je uvedena na příloze 1.

Posuzovaná lokalita leží při severovýchodním okraji obce. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o oblast Brněnské vrchoviny, celek Dražanské vrchoviny, podcelek Moravský kras a okrsek Suchdolské plošiny. Geologické podloží předkvartérního stáří v posuzované lokalitě tvoří vesměs

sedimenty devonského stáří, které jsou zde zastoupeny převážně vápenci, s výplněmi brekcií a jílovců. Na tyto horniny jsou nasunuty ještě mladší sedimenty karbonu, které jsou reprezentovány jílovcí a jílovitými břidlicemi, které byly rovněž zaznamenána v námi prováděném IG průzkumu.

Svrchní horizont podzemní vody se vyskytuje nepravidelně a je vázán na deprese méně propustných svrchních jílovitých sedimentů. Tento horizont je rovněž silně závislý na momentálních srážkách. V provedených sondách byla jeho úroveň v době provádění terénních prací ověřena v hloubce cca 5 m pod současným terénem.

Podle mapového podkladu a Serveru Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka se hodnocené vrty nenachází v ochranném pásmu vodního zdroje hromadného zásobování vodou.

Na serveru Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka nejsou v hodnoceném prostoru vyznačeny žádné objekty podzemní vody využívané pro odběry ani evidovány odběry podzemní vody.

Na výseku příslušného listu hydrogeologické mapy měřítka 1 : 50 000 nejsou v posuzované lokalitě zakresleny žádné pramenní vývěry ani hydrogeologicky významné vrty, kopané či spouštěné studny sloužící k odběru vody.

Na posuzované lokalitě se jedná o následující hydrogeologický horizont, který budou protínat projektované vrty pro TČ.

#### *Hydrogeologický rajon základní vrstvy*

ID hydrogeologického rajonu:	6630
Název hydrogeologického rajonu:	Moravský kras
Horizont:	2
Pozice:	základní vrstva
Plocha, km <sup>2</sup> :	88,578
Povodí:	Dunaj
Geologická jednotka:	horniny krystalinika, proterozoika a paléozoika

#### *Kolektor hydrogeologického rajonu*

Číslo kolektoru:	9
Kolektor:	nevymezený kolektor
Litologie:	vápence
Hladina:	volná
Typ propustnosti:	puklino-krasová
Transmisivita:	střední 0,0001-0,001

## Útvar podzemních vod v hydrogeologickém rajonu

ID útvaru:	66300
Název útvaru:	Moravský kras
Plocha útvaru, km <sup>2</sup>	88,578
Dílčí povodí:	Dyje

Pro projekt vrtů TČ doporučuji vycházet ze zásad, které jsou shrnuty v následujícím textu. Při provádění vrtů, s předpokládanou konečnou hloubkou 100 až 130 m pod současným terénem, bude použita ocelová pažnicová kolona, která bude sloužit pro zajištění stability v horní části vrtů, která bude prováděna v zeminách. Předpokladem je, že celá metráž vrtů, s výjimkou kvartérního pokryvu, bude prováděna ve skalních horninách devonu a karbonu, tj. vápencích a jílovcích, případně v menší míře v brekciích a drobách.

Do realizovaných vrtů o projektovaných hloubkách 100 až 130 m budou zapuštěny polyetylénové kolektory naplněné ekologickou nemrznoucí směsí. Při chodu tepelného čerpadla tato nemrznoucí směs cirkuluje v kolektoru a odebírá hornině tzv. „suché“ zemské teplo. To znamená, že vůbec nepřichází do styku s horninovým prostředím, protože kolektor je hermeticky uzavřen a přestup tepla z hornin do kolektoru se děje na základě mechanismu vedení tepla v pevném prostředí. Nejdůležitějším horninovým parametrem je tepelná vodivost provrtaných hornin. Z uvedeného je zřejmé, že při chodu uzavřeného systému země-voda není vůbec čerpána podzemní voda.

Hloubka každého vrtu je projektována na základě tepelné vodivosti hornin a nikoliv na velikosti případných přítoků podzemní vody do vrtu. Přítoky podzemní vody do vrtů ve většině případů nelze předem kvantifikovat, a proto se při projektování hloubek vrtů systému země-voda s nimi vůbec nepočítá.

Vrty budou po zapuštění kolektorů vyplněny vzestupnou injektáží od počev vrtů po jejich ústí cementobentonitovou směsí, která plní dvě základní funkce: Zlepšuje přestup tepla ze stěn vrtu do kolektoru, a především zamezuje případnou kontaminaci provrtaných zvodněných vrstev, protože injektážní směs po utužení představuje nepropustný plastický gel. Vrty budou v celé délce tamponovány a nemůže tak dojít k přetoku podzemní vody z jedné vrstvy do druhé.

Při vystrojení vrtů pro tepelné čerpadlo se počítá s tím, že do vrtů budou po vyhloubení zapuštěny PE-kolektory, které budou napuštěny vodou z vodovodní přípojky. Poté budou provedeny vzestupné beztlakové injektáže stvolů vrtů cementobentonitovými směsmi od konečných hloubek až po povrch terénu.

Materiál kolektoru je zcela inertní vůči podzemní vodě a horninám. Injektážní směs bude připravena z přírodního jílu - bentonitu s přídavkem cementu, a proto lze vyloučit kontaminaci pod zemní vody a horninového prostředí. Případné úkapy hydraulického oleje z vrtné soupravy budou zachycovány sorpčními rohožemi umístěnými pod podvozkem vrtné soupravy a kompresoru.

Hermetická těsnost kolektorů vrtů bude ověřována tlakovými těsnostními zkouškami kolektoru po injektážích vrtů. Kolektory, vyvedené nad ústí vrtů, budou

zajištěny proti případnému průniku nečistot do objektů.

Z hlediska vlivu vrtů pro tepelná čerpadla na okolní horninové prostředí je třeba uvést, že vertikální kolektor umístěný ve vrtu a naplněný nemrznoucí směsí odebírá teplo z horninového prostředí a průběžně ho ochlazuje až do vytvoření rovnováhy mezi přívodem a odvodem tepla. Odběrem tepla dojde v podzemí k ochlazení prostředí a v některých případech k sezónní, případně i trvalé přeměně vody v led do vzdálenosti až několika desítek centimetrů od potrubí vertikálního kolektoru. Při obrovském objemu okolní horniny nebude tato lokální změna objemu (voda versus led) významná, může však být významná v přípovrchové vrstvě v blízkosti zpevněných ploch, komunikací nebo základů budov.

Zvýše uvedených informací je zřejmé, že problémem není v běžných geologických a hydrogeologických podmínkách vlastní konstrukce vrtů, ale způsobu jejich realizace. Využití vrtů k odběrem zemského tepla z horninového prostředí a z podzemních vod obsažených v horninovém prostředí (bez čerpání podzemní vody) nemůže v případě funkční instalace těsnění mezikruží mezi kolektory a stěnami vrtů rizikově ovlivnit přirozený režim podzemních (ani povrchových) vod v dané lokalitě.

Z hlediska obecné ochrany horninového prostředí i podzemních vod je potřebné zajistit geologickou dokumentaci odvrтанé metráže vrtů.

Vrtné práce by měly být prováděny za přítomnosti hydrogeologa, který by zajistil dokumentaci vrtů, včetně jejich evidence u ČGS.

**Závěrem lze konstatovat, že uvedenými opatřeními při realizaci vrtů pro TČ bude zajištěno to, že tyto objekty nebudou žádným způsobem ovlivňovat hydrogeologické poměry v zájmové lokalitě. Zároveň nedojde k žádné změně základových poměrů pod okolními objekty.**





BALUN geo s.r.o.  
Gromešova 3  
621 00 BRNO

Tel.: [REDACTED]  
Mobil: [REDACTED]  
E-mail: [REDACTED]  
WWW: [www.balun.cz](http://www.balun.cz)



# Zpráva IG průzkumu

Akce: Ostrov u Macochy - Dětská léčebna

Zak. č.: 18226

Regist. Geofond: 3551/2018

Odběratel: Jihomoravský kraj

Zpracovatel: [REDACTED]

Kontroloval: [REDACTED]

V Brně dne 8. srpna 2018

## **Obsah**

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	4
3. Geologické a hydrogeologické poměry	6
4. Základové poměry a technický závěr	8

## **Přílohy**

1. Geologické profily vrtanými sondami
2. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu
3. Situace sondáže
4. Dokumentace archivní sondáže

## 1. Úvod

Na základě objednávky č. JMK003788/18/OINV/OB, která byla vystavena objednatelem, kterým je v tomto případě Jihomoravský kraj, byl uskutečněn tento IG průzkum pro akci Ostrov u Macochy - Dětská léčebna. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 18226 a dále byla evidována v archivu Státní geologické služby Geofond v Praze pod evidenčním číslem 3551/2018.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě vyjádření o existenci inženýrských sítí na posuzované ploše, dále výřez z katastrální mapy se zaznačením posuzované oblasti. Výřez z katastrální mapy se zakreslením provedených sond je uveden na příloze 3 této zprávy.

V daném případě je projektována výstavba Dětské léčebny se speleoterapií. Způsob založení objektu bude záviset na výsledcích následujícího IG průzkumu. Pro účely daného průzkumu bylo navrženo provedení celkem deseti průzkumných vrtaných sond. Po dohodě se zástupcem objednatele byl počet sond na místě průzkumu změněn na sedm a sondy byly prohloubeny, aby bylo dosaženo skalního podloží.

Přímo na posuzovaném pozemku nejsou známy žádné starší průzkumné práce. Avšak nedaleko lokality průzkumu již byl dříve prováděn vrt. Tato archivní sonda byla uskutečněna roku 1973 organizací Geotest n.p. Brno. Archivní sonda posloužila pro porovnání při zpracování tohoto průzkumu, avšak vzhledem ke vzdálenosti archivní sondy a proměnlivosti geologických poměrů ji nebylo možné plně použít. Profil archivní sondou je společně se zakreslením sondy v přehledné mapce uveden na příloze 4.

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.

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 EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688-2	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](http://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 zadavatelem provedení celkem deseti průzkumných vrtaných sond. Vzhledem k tomu, že skalní podloží bylo zachyceno hlouběji, než bylo předpokládáno, byly sondy po domluvě se zástupcem objednatele provedeny do větší hloubky, a v souvislosti s tím byl



redukován počet sond, aby byla dodržena navržená metráž sondáže. Skutečná místa sond jsou zaznačena v situaci na příloze 3.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 26. 7. 2018. Pro vrty, které byly označeny V-1 až V-7 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 vrtu V-1 byla 10,0 m, vrt V-2 byl proveden do 7,6 m, sonda V-3 byla ukončena v 5,0 m, sondy V-4 a V-5 byly vyhloubeny do 6,0 m, vrt V-6 byl proveden do 8,8 m a sonda V-7 byla vyhloubena do úrovně 7,5 m pod stávajícím terénem. Celková metráž vrtných prací tedy činí 50,9 bm.

Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog, který vytěžený materiál, získaný ze sond vizuálně makroskopicky hodnotil a podle tohoto hodnocení rozdělil geologický profil do vrstev zhruba stejně hodnotných (z geotechnického hlediska) základových půd. Jednotlivé vrstvy byly na základě příslušných fyzikálně-indexových vlastností zařazeny do tříd podle klasifikace ČSN 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.

Podzemní voda nebyla při provádění sondážních prací zachycena ani v jedné průzkumné sondě. Avšak chvíli po dovrtní došlo k nastoupání podzemní vody v sondách V-2 a V-7 do hloubky přibližně 5 m. Je tedy nutné počítat s výskytem podzemní vody. Přesto by neměla mít podzemní voda vliv na mělko založené objekty a na geotechnické parametry základových půd.

Ze sondy V-2 byl po změření ustálené hladiny odebrán vzorek podzemní vody a předán do laboratoře ALS Laboratory Group, kde se uskutečnily příslušné rozborů zaměřené na stanovení jejich agresivních účinků na stavební materiály. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolu na příloze 2.

Po ukončení sondážních prací byly sondy zasypány vytěženým materiálem, aby nedošlo k úrazu osob či zvířat na volně přístupné ploše.

Průzkumné sondy byly polohopisně zaměřeny pomocí GPS navigace Oregon 450 a následně vyneseny do katastrální mapy, jejíž výřez je zobrazen na příloze 3. Z katastrální mapy byly odečteny souřadnice sond v JTSK a globálních souřadnicích a jsou uvedeny v následující tabulce. Výšky terénu v místě sond nebylo možné stanovit, protože nebyly dodány potřebné podklady, ze kterých by bylo možné výšky odečíst.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice	
	X	Y	severní šířka	východní délka
V-1	1 140 958,4	584 102,9	49 23 08,0	16 46 16,4
V-2	1 140 992,5	584 132,9	49 23 06,8	16 46 15,1
V-3	1 140 915,3	584 157,2	49 23 09,2	16 46 13,5
V-4	1 140 953,2	584 181,4	49 23 07,9	16 46 12,5
V-5	1 140 958,8	584 157,7	49 23 07,8	16 46 13,7
V-6	1 140 942,3	584 137,7	49 23 08,4	16 46 14,6
V-7	1 140 966,8	584 140,3	49 23 07,6	16 46 14,6

### 3. Geologické a hydrogeologické poměry

Lokalita průzkumu je umístěna na severovýchodním okraji obce Ostrov u Macochy. V současné době je plocha nezastavěná, jedná se o louku, po krajích jsou umístěny stromy a keře. Jižně a jihovýchodně od posuzované plochy jsou vystavěny rodinné domy, zbylé okolí je nezastavěné.

Terén samotné plochy i širšího okolí je členitý a svažité v celkovém sklonu směrem k jihu. Z hlediska geomorfologického členění ČR se jedná o okrsek Suchdolské plošiny, podcelek Moravský kras, které jsou součástí celku Drahanská vrchovina a oblasti Brněnská vrchovina.

Geologické podloží předkvartérního stáří je v posuzované oblasti tvořeno sedimentárními horninami z období spodního karbonu až svrchního devonu. V daném místě byly zastiženy jílovité břidlice, ty se mohou střídat s vápenci. Skalní podloží bylo ověřeno ve všech sondách, hloubka jeho uložení je v rámci posuzované plochy proměnlivá. Z hlediska klasifikace spadají zastižené skalní horniny dle ČSN 73 1005 do třídy R5 až R3.

Skalní podloží je překryto převážně jílovitopísčitymi, jílovitošterkovými až jílovitými sedimenty. Z hlediska klasifikace dle ČSN 73 1005 spadají tyto zeminy do třídy F2-CG, F4-CS, F6-CI a F8-CH. Dle ČSN EN ISO 14688 je označujeme jako saGrCl, saCl, siCl a Cl. Pouze v sondě V-3 byl nižší podíl jílové frakce a jednalo se tedy o třídu F3-MS, resp. saSi. Konzistence zemin se pohybovala od tuhé po pevnou.

Svrchní vrstva byla téměř ve všech sondách tvořena drnem. Pouze v sondě V-1 se vyskytovala ve svrchní vrstvě navážka mocnosti 0,6 m. Tato navážka by však měla být odstraněna stavebními výkopy a neměla by tudíž mít vliv na způsob založení.

Hladina podzemní vody nebyla při provádění sondážních prací v průzkumných sondách zachycena. Bezprostředně po dovtání však došlo k nastupání podzemní vody v sondách V-2 a V-7 do úrovně cca 5 m. V celém rozsahu posuzovaného pozemku je tedy nutné počítat s výskytem podzemní vody, a to zejména v době vydatnějších srážek. Sondy byly prováděny v suchém ročním období, dá se tedy předpokládat, že zjištěná úroveň hladiny podzemní vody bude odpovídat spíše minimálním hodnotám.

Ze vzorku vody ze sondy V-2 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje tato voda neagresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům. V daném případě tedy postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

#### 4. 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 zejména nerovnoměrné uložení skalního podloží. V daném případě se jedná o výstavbu Dětské léčebny, tudíž se bude pravděpodobně jednat ze statického hlediska o konstrukci nenáročnou ve smyslu E.1.3.2. Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy **ČSN P 73 1005** se jedná o **2. geotechnickou kategorii** podle E.1.4.2 normy.

Vzhledem k tomu, že se nepředpokládá provádění výkopů pod hladinou podzemní vody, a bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, můžeme vycházet dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **1. geotechnickou kategorii**.

Přesto se doporučuje 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	Jíl se šterky do 1 cm, písčítý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F2-CG
- ČSN EN ISO 14688	sa <sub>gr</sub> Cl
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	225 kPa
Objemová tíha	19,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	8 °
- efektivní	28 °
Koheze	
- totální	60 kPa
- efektivní	14 kPa
Modul deformace $E_{def}$	10 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení $m$	0,2

Petrogr. popis	Hlína písčitá, s ojedinělými štěrky do 1 cm (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F3-MS
- ČSN EN ISO 14688	saSi
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	275 kPa
Objemová tíha	18,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	13 °
- efektivní	29 °
Koheze	
- totální	65 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace $E_{def}$	13 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení $m$	0,2
Petrogr. popis	Jíl písčitý (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	saCl
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	250 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	12 °
- efektivní	27 °
Koheze	
- totální	75 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace $E_{def}$	10 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62

Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Hlína jílovitopísčítá, se šterčíky
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	fgrsaCl
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	200 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	4 °
- efektivní	25 °
Koheze	
- totální	60 kPa
- efektivní	18 kPa
Modul deformace $E_{def}$	6 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Jíl písčítý
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F4-CS
- ČSN EN ISO 14688	saCl
Konzistence	tuhá
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	150 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	3 °
- efektivní	24 °
Koheze	
- totální	50 kPa
- efektivní	14 kPa
Modul deformace $E_{def}$	5 MPa

Přev. součinitel $\beta$	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová, slabě písčítá, středně plastická (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F6-CI
- ČSN EN ISO 14688	siCI
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	200 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	10 °
- efektivní	21 °
Koheze	
- totální	85 kPa
- efektivní	30 kPa
Modul deformace $E_{def}$	10 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2
Petrogr. popis	Jíl vysoce plastický s ojedinělými štěrky, slabě písčítý (nad HPV)
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	CI
Konzistence	pevná
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	160 kPa
Objemová tíha	20,5 kNm <sup>-3</sup>
Úhel vnitřního tření	
- totální	7 °
- efektivní	17 °
Koheze	

- totální	85 kPa
- efektivní	22 kPa
Modul deformace $E_{def}$	7 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,37
Opr. souč. přetížení $m$	0,2

Petrogr. popis Jíl vysoce plastický, slabě písčítý

Třída zákl. půd dle

- ČSN 73 1005	F8-CH
- ČSN EN ISO 14688	CI

Konzistence tuhá až pevná

Tab. výp. únosnost  $R_{dt}$  120 kPa

Objemová tíha 20,5 kNm<sup>-3</sup>

Úhel vnitřního tření

- totální	1 °
- efektivní	16 °

Koheze

- totální	60 kPa
- efektivní	8 kPa

Modul deformace  $E_{def}$  4 MPa

Přev. součinitel  $\beta$  0,37

Opr. souč. přetížení  $m$  0,2

Petrogr. popis Téměř zdravé skalní podloží – jílovitá břidlice

Třída zákl. půd R3

Tab. výp. únosnost  $R_{dt}$  550 kPa

Objemová tíha 23,0 kNm<sup>-3</sup>

Pevnost v prostém

tlaku  $\sigma_c$  32,0 MPa

Modul deformace  $E_{def}$  1000 MPa

Přev. součinitel  $\beta$  0,83

Opr. souč. přetížení  $m$  0,2



Petrogr. popis	Navětralé skalní podloží – jílovitá břidlice
Třída zákl. půd	R4
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	450 kPa
Objemová tíha	22,5 kNm <sup>-3</sup>
Pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$	9,0 MPa
Modul deformace $E_{def}$	600 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,83
Opr. souč. přitížení m	0,3

Petrogr. popis	Zvětralé skalní podloží – jílovitá břidlice
Třída zákl. půd	R5
Tab. výp. únosnost $R_{dt}$	400 kPa
Objemová tíha	21,5 kNm <sup>-3</sup>
Pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$	10 MPa
Modul deformace $E_{def}$	300 MPa
Přev. součinitel $\beta$	0,83
Opr. souč. přitížení m	0,2

Posuzovanou lokalitu lze hodnotit jako staveniště použitelné pro projektovaný záměr výstavby. Lehké a středně těžké objekty je možné založit plošně na svrchních kvartérních hlínách. V případě zapuštění objektu hlouběji pod terén by bylo možné využít i skalního podloží. Avšak je třeba zajistit, aby byly základové poměry homogenní pod celým půdorysem projektovaného objektu, aby nedošlo k nerovnoměrnému sedání objektu. Těžké objekty a objekty se soustředěným bodovým zatížením by bylo vhodné založit do úrovně vysoce únosného a málo stlačitelného skalního podloží prostřednictvím prvků hlubinného zakládání.

V místě sondy V-1 byla zachycena nehomogenní navážka, která není vhodná pro založení. Avšak vzhledem k její mocnosti, se dá očekávat, že bude odstraněna stavebními výkopy a nebude mít vliv na způsob založení. Vzhledem

k charakteru a současnému způsobu využití pozemku nepředpokládám výskyt hlubších navážek v rámci celé posuzované plochy.

Podzemní voda nebyla zastižena při provádění vrtných prací, ale následně došlo k jejímu nastoupání v sondách V-2 a V-7, tedy v jižní části pozemku, a to do hloubky cca 5 m pod stávajícím terénem. Je však nutné počítat s výskytem hladiny podzemní vody v celé posuzované ploše, především v období významnějších srážek, případně jarního tání sněhové pokrývky. Podzemní voda by však měla vliv na způsob založení pouze v případě výstavby podsklepeného objektu. Vzhledem k malé propustnosti zemin je také nutné počítat v případě zapuštění konstrukce do svažitého terénu se zadržováním povrchové vody za základovými konstrukcemi na straně proti svahu. Proto je nutné provést obvodovou drenáž na straně proti svahu, která by odváděla vodu mimo půdorys stavby.

Na základě provedených laboratorních rozborů ze vzorku vody ze sondy V-2 bylo zjištěno, že podzemní voda vykazuje z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 neagresivní chemické prostředí. Proto postačí primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

V daných geologických a základových poměrech doporučuji dodržet minimální krytí základové spáry zeminou mocnosti 1,3 m pod upraveným terénem, aby nedocházelo k projevům klimatických vlivů na základové půdy. Jedná se o horniny, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů. V případě nadměrného navlhčení dochází k jejich bobtnání, naopak při vysušení dochází ke smršťování. Tyto objemové změny mohou vést v krajním případě až k poruchám horní nosné konstrukce.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny převážně ve středně těžce až těžce rozpojitelých zeminách třídy 3 a 4 podle klasifikace ČSN 73 3050, pouze v případě skalního podloží by se jednalo i o vyšší třídy těžitelnosti 4-5 a 5. Přesto lze předpokládat, že veškeré výkopové práce bude možné provádět běžnými mechanickými prostředky bez nutnosti trhacích prací. Podle klasifikace ČSN 736133 tab. D.1 půjde v případě zemin a více zvětralých hornin o třídu těžitelnosti I, v případě horniny třídy R4 se jedná o třídu II a u R3 už o třídu těžitelnosti III.

Výkopy budou hloubeny převážně v jílovitoprachových, jílovitopísčitých až jílovitošterkovitých zeminách. Výkopy v jílovitoprachových zeminách jsou poměrně stabilní a udrží krátkodobě i kolmé stěny. Hlubší výkopy v těchto zeminách je možné provádět svahovaně ve sklonu 3 : 1. Výkopy v jílovitopísčitých a jílovitošterkovitých zeminách doporučuji svahovat ve sklonu 1 :1. Zajištění výkopů ve skalní hornině je nutné řešit individuálně, je závislé na stupni zvětrání skalního podloží. Výkopy v navážkách je třeba volit také individuálně podle charakteru navážky, v daném případě se však jednalo o nesoudržné navážky, které je třeba pažit nebo svahovat ve velmi mírném sklonu. Případné výkopy pod hladinou podzemní vody je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.




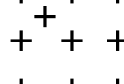
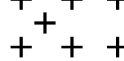
Lokalita je jako celek stabilní a ve zjištěných geologických a základových poměrech nehrozí pohyb zemního tělesa, který by následně mohl způsobit poruchy horní nosné konstrukce. V registru svahových nestabilit ČGS nejsou v dané lokalitě evidovány žádná sesuvná území.

Vzhledem ke složitým základovým poměrům, způsobených především nerovnoměrným výskytem skalního podloží, 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: 26.7.2018

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,6		Navážka - písek, škvára, ocel - středně ulehlá	Y,Mg	-	3, I
3,4		Jíl hnědý, se šterky do 1 cm, písčité, tuhý až pevný	F2-CG safgrCl	225	3 I
8,9		Jíl hnědý, slabě písčité, s ojedinělými šterky, vysoce plastický, pevný	F8-CH Cl	160	4 I
9,5		Zvětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R5	400	4, I
10,0		Navětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R4	450	4-5, II

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18226

Příloha: 1/1

Kóta terénu: -

Měřítko 1 : 50

Datum: 26.7.2018

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2		Drn	O,Or	-	2
0,6		Hlína jílovitoprachová, slabě písčité, středně plastická, pevná	F6-CI siCI	200	3 I
4,5		Jíl hnědý, se šterky do 1 cm, písčité, tuhý až pevný	F2-CG safgrCI	225	3 I
5,1		Jíl hnědý, slabě písčité, s ojedinělými šterky, vysoce plastický, pevný	F8-CH CI	160	4 I
5,6		Zvětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R5	400	4, I
7,0		Téměř zdravé skalní podloží - jílovitá břidlice	R3	550	5, III
7,6		Téměř zdravé skalní podloží - jílovitá břidlice	R3	550	5, III

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: 5,1 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18226

Příloha: 1/2

Kóta terénu: -

Měřítko 1 : 50

Datum: 26.7.2018

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2		Drn	O,Or	-	2
1,8		Hlína jílovitoprachová, slabě písčité, středně plastická, pevná	F6-Cl siCl	200	4 I
3,5		Hlína písčité, hnědá, s ojedinělými šterky do 1cm, pevná	F3-MS saSi	275	4 I
4,6		Zvětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R5	400	4, I
5,0		Navětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R4	450	4-5, II

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18226


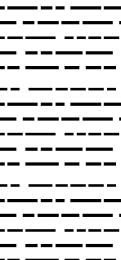

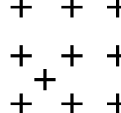
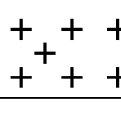
Příloha: 1/3



Kóta terénu: -

Měřítko 1 : 50

Datum: 26.7.2018

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2		Drn	O,Or	-	2
2,0		Hlína jílovitoprachová, slabě písčité, středně plastická, pevná	F6-CI siCI	200	3 I
4,5		Jíl hnědý, se štěrkem do 1 cm, písčité, tuhý až pevný	F2-CG safgrCI	225	3 I
5,3		Zvětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R5	400	4, I
6,0		Navětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R4	450	4-5, II

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18226


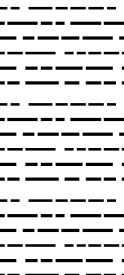

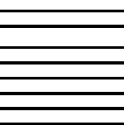
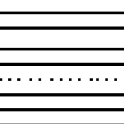
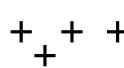
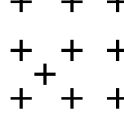
Příloha: 1/5



Kóta terénu: -

Měřítko 1 : 50

Datum: 26.7.2018

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2		Drn	O,Or	-	2
2,1		Hlína jílovitoprachová, slabě písčité, středně plastická, pevná	F6-CI siCI	200	3 I
5,7		Jíl hnědý, se šterky do 1 cm, písčité, tuhý až pevný	F2-CG safgrCI	225	3 I
6,6		Jíl světle hnědý, slabě písčité, vysoce plastický, tuhý až pevný	F8-CH CI	120	3 I
7,5		Jíl písčité, hnědý, pevný	F4-CS saCI	250	4 I
8,0		Zvětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R5	400	4, I
8,8		Navětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R4	450	4-5, II

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: -



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18226

Příloha: 1/6

Kóta terénu: -

Měřítko 1 : 50

Datum: 26.7.2018

Hloubka (m)	Grafická značka	Petrografický a geotechnický popis základových půd	Klasifikace ČSN 73 1005 ČSN EN ISO 14688	R <sub>dt</sub> (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2		Drn	O,Or	-	2
2,0		Hlína jílovitoprachová, slabě písčité, středně plastická, pevná	F6-Cl siCl	200	3 I
3,3		Jíl hnědý, se šterky do 1 cm, písčité, tuhý až pevný	F2-CG safgrCl	225	3 I
5,0		Jíl hnědý, slabě písčité, s ojedinělými šterky, vysoce plastický, pevný	F8-CH Cl	160	4 I
5,7		Jíl písčité, hnědý, tuhý	F4-CS saCl	150	3 I
6,0		Zvětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R5	400	4, I
7,5		Navětralé skalní podloží - jílovitá břidlice	R4	450	4-5, II

Hladina podzemní vody - navrtaná: -



- ustálená: 5,0 m



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

Zpracoval: Zlata Balunová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

Zak. číslo: 18226

Příloha: 1/7



## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1874454	Datum vystavení	: 2.8.2018
Zakazník	: BALUN geo s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: [REDACTED]	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	: [REDACTED]	E-mail	: [REDACTED]
Telefon	: [REDACTED]	Telefon	: [REDACTED]
Fax	: ----	Fax	: [REDACTED]
Projekt	: Ostrov u Macochy	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	:	Datum přijetí vzorků	: 27.7.2018
Číslo předávacího protokolu	: ----	Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 30.7.2018 - 2.8.2018
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.  
Vzorek(y) PR1874454/001 metoda W-TDS-GR, W-METAXFL1, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-NH4-SPC byl(y) před analýzou dekantován(y).

### Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

[REDACTED]

Pozice

Environmental Business Unit  
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163,  
akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC  
17025:2005





## Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	V-2		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
				Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				PR1874454-001					
				26.7.2018 00:00					
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	38.1	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.52	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.60	---	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.173	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.34	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	11.11	---	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	---	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	59.3	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	211	± 10.1%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	56.0	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	4.92	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	V-2		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
				Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				PR1874454-001					
				26.7.2018 00:00					
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	38.1	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.52	± 1.1%	5.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.60	---	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.173	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.34	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	11.11	---	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	---	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	59.3	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	211	± 10.1%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	56.0	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	4.92	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	V-2		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
				Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				PR1874454-001					
				26.7.2018 00:00					



## Výsledky zkoušek

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	V-2		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
				Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				PR1874454-001					
				26.7.2018 00:00					
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	38.1	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.52	± 1.1%	4.5	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.60	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.173	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.34	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	11.11	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	60	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	59.3	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	211	± 10.1%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	56.0	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	4.92	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	V-2		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
				Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				PR1874454-001					
				26.7.2018 00:00					
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	38.1	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.52	± 1.1%	4	----	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.60	----	----	----	----	----
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.173	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.34	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	11.11	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	59.3	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	211	± 10.1%	----	----	----	----
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	56.0	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	4.92	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. 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

### 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

Datum vystavení : 2.8.2018  
 Stránka : 4 z 4  
 Zakázka : PR1874454  
 Zákazník : BALUN geo s.r.o.



amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L
<b>Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton</b>	
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 <sub>4</sub>	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L
<b>Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton</b>	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO <sub>2</sub> agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L

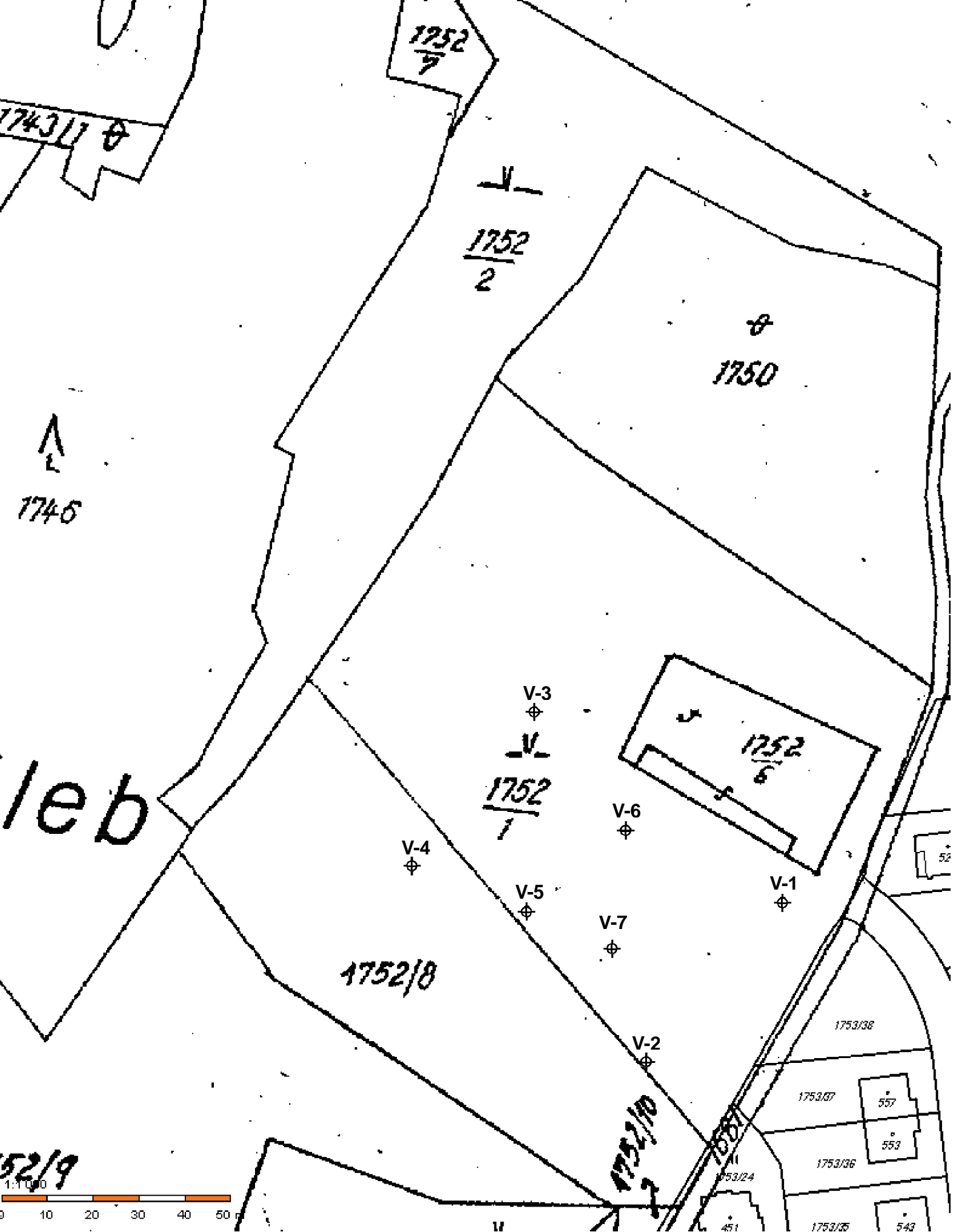
### Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

#### 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 (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320)Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
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.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, CSN 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-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001(US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přídatkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-) ) Stanovení NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku.
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) Stanovení RL, RAS a ztráty žiháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express)

Symbol "\*\*\*" u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.



SITUACE SONDM 1 : 1000

Akce: Ostrov u Macochy - Dětská léčebna

Zak.č.: 18226



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	458.50
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	pozorovací
ID	431884	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	HV-102	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	8.40
Zkrácený název	HV-102	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1973	Karotáž (Y/N)	Y
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	karotáž - hydrogeologické zkoušky a měření - dlouhodobá měření v rámci sítě HMÚ
Hloubka vrtu (m)	150	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P115463,GF P097868,GF P074949,GF P024123,GF FZ005607	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1140800	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	584250	Organizace provádějící	Geotest n.p. Brno
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.80	Kvartér	<b>hlína</b> humózní tmavá šedá
0.80 - 2	Kvartér	<b>hlína</b> jílovitý žlutá hnědá <b>vápenec</b> v ostrohranných úlomcích
2 - 2.50	Kvartér	<b>štěrk</b> jílovitý písčitý max.velikost částic 1 dm tmavá šedá
2.50 - 9	Kvartér	<b>hlína</b> jílovitý žlutá hnědá <b>vápenec</b> v ostrohranných úlomcích
9 - 26.50	Devon	<b>vápenec</b> velmi jemnozrný celistvý světlá šedá <b>jíl</b> ve výplni puklin světlá šedá zelená
26.50 - 31.30	Devon	<b>vápenec</b> laminovaný korálový šedá
31.30 - 50	Devon	<b>vápenec</b> celistvý velmi jemnozrný korálový šedá
50 - 55	Devon	<b>vápenec</b> celistvý lokálně velmi jemnozrný šedá
55 - 91	Devon	<b>vápenec</b> celistvý velmi jemnozrný korálový světlá šedá
91 - 103	Devon	<b>vápenec</b> celistvý světlá šedá
103 - 105.50	Stáří neznámé	<b>ztráta jádra</b>



105.50 - 107	Devon	<b>kalcit</b> bílá
107 - 109	Devon	<b>brekcie</b> vápnitý světlá šedá <b>kalcit</b> ve výplni dutiny
109 - 150	Devon	<b>vápenec</b> celistvý světlá šedá <b>jílovec</b> laminovaný

## LOKALIZACE V MAPĚ

