

Evidenční číslo Geofondu 5866/2019

**ŠTERNBERK – BAZÉN
INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

prosinec 2019

2019-401

Výtisk č.:

Objednatel: **Atelier 11 Hradec Králové s.r.o.**
Jižní 870
500 03 Hradec Králové

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**
Chmelová 2920/6
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Šternberk – bazén, inženýrskogeologický a radonový průzkum

Objednávka číslo: 11/A11/2019

Zakázkové číslo zhotovitele: 2019-401

Úkol průzkumu: Zhodnocení základových poměrů v místě navržené stavby bazénu

Název zprávy: Šternberk – bazén, inženýrskogeologický průzkum

Olomouc, prosinec 2019

Zpracoval: Bc. Eduard Žáček

Kontroloval: Ing. Michal Hartman
vedoucí pracoviště Morava

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

OBSAH:

1. ÚVOD.....	4
2. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ÚKOLU	5
3. STRUČNÝ POPIS NAVRŽENÉHO OBJEKTU.....	6
4. PŘÍRODNÍ POMĚRY	6
4.1 GEOMORFOLOGIE	6
4.2 GEOLOGIE	7
4.3 HYDROGEOLOGIE.....	7
4.4 HYDROLOGIE	8
5. TECHNICKÉ PRÁCE A LABORATORNÍ ROZBORY	8
6. VÝSLEDKY PRŮZKUMU	9
6.1 VYMEZENÍ GEOTYPŮ.....	9
6.2 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ	12
6.3 DOPORUČENÍ PRO ZALOŽENÍ.....	12
6.4 PODMÍNKY PRO VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÉ VODY	13
7. ZÁVĚRY	14

Přílohy:

- 1 Situace sond 1 : 500
- 2 Dokumentace průzkumných sond
- 3 Schematické geologické profily
- 4 Laboratorní rozbor

1. ÚVOD

Společnost Atelier 11 Hradec Králové s. r. o. objednala provedení inženýrsko-geologického a radonového průzkumu pro akci Šternberk bazén. Stavba je navržena při jižním okraji nemocnice, konkrétně na pozemku p.č. 1967/1 a související obslužná komunikace a parkoviště na pozemku p.č. 1781/1, v katastrálním území Šternberk. Pozice lokality v širších územních vztazích je zřejmá z obrázku níže. Radonový průzkum byl zpracován jako samostatná zpráva.

Obrázek 1 Pozice lokality v širších územních vztazích



ÚKOLY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUM

- zjistit sled geologických vrstev v místě navrženého objektu
- zjistit aktuální úroveň hladiny podzemní vody a její agresivitu na betonové konstrukce
- zhodnotit základové poměry pro varianty plošného i hlubinného založení objektu
- zhodnotit podmínky pro soustředěné vsakování srážkových vod ze střech a zpevněných ploch do geologických vrstev
- vymežit geotypy a charakterizovat je geotechnickými parametry

2. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ÚKOLU

Objednatelem inženýrskogeologického průzkumu (dále jenom IGP) byly pro zpracování úkolu poskytnuty níže uvedené podklady:

- zastavovací situaci
- půdorys jednotlivých nadzemních podlaží
- řezy objektem
- situaci se zákresem vedení inženýrských sítí
- výřez z mapy katastru nemovitostí
- geodetické zaměření lokality

Prostudovány byly soubor účelových geologických map, databáze České geologické služby jako např. Registr svahových nestabilit a Hydroekologický informační systém Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka (dále jen HEIS). Dále byla pro zpracování úkolu použita následující literatura:

- [1] Hlavínek, P.: Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném prostředí, vydalo vydavatelství ARDEC, 2004, ISBN 978-80-86020-55-6
- [2] Demek, J. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Praha: Československá akademie věd, 1987
- [3] Štěpánek, Z. a kol.: Mechanika zemin a zakládání staveb, vydalo České vysoké učení technické v Praze, 2008
- [4] Šimek, J.: Mechanika zemin a zakládání staveb, Ediční středisko ČVUT, Praha, 1992
- [5] Maceková, V.: Zakládání staveb, vydala ERA Group spol. s.r.o. v Brně, 2006
- [6] Masopust, J.: Zakládání staveb, Akademické nakladatelství CERM, Brno, 2007

- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum, vydal UNMZ Praha, 2016
- ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla, vydal UNMZ Praha, 2006
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, vydal UNMZ Praha, 2010
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod (Z1), vydal UNMZ Praha, 2010
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy, vydal ÚNM Praha, 1987 (norma platná do 1.4.2010)
- TP76 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, část A: Zásady geotechnického průzkumu, vydalo Ministerstvo dopravy, 2009

3. STRUČNÝ POPIS NAVRŽENÉHO OBJEKTU

Objekt je navržen jako třípodlažní budova s téměř čtvercovým půdorysem (49 m × 48 m), sloužící jako krytý bazén se zázemím. V průběhu realizace průzkumu byla stanovena úroveň podlahy částečně zapuštěného 1. podlaží na kótě $\pm 0,000 = 275,650$ m n.m. Budova bude zahloblena do svažitého terénu. Základová spára objektu bude odstupňovaná, v hloubce přibližně 1,2 až 5,0 m. Vně půdorysu budovy je navržen tobogán. Součástí plánované výstavby je i místní obslužná komunikace s parkovacími plochami.

4. PŘÍRODNÍ POMĚRY

4.1 GEOMORFOLOGIE

Zájmové území spadá do provincie Česká vysočina, subprovincie Krkonošsko-jesenická soustava, oblasti Jesenická oblast, celku Nízký Jeseník, podcelku Domašovská vrchovina a okrsku Radíkovská vrchovina.

Radíkovská vrchovina je plochá a rozkládá se v jihozápadní části Domašovské vrchoviny. Je složena ze spodnokarbonských břidlic a drob moravických a hornobenešovských vrstev. Reliéf je členitý, s mladými, hluboce zařezanými údolími [2].

Samotné zájmové území se vyskytuje na okraji mírně svažitého pole, s remízem a přilehlou loukou. Směr sklonu terénu je ZZS s převýšením cca 5 m. Území bylo dotvořeno antropogenní činností a v těsném okolí navržené stavby jsou patrné mělké terénní odřezy, vyrovnávky a částečně zpevněné plochy.

Obrázek 2 Letecký pohled na lokalitu od východu



4.2 GEOLOGIE

Z regionálně-geologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti hornin moravosilezika, jednotky moravsko-slezský spodní karbon (kulm), konkrétně oblast kulmu Nízkého Jeseníku a Oderských Vrchů. Na těchto karbonských horninách se vyskytují kvartérní fluvialní, deluviofluvialní a proluviální sedimenty. Často mají charakter nevytřídných hlinito-písčitých a místy až hlinitokamenitých uloženin. Mocnost kvartérního pokryvu v lokalitě dosahuje místy i více jak 10 m. V karbonských horninách (kulm) dominuje SZ-JV tektonický systém, avšak v blízkosti zájmové oblasti je zmapován zlom Z-V směru, který může ovlivňovat průběh skalního podloží.

4.2.1 PŘEDKVARTÉRNÍ PODLOŽÍ

Předkvartérní podloží ve větších hloubkách tvoří krystalické horniny proterozoika, na nichž jsou diskordantně uloženy devonské a spodnokarbonské horniny. V zájmové oblasti je převažující facie tzv. kulmu – vrstvy spodnokarbonských drob, břidlic a slepenců náležející k hornobenešovskému a andělskohorskému souvrství. V širším okolí jsou zastoupeny devonské a karbonské horniny šternbersko-hornobenešovského pruhu ve formě křemitých břidlic, pískovců, slepenců a metabazických hornin (dolerit, metabazalt, metatuf).

4.2.2 KVARTÉRNÍ SEDIMENTY

Kvartérní sedimenty jsou v zájmové oblasti a jejím okolí zastoupeny zvětralinovým obalem předkvartérních hornin eluviálního charakteru, kamenitými až hlinito-kamenitými sedimenty deluviálního a proluviálního charakteru. Deluviální a proluviální sedimenty jsou zastoupeny kamenitými až hlinito-kamenitými sedimenty místy s bloky hornin nebo písčitými až hlinitými sedimenty.

Dle prozkoumanosti České geologické služby - Geofondu se zájmová lokalita nenachází v oblasti ohrožené aktivními ani potencionálními sesuvnými pohyby a není dotčena historickou těžbou nebo výskytem starých důlních děl. Nejbližší známé poddolované území (pozůstatky historické těžby Fe-rud) se nachází cca 2 km severně.

Ve flyšovém pásmu dominuje SZ-JV tektonický systém, avšak v blízkosti zájmové oblasti je zmapován zlom Z-V směru, který může ovlivňovat průběh skalního podloží.

4.3 HYDROGEOLOGIE

Podle hydrogeologické rajonizace se lokalita nachází v oblasti hydrogeologického rajonu č. 2220 „Hornomoravský úval“. Oblast náleží do povodí Dunaje. Hydrogeologický rajon „Hornomoravský úval“ je součástí skupiny hydrogeologických rajonů „Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatkých pánví“.

Zájmové území je odvodňováno západním směrem do toku Grygava. Hladina podzemní vody nebyla žádnou z provedených sond zastihnuta. V těsné blízkosti budoucího objektu se nachází historický hydrogeologický vrt s ustálenou hladinou podzemní vody v hloubce 19,5 m pod terénem. Bližší informace o tomto objektu pracovním označeném jako HG nejsou známy, jeho pozice je vyznačena v situaci sond v příloze 1.

4.4 HYDROLOGIE

Z hydrologického hlediska náleží území k povodí 4. řádu „Grygava“ č. h. p. 4-10-03-0780-0-00, který spadá pod povodí 3. řádu „Morava od Třebůvky po Bečvu“ č. h. p. 4-10-03. Zájmová lokalita není součástí záplavového území.

5. TECHNICKÉ PRÁCE A LABORATORNÍ ROZBORY

Průzkumné sondy byly provedeny jako strojně vrtané ve dnech 5.12. až 12.12.2019 soupravou UGB 50M na kolovém podvozku. Vrtáno bylo jednoduchými tvrdokovovými korunkami o průměru 220/175/136/125 mm. Hloubka sond je 4 – 13 m a celková metráž dosáhla 42 m. Sondy byly ponechány nezasypané po dobu 24 hod, aby došlo k ustálení hladiny podzemní vody, resp. aby byly ověřeny případné drobné průsaky vody, které se v průběhu vrtání jevíly pouze jako zavlhle polohy. Průzkumná sonda V1 byla dočasně vystrojena plně PVC trubkou o průměru 125 mm pro provedení vsakovací zkoušky. Po skončení prací byly sondy zasypány a terén uveden do původního stavu.

Odvrtané průzkumné sondy byly vytýčeny a následně zaměřeny aparaturou South Trimble. Výpočty souřadnic bodů byly vyhodnoceny v reálném čase v software kontroleru Transform plus. Při výpočtu byl použitý transformační modul zpřesněné globální transformace Trimble 2013 verze 1.0 schválený ČÚZK pro měření od 1. 7. 2012. Přesnost určení polohy odpovídá apriorní střední souřadnicové chybě 0,14 m, tj. kódu kvality 3 pro KN. Souřadnice sond systému JTSK a nadmořská výška terénu systému Bpv jsou uvedeny v záhlaví geologické dokumentace sond v příloze 2.

Z vybraných průzkumných sond byly odebrány porušené vzorky zeminy, na kterých byly provedeny zrnitostní rozbor, stanoveny přirozená vlhkost a Atterbergovy meze. Na úlomcích hornin byly provedeny pevnostní zkoušky. Zkoušky byly provedeny v laboratoři společnosti GeoTec-GS a.s. Kompletní výsledky uvádíme v příloze 4. Přehled sond s vybranými parametry je znázorněn v tabulce níže.

Tabulka 1 Přehled sond s místy odběru vzorků

Číslo sondy	Hloubka [m]	Nadmořská výška terénu [m n. m.]	Hloubka odebraných vzorků [m]	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Index konzistence
J1	13,0	275,79	4,5-5,0	G5	1,55
J2	9,0	278,30	1,9-2,1 5,4-5,8	F8 G5	1,09 1,89
J3	9,0	277,77	6,0-6,4	G5	1,80
J4	6,0	274,90	1,5-1,7	F6	1,51

Vzorek zatříděný jako F8 je svými vlastnostmi ($I_p = 31\%$, $w_L = 52\%$) při samé hranici s jílem středně plastickým tř. F6.

Ze sondy J1 byly z hloubky 7,0 – 7,8 m odebrány drobové kameny na ověření jejich pevnosti jako point load test. Přepočtená pevnost v prostém tlaku byla stanovena na 9 MPa, což podle ČSN P 73 1005 odpovídá hornině tř. R4.

6. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

6.1 VYMEZENÍ GEOTYPŮ

Dobrý přehled o sledu geologických vrstev v lokalitě podávají schematické geologické profily v příloze 3, do kterých byla zakreslena i navržená stavba. Na základě charakteru zastižených geologických vrstev bylo vymezeno celkem 6 geotechnických typů, které budou blíže komentovány v textu níže:

- ... humusový horizont/ornice
- Q1 ... jíl středně plastický pevný
- Q2 ... jíl písčité pevný
- Q3 ... jíl štěrkovitý pevný
- Q4 ... štěrky jílovité s kameny
- Q5 ... sutě kamenité slabě zahliněné

Humusový horizont ○

Jedná se o tmavohnědé drobné hlíny, které byly zastiženy sondami v mocnosti 0,3 – 0,5 m. V případě sond J2 a J3 provedených na poli se jedná o ornici. V ostatních sondách je humusový horizont zakrytý drnem. Vrstva bude na začátku prací skryta. Deponie skryté vrstvy půdy z pole je nutné ošetřovat a chránit před znehodnocením a ztrátou, a to v souladu s postupy uvedenými ve vyhlášce MŽP č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.

Jíl středně plastický pevný Q1

Jedná se o žlutohnědé středně plastické prachovité jíly pevné konzistence tř. F6 podle ČSN 73 6133 nebo také ČSN P 73 1005. Podružně se objevují polohy jílu vysoce plastického tř. F8, rovněž pevné konzistence. Zastiženy sondami J2, J3, J4 hned pod humusovým horizontem v mocnosti 1,5 – 2,9 m. Dále se jíly tř. F6 objevují jen jako neprůběžné a málo mocné polohy hlouběji pod terénem jako např. v sondě J1, kde zastiženy v hloubce 8,7 – 9,0 m a pak v hloubce 12,5 – 13,0 m. Vrstvu charakterizujeme následovně:

- vrstva se bude vyskytovat hlavně ve svazích stavební jámy
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- oproti ostatním vrstvám jsou jíly více stlačitelné a s nižší smykovou pevností
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. staveništní dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbírá (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky

Jíl písčitý pevný Q2

Sondou J2 byl v hloubce 7,3 – 9,0 m zastižěn světle hnědožlutý písčitý jíl tř. F4 pevné konzistence. Ve vrstvě se v menší míře objevují polozaoblené úlomky drob a břidlic vel. do 6 cm a v množství cca 10%.

- vrstva se bude ve větší mocnosti vyskytovat v podloží nejvíce zahluobené části objektu v SV části objektu, jak ukazují schematické geologické profily B-B' a C-C'
- konkrétní plošný rozsah vrstvy je nejasný, písčité jíly nebyly v ostatních sondách zastiženy nebo pouze jako tenké vrstvy (do 0,3 m)
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. staveništní dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbírá (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)

Jíl štěrkovitý pevný Q3

Jíly tř. F2 jsou žlutohnědé a rezavohnědé, pevné konzistence, obsahují generelně polozaoblené úlomky břidlic v obsahu 10-30% a lokálně slabou písčitou příměs. Vrstva byla zastižena v místě sondy V1 v hloubce 2,1 – 4,0 m přičemž báze sondy nebylo dosaženo a dále v sondě J3 v hloubce 5,4 – 6,9 m těsně nad základovou spárou objektu a sondou J2 v hloubce 2,4 – 2,8 m pod terénem.

- vrstva se bude ve větší mocnosti vyskytovat v místě navrženého vsakovacího objektu
- vsakovací zkouškou byla potvrzena velmi malá propustnost zeminy
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. staveništní dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbírá (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)

Štěrky jílovité s kameny Q4

Štěrky třídy G5 s kameny jsou tvořeny převážně úlomky tmavě šedých, navětralých a opracovaných drob. Běžný je výskyt úlomků hornin větších jak průměr jádra. Kameny a štěrky v obsahu cca 40-50% s hlinitopísčitou, světle hnědou, pevnou výplní. Byly zastiženy všemi sondami s proměnlivou mocností od 0,6 – 4,7 m. Vrstvy štěrků často přechází do slabě zahlíněných sutí a obsahují balvany drob. V případě sond J3 a J4 jejich báze nebylo dosaženo.

- vrstva se bude vyskytovat hlavně v základové spáře a částečně také ve svazích stavební jámy
- zeminy jsou generelně namrzavé
- vrstva je málo stlačitelná s poměrně vysokou smykovou pevností
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu podmíněčně vhodnou do násypu i pro podloží vozovky (aktivní zóna)

Sutě kamenité slabě zahliněné Q5

Hlinitokamenité sutě třídy Cb jsou tvořeny převážně tmavě šedými drobami ve formě navětralých a polozaoblených poloostrohranných úlomků. Úlomky hornin mají zastoupení cca 70-80%. Výplň má písčitohlinitý charakter a je pevné konzistence, často však v závislosti na obsahu písku rozsypavá. Sutě byly zastiženy ve všech provedených sondách v mocnosti od 0,7 – 3,2 m. Vrstvy sutí často přecházejí do štěrků třídy G5, G4 a obsahují ojedinělé balvany drob.

- vrstva se bude vyskytovat jak v základové spáře, tak i ve svazích stavební jámy
- zeminy jsou generelně mírně namrzavé
- vrstva je málo stlačitelná s poměrně vysokou smykovou pevností a únosností
- normou ČSN 73 6133 nejsou kamenité zeminy pro použití do násypu a aktivní zóny vozovky klasifikovány, jako sypaninu ji pro zpětné použití považujeme za velmi kvalitní materiál

Geotechnické parametry vymezených vrstev

V tabelární podobě uvádíme hodnoty geotechnických parametrů. Jedná se o hodnoty převzaté z publikace Mechanika zemin a zakládání staveb [3]. Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti jsou orientační a jsou odvozené z dnes již neplatné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.

Tabulka 2 Geotechnické parametry vymezených geotypů

Geotyp	ČSN 73 6133	γ [kN·m-3]	E_{def} [MPa]	ϕ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	C_u [kPa]	ν [-]	R_{dt} [kPa]
Q1	F6	21,0	6	22	18	80	0,40	200
Q2	F4	18,5	8	25	18	70	0,35	250
Q3	F2	19,5	11	26	12	60	0,35	270
Q4	G5	19,5	35	34	3	-	0,30	280
Q5	Cb	21,0	50	37	0	-	0,20	400

Vysvětlivky:

γ	... objemová tíha zeminy	E_{def}	... modul deformace
ϕ_{ef}	... úhel vnitřního tření efektivní	C_{ef}	... soudržnost efektivní
C_u	... soudržnost totální	ν	... poissonova konstanta
R_{dt}	... tabulková výpočtová únosnost dle neplatné ČSN 73 1001 platná pro šířku základu $b = 1$ m a hloubku založení 1 m; při hloubce založení větší než 1 m bude únosnost větší v důsledku větší tíhy zeminy nad základovou spárou		

Hodnota úhlu vnitřního tření pro neodvodněné podmínky ϕ_u je závislá na stupni nasycení zeminy, který však v rámci IGP nebyl stanovován. Pro zeminy tř. F6 (F8), F4 plně nasycené vodou je jeho hodnota 0°.

6.2 ZHODNOCENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ

Z výsledků průzkumných prací vyplývají podle ČSN P 73 1005 **složitě** geologické poměry staveniště, a to především z důvodu možného výskytu vrstev s rozdílnou stlačitelností a únosností v podloží navržené stavby. Příznivou zjištěnou okolností je, že hladina podzemní nebyla zastižena žádnou z provedených sond. Hladina podzemní vody byla změřena v hloubce 19,5 m pod terénem v archivním hydrovrtu HG.

Z hlediska náročnosti konstrukce řadíme planovanou budovu do **nenáročných** konstrukcí a podle ČSN EN 1997-1 se bude dle složitosti konstrukce a inženýrskogeologických poměrů jednat o konstrukci spadající do **2. geotechnické kategorie**.

6.3 DOPORUČENÍ PRO ZALOŽENÍ

Jako nejvýhodnější se jeví založení objektu plošným ve vrstvách hlinitokamenitých sutí tř. Cb a štěrků třídy G5, G4, které reprezentují geotypy **Q4, Q5** a jsou dostatečně únosné a málo stlačitelné. Lze uvažovat např. o základové desce, kde se očekává malé kontaktní napětí. Lokálně nelze vyloučit v základové spáře přítomnost poloh a čoček více stlačitelných jílovitých zemin třídy F2 a F4, které je možné odtěžit a nahradit místním materiálem třídy G4 získaným při hloubení základové jámy. Vzhledem k poměrně velkému plošnému rozsahu stavební jámy bude zeminy v základové spáře zhutnit pojezdy těžkými hutnící válci v režimu s vibracemi. Minimální hloubku založení pro vyloučení klimatických vlivů (vysychání/promrzání) stanovujeme na 1,1 m od povrchu upraveného terénu.

V rámci výstavby vznikne stavební jáma hluboká až zhruba 7 m. Sklony svahů lze krátkodobě navrhnout v poměru 1 : 1,75 v zeminách třídy F6, F4, F2 a v poměru 1 : 1 (1 : 1,5) pro vrstvy štěrků tř. G5 a sutí tř. Cb. Do stavební se nepředpokládají průsaky podzemní vody. Doporučuje se zřízení etážové lavičky na rozhraní jílovitých a štěrkokamenitých sedimentů. Uvedené doporučení bude ověřeno statickým výpočtem. V případě nutnosti bude stabilita svahů stavební jámy zajištěna vhodným technickým řešením.

Pro potřeby ocenění zemních prací uvádíme zařazení vrstev vymezených geotypů do tříd těžitelnosti pro podle ČSN P 73 1005 a vrtatelnosti podle předpisu TP76 Geotechnický průzkum. Těžba zemin patřících do I. třídy je prováděna běžnými výkopovými mechanismy. Pro těžbu zemin ve II. třídě je nutné použít těžší bagry s objemnější lžící.

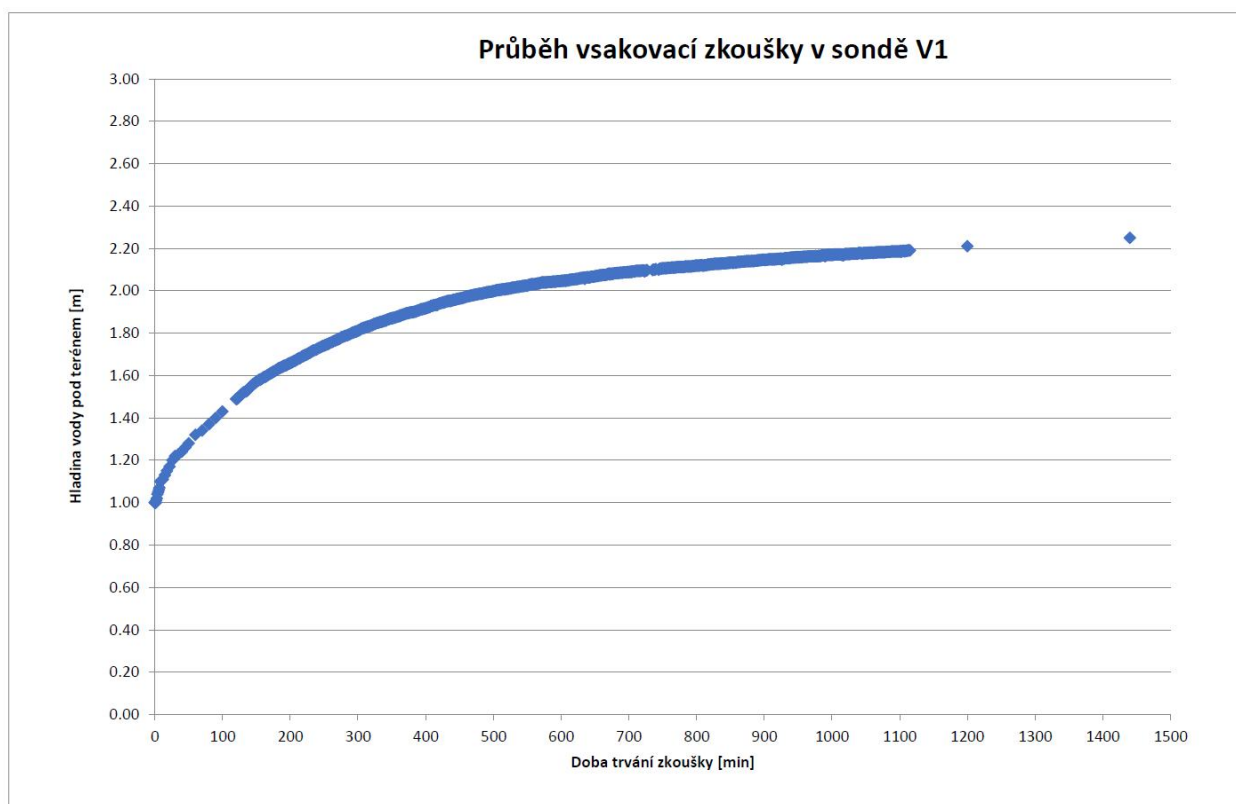
Tabulka 3 Zařazení zemin do tříd těžitelnosti a vrtatelnosti

Geotyp	ČSN 73 6133	Těžitelnost dle ČSN P 73 1005 (třída)	Vrtatelnost dle TP76 (třída)
Q1	F6	I	I
Q2	F4	I	I
Q3	F2	I	I
Q4	G4, G5	I	II
Q5	Cb	II	II – III

6.4 PODMÍNKY PRO VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÉ VODY

V průzkumné strojně vrtané sondě V1 byla provedena vsakovací zkouška podle ČSN 75 9010 (změna Z1), kap. 4.11.6.1 jako zkouška s proměnnou hladinou. Sonda byla hluboká 4 m a nezastihla hladinu podzemní vody. Pro potřeby zkoušky byla sonda dočasně vystrojena plně perforovanou PVC trubkou \varnothing 125 mm. Pokles hladiny vody nalité do vrtu byl měřen jednak manuálně hladinoměrem a dále automatickými čidly levelogger od společnosti Solinst Canada Ltd. Časový průběh vsakovací zkoušky je znázorněn v podobě grafu níže. Parametry hydrodynamické zkoušky byly následující:

průměr vrtu:	136 mm
hloubka vrtu:	4,0 m
nalité množství:	50 l
doba nálevu:	40 s
doba trvání zkoušky:	24 hod
celkový pokles hladiny:	1,15 m
testovaná vrstva:	proluviální štěrkovitý jíl tř. F2



Obrázek 1 Grafický průběh vsakovací zkoušky v sondě V1

Vsakovací zkouška byla vyhodnocena podle vzorce $k_v = Q_{zk}/A_{zk}$, kde je

k_v koeficient vsaku ($m \cdot s^{-1}$)

Q_{zk} přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky ($m^3 \cdot s^{-1}$)

A_{zk} zkušební vsakovací plocha během zkoušky (m^2)

Rychlost vsakování nalité vody se v průběhu zkoušky měnila mj. v závislosti na tom, jak docházelo k sycení zemin vodou v bezprostředním okolí sondy. Pro dobu trvání zkoušky do 10 hod byl koeficient vsaku v řádu $n \cdot 10^{-7} m \cdot s^{-1}$ a pro dobu trvání zkoušky 10 – 24 hod v řádu $n \cdot 10^{-8} m \cdot s^{-1}$.

Při návrhu vsakovacího zařízení podle ČSN 75 9010 doporučujeme být na straně bezpečné a pro testovanou vrstvu proluvialních štěrkovitých jílu tř. F2 v sondě V1 uvažovat koeficient vsaku $k_v = 3 \cdot 10^{-8} m \cdot s^{-1}$. Podmínky pro soustředěné vsakování ze střech a zpevněných ploch do geologických vrstev nejsou příznivé.

Pro takto nízké hodnoty koeficientu vsaku doporučujeme pro infiltraci srážkových vod uvažovat prvky s povrchovým vsakováním, kdy se část nadržené vody bude odpařovat. Může se jednat např. o otevřený zasakovací průleh či příkop. Směr odtoku vsakovaných vod se předpokládá od východu k západu, tedy v souladu se sklonem terénu.

7. ZÁVĚRY

Společnost Atelier 11 Hradec Králové s.r.o. objednala provedení radonového a inženýrskogeologického průzkumu pro stavbu nového bazénu ve Šternberku. Sled geologických vrstev a vodní režim v lokalitě byly objasněny třemi schematickými profily, které jsou v příloze 3. Objekt bude možné založit plošným způsobem např. ve vrstvách štěrko-kamenitých zemin, reprezentujících geotypy Q4 a Q5. Při zakládání doporučujeme základovou spáru převzít geotechnikem nebo statikem.

Konkrétní výškové řešení stavby bylo upřesněno až v průběhu terénních prací, a proto byly po odsouhlasení odpovědného zástupce objednatele průzkumné vrty oproti původnímu návrhu prohloubeny.

Radonový průzkum je zpracován jako samostatná zpráva.