

OBSAH

A. TEXTOVÁ ČÁST

1. ÚVOD.....	3
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	3
2.1. Cíl prací	3
2.2. Lokalizace zájmového území	3
3. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY	3
3.1. Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry	3
3.2. Geologické poměry	4
3.3. Hydrogeologické poměry	5
3.4. Inženýrskogeologické poměry	5
4. METODIKA A ROZSAH PRACÍ	6
4.1. Rešeršní práce	6
4.2. Vrtné práce.....	7
4.3. Vzorkovací práce	7
4.4. Laboratorní práce	8
4.5. Metodika vyhodnocení a interpretace výsledků prací	8
5. VÝSLEDKY REALIZOVANÝCH PRACÍ.....	8
5.1. Geologické poměry	8
5.2. Inženýrskogeologické poměry	10
5.3. Hydrogeologické poměry	13
6. ZÁVĚR	14

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1</i> Orientační klasifikace jednotlivých rajónů dle ČSN	5
<i>Tabulka 1</i> Přehled vrtných prací	7
<i>Tabulka 2</i> Přehled vzorků zemin	7

SEZNAM OBRÁZKŮ V TEXTU

<i>Obrázek 1</i> Vrtná prozkoumanost zájmového území a jeho okolí	6
<i>Obrázek 2</i> Báze kvartérních sedimentů	9
<i>Obrázek 3</i> Báze souvrství sprašových hlín	10
<i>Obrázek 4</i> Úroveň hladiny podzemní vody (hydroizohypsy)	13

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

IČ	identifikační číslo
DIČ	daňové identifikační číslo
č.h.p.	číslo hydrologického povodí
k.ú.	katastrální území
h.p.v.	hladina podzemní vody
ČSN	československá státní norma
EN	evropská norma
ISO	mezinárodní organizace pro normy
MP MŽP	metodický pokyn ministerstva životního prostředí
ČGS	česká geologická služba

B. PŘÍLOHY

1. Lokalizace širšího okolí zájmového prostoru, M 1 : 25 000
2. Situace prozkoumanosti lokality, M 1 : 5 000
3. Geologická dokumentace (profily) realizovaných průzkumných vrtů
4. Geologická dokumentace (profily) archivních vrtů ČGS-Geofondů
5. Technická zpráva vrtných prací
6. Laboratorní protokoly vzorků zemin

Rozdělovník

1. – 3. Atelier 11, Jižní 870/2, 500 03 Hradec Králové
4. ČGS-Geofond
5. Ing. Tomáš Číž, Vachkova 831, 500 09 Hradec Králové

1. ÚVOD

Předmětem předkládané zprávy v rámci zakázky „Studénka – Koupaliště – Geologický průzkum“ je syntéza dat z archivních podkladů geologické prozkoumanosti a realizovaných průzkumných prací v prostoru koupaliště ve Studénce (pozemek s p.č. 2391/3 v katastrálním území Bučovice, obec Studénka). Zhotovitel zakázku eviduje pod evidenčním číslem zakázky 2016-2-021.

Zhotovitel prací: Ing. Tomáš Číž (Vachkova 831, 500 09 Hradec Králové; pracoviště Ostrava, Hlavní třída 1016/63, 708 00 Ostrava–Poruba), držitel „Osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech a) hydrogeologie, b) inženýrská geologie, c) geologické práce – sanace, č. 1565 / 2002“. IČ/DIČ zhotovitele 72969784 / CZ6901063587.

Objednatel prací: Atelier 11 s.r.o., Jižní 870/2, 500 03 Hradec Králové.

Závěrečná zpráva byla zpracována v souladu s požadavky na vyhodnocení geologických prací stanovenými vyhláškou č. 369/2004 Sb. v aktuálním znění.

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

2.1. Cíl prací

Cílem prací je zhodnocení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v prostoru koupaliště v obci Studénka na pozemku s p.č. 2391/3 v katastrálním území Butovice. Rozsah prací odpovídá etapě orientačního geologického průzkumu.

2.2. Lokalizace zájmového území

Zájmové území se nachází na katastrálním území Butovice, obci Studénka, v okrese Nový Jičín v Moravskoslezském kraji.

Pozice zájmového území a širšího okolí je zakreslena v příloze 1 na výřezu základní mapy měřítko 1: 25 000, detailnější situace zájmového prostoru s lokalizací průzkumných vrtů je zobrazena v příloze 2 na výřezu katastrální mapy.

3. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

3.1. Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

Dle správního členění spadá zájmové území do Moravskoslezského kraje, okrese Nový Jičín, obce Studénka, katastrálního území Butovice.

Z hlediska regionálního geomorfologického členění reliéfu leží zájmové území v okrsku Klimkovická pahorkatina (systém: Alpsko-himalájský; provincie: Západní Karpaty;

subprovincie: Vněkarpatské sníženiny; oblast: Západní vněkarpatské sníženiny; celek: Moravská brána; podcelek: Oderská brána; okrsek: Klimkovická pahorkatina). Nadmořská výška zájmového území se pohybuje v intervalu cca 248 – 250 m n.m.

Z hlediska klimatologického členění se zájmové území nachází v teplé oblasti T9. Léto dlouhé, s 40 – 50 letními dny, teplé s průměrnou teplotou 15 – 16 °C, přiměřeně vlhké se srážkami 200 – 400 mm, 100 – 140 dny se srážkami > 1 mm za den; přechodné období krátké se 100 – 140 mrazovými dny, mírně teplým jarem s průměrnou teplotou 7 – 8 °C, teplým podzimem s průměrnou teplotou 8 – 9 °C; zima normálně dlouhá s 50 – 60 ledovými dny, mírně chladná s průměrnou teplotou -2 až -3 °C, vyššími srážkami > 400 mm, spíše kratším trváním sněhové pokrývky 50 – 60 dnů.

Zájmové území se nachází v dílčím hydrologickém povodí s číslem hydrologického pořadí 2-01-01-112.

3.2. Geologické poměry

Z hlediska regionálně geologického členění ČR se na stavbě zájmového území podílejí následující regionální geologické jednotky: 1. *jesenický kulm* (soustava: Český masiv – krystalinikum a prevariské paleozoikum; oblast: moravskoslezská oblast; region: moravskoslezské paleozoikum; jednotka: jesenický kulm), 2. *ostravský neogén* (soustava: Karpaty; oblast: karpatská předhlubeň; region: severní část karpatské předhlubně; jednotka: Ostravský neogén) a 3. *kvartér oblastí kontinentálního zalednění Českého masivu – oderská oblast* (soustava: Český masiv – pokryvné útvary; oblast: kvartér; region: kvartér akumulčních oblastí Českého masivu; jednotka: kvartér oblastí kontinentálního zalednění Českého masivu, subjednotka: oderská oblast).

Horniny *jesenického kulmu* představují **hluboké předkvartérní podloží**. Jsou reprezentovány sedimenty hradecko-kyjovického souvrství (v zájmovém území a jeho okolí převažuje výskyt kyjovických vrstev, které jsou reprezentovány převážně jílovitými a prachovitými břidlicemi s podřízenými polohami drob). Povrch sedimentárních hornin jesenického kulmu se nachází v úrovni cca -400 m n.m., tj. v hloubce cca 650 m pod terénem (Aust J. et al.: Odkrytá geologická mapa paleozoika české části hornoslezské pánve, měřítko 1 : 100 000).

Přímé předkvartérní podloží (ostravský neogén) je tvořeno sedimenty miocénního stáří. Jedná se převážně o vápnité jíly zelenošedé až modrošedé barvy s kolísavým obsahem karbonátů. Většinou obsahují prachovou až jemně písčitou příměs, rovnoměrně rozptýlenou nebo koncentrovanou do tenkých lamin o mocnosti do 1 cm. V souvrství vápnitých jíků jsou místy vyvinuty nepravidelné a neprůběžné vložky jemnozrnných písků s prachovitou příměsí.

Kvartérní pokryv (kvartér oblastí kontinentálního zalednění Českého masivu – oderská oblast) je tvořen komplexem eolických sedimentů, glaciálních sedimentů a souvrstvím antropogenních navážek. V bezprostředním nadloží neogenních vápnitých jíků vystupují glacifluviální sedimenty reprezentované písčitými štěrky. Ve stropu souvrství písčitých štěrků vystupuje nesouvislá poloha hlinitých písků, také jako podložní písčité štěrky glaciální geneze. V nadloží glaciálních uloženin vystupují eolické sedimenty, reprezentované sprašovými hlínami. Komplex kvartérních uloženin je zakončen nesouvislou polohou antropogenních navážek.

3.3. Hydrogeologické poměry

Z hlediska hydrogeologické rajonizace (Olmer M., Hermann Z., Kadlecová R., Prchalová H. et al. 2006) náleží zájmové území k hydrogeologickým rajónu 2261 „Ostravská pánev – ostravská část“ (rajón základní vrstvy).

Hydrogeologický rajón 2261 „Ostravská pánev – ostravská část“ je součástí skupiny rajónů „Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatkých pánví“ a geologické jednotky „Terciérní a křídové sedimenty pánví“. Hydrogeologický rajón 2261 je charakterizován volnou hladinou podzemní vody, průlinovou propustností, vysokou transmisivitou ($T > 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$), mineralizací $> 1 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ a chemickým typem podzemní vody Ca-Na-HCO₃-SO₄.

Hlavní hydrogeologický kolektor je v zájmovém území vázán na souvrství písčitých a štěrkovitých sedimentů kvartérního stáří s průlinovou propustností. Podloží vápnaté jíly ostravského neogénu mají charakter počevního izolátoru, nadložní hlinité sedimenty mají charakter stropního izolátoru až poloizolátoru, v závislosti na obsahu písčité složky. Generelní směr proudění vody je dle hydrogeologické mapy 1 : 50 000, list 15-43 Ostrava, směrem k jihovýchodu až jihu, směrem k erozní tvořené tokem řeky Odry.

3.4. Inženýrsko-geologické poměry

Z hlediska inženýrsko-geologického rajonování leží zájmové území na dvou rajónů: „Rajónu polygenetických sprašových sedimentů“ (Lp).

Horniny „Rajónu náplavů nížinných toků“ (Fn) tvoří fluvialní písčito-hlinité a štěrkovité sedimenty. Uvedené zeminy představují nestejnoroďé, málo únosné a nestejnomořně stlačitelné základové půdy s hlínami konzistence měkké až tuhé. Hladina podzemní vody bývá často i v hloubce menší než 2 m.

Horniny „Rajónu polygenetických sprašových sedimentů“ (Lp) tvoří polygenní hlíny sprašového charakteru – sprašové a přeplavené sprašové hlíny, zpravidla bez vody. Uvedené zeminy představují středně únosné základové půdy, převážně tuhé konzistence, nízce až středně plastické. Představují uloženiny středně propustné, základovou spáru je nutno zabezpečit proti podmáčení.

Tabulka 1 Orientační klasifikace jednotlivých rajónů dle ČSN

Rajón	73 1001		733050 třída
	třída	symbol	
Fn	F 6, F 3–4	CL, OL	2 – 3
	S 3–5	SM, ML	
	G 2–4	GW, GP	
Lp	F6	CL	2 – 3

4. METODIKA A ROZSAH PRACÍ

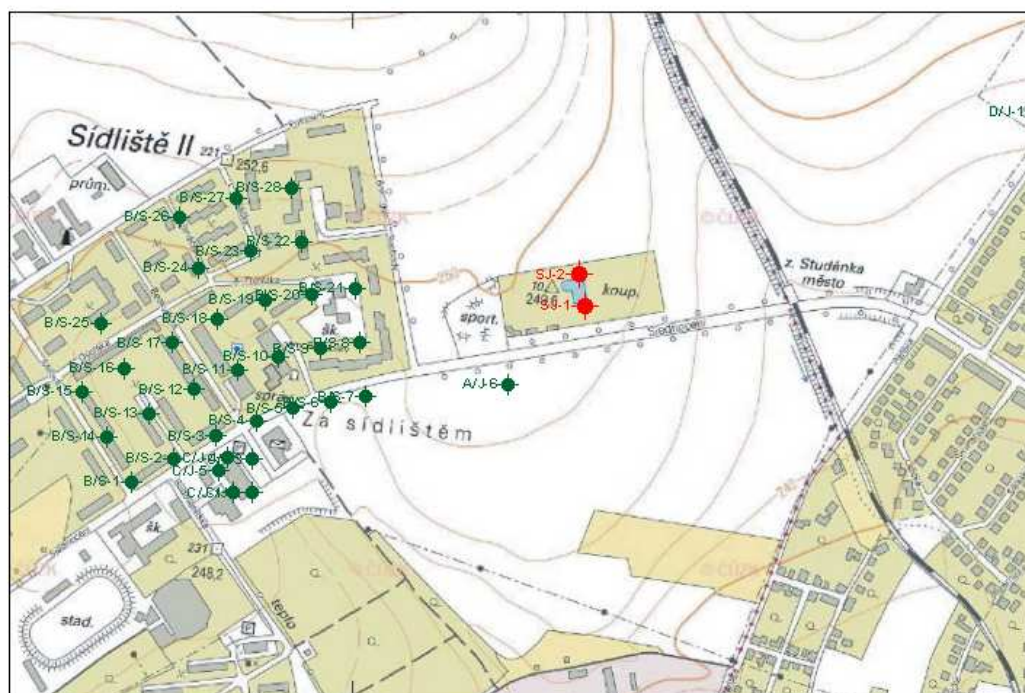
4.1. Rešeršní práce

Zdrojem informací o inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech území byly archivní posudky získané z ČGS-Geofondu. Rešeršní činností zhotovitele byly v databázi vrtné prozkoumanosti zjištěny následující posudky, realizované v minulosti v blízkém okolí plánované stavby:

- Golka F., Vrba J. (1976): Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu pro kanalizační sběrač – Studénka. – Geologický průzkum Ostrava, závod Ostrava. [GF V073642, vrty řady A]
- Křivinka J. (1959): Sídliště Butovice – Studénka, zpráva o průzkumu základové půdy. – Geotest, Brno. [GF P010477, vrty řady B].
- Vlk L. (2002): Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Studénka – Penny Market. – Ing. Libor Vlk, Ostrava – Poruba. [GF P102557, vrty řady C]
- Vlk L. (2006): Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Studénka – Panská ul. – rodinný dům. – Ing. Libor Vlk, Ostrava – Poruba. [GF P114887, vrty řady D]

Pro účely této dílčí zprávy byly použity archivní údaje o souřadnicích průzkumných objektů, jejich geologických profilech, geotechnických parametrech zemin a zaměřených úrovních hladin podzemní vody. Lokalizace archivních vrtů je graficky zobrazena v následujícím obrázku 1.

Obrázek 1 Vrtná prozkoumanost zájmového území a jeho okolí



4.2. Vrtné práce

Vrtné práce byly zahájeny dne 16.6.2016 a ukončeny téhož dne. Průzkumné inženýrskogeologické vrty SJ-1 a SJ-2 byly realizovány vrtnou soupravou WIRTH B1 metodou zájmovém rotačního jádrového vrtání. Umístění realizovaných průzkumných vrtů je zobrazeno v příloze 2.

Vrty J-1, J-2 a J-3 byly vyhloubeny technologií rotačního jádrového vrtání jádrovým vrtákem o Ø 156 mm. Po ukončení hloubení průzkumných vrtů a odebrání vzorků zeminy byly průzkumné vrty likvidovány zpětným zásypem vytěženým materiálem. V průběhu vrtných prací byla průběžně porváděna prvotní geologická dokumentace průzkumných vrtů.

V zájmovém území byly celkem realizovány 2 průzkumné vrty do hloubky 8 m (vrt SJ-1), resp. 4 m (vrt SJ-2). Celková odvrtaná metráž činí 12 m. Technická zpráva z realizace vrtných prací je uvedena v samostatné příloze č. 5.

Níže uvedená tabulka 1 dokumentuje průběh vrtných prací a základní parametry průzkumných vrtů.

Tabulka 2 Přehled vrtných prací

Název vrtu	Hloubka (m)	Vrtný nástroj	Průměr (mm)	Interval vrtání (m)	HPV naražená (m p.t.)	HPV ustálená (m p.t.)
SJ-1	8	JJ 220, JJ 175	220, 175	0,0 – 8,0	-	-
SJ-2	4	JJ 220	220	0,0 – 4,0	-	-

4.3. Vzorkovací práce

Z realizovaných průzkumných vrtů SJ-1 a SJ-2 byly odebrány vzorky zemin pro laboratorní analýzy. Z vrtných jader byly odebrány poloporušené (PLP) a porušené (P) vzorky zemin. Celkem bylo odebráno 5 kusů vzorků zemin.

Tabulka 3 Přehled vzorků zemin

Vrt	Hloubka odběru (m)	Typ vzorku	Označení vzorku
SJ-1	2,4 – 2,7	P	SJ-1 (2,4 – 2,7 m)
SJ-1	6,2 – 6,4	PLP	SJ-1 (6,2 – 6,4 m)
SJ-1	7,4 – 7,6	P	SJ-1 (7,4 – 7,6 m)
SJ-2	0,7 – 0,9	P	SJ-2 (0,7 – 0,9 m)
SJ-2	3,6 – 3,9	PLP	SJ-2 (3,6 – 3,9 m)

Vysvětlivky: P porušený vzorek
PLP poloporušený vzorek

4.4. Laboratorní práce

Laboratorní analýzy vzorků zemin byly realizovány subdodavatelsky v akreditované laboratoři mechaniky zemin společnosti UNIGEO a.s. Ostrava. Poloporušené a porušené vzorky zemin byly analyzovány v následujících parametrech: stanovení zrnitosti/křivka zrnitosti, zatřídění zemin, měrná hmotnost, Atterbergovy meze. Laboratorní protokoly vzorků zemin jsou součástí přílohy 6.

4.5. Metodika vyhodnocení a interpretace výsledků prací

Zpracování kvalitativních a kvantitativních údajů o geologické stavbě horninového prostředí, jeho hydrogeologické funkce a zpracování výsledků dřívějších inženýrsko-geologických průzkumů včetně stanovení tříd těžitelnosti, probíhalo v několika postupných krocích s cílem zhodnocení jejich vzájemné souvislosti, nezbytných k analýze přírodních procesů a pro naplnění účelu realizovaných prací.

Zatřídění a klasifikace zemin a hornin byly z důvodu srovnání s archivními údaji provedeny podle dnes již neplatných, ale v praxi stále využívaných norem ČSN 73 1001 (Základová půda pod plošnými základy) a ČSN 73 3050 (Zemní práce).

Poznámky:

1. ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy byla zrušena od 1.4.2010. Některá ustanovení normy jsou přebírána zaváděnými evropskými normami, tzv. Eurokódy, zrušeny však byly směrné normové charakteristiky zemin, které byly v rámci ČSN 73 1001 doposud využívány. Na národní příloze zaváděné EN pro navrhování geotechnických konstrukcí (ČSN EN 1997-1) se v současnosti pracuje. Výpočty plošných základů podle první skupiny mezních stavů jsou v nově zaváděném eurokódu ČSN EN 1997-1 založeny na obdobném postupu jako v ČSN 73 1001. Jelikož nový Eurokód klade důraz na srovnatelnou zkušenost projektanta a obezřetný odhad vlastností zemin, lze v praxi využívat dosavadních zkušeností z dlouholetého používání zrušené ČSN 73 1001. Ustanovení této normy však již nejsou závazná.
2. Od 1.2.2010 byla zrušena i norma ČSN 73 3050 Zemní práce, která byla mj. využívána na zatřídění hornin podle rozpojitelnosti a těžitelnosti. V současnosti lze pro zatřídění těžitelnosti používat novelizovanou ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), v praxi je však stále preferována a používána zrušená norma ČSN 73 3050.

Zpráva byla vypracována osobou odborně způsobilou projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech inženýrská geologie, hydrogeologie a geologické práce – sanace.

5. VÝSLEDKY REALIZOVANÝCH PRACÍ

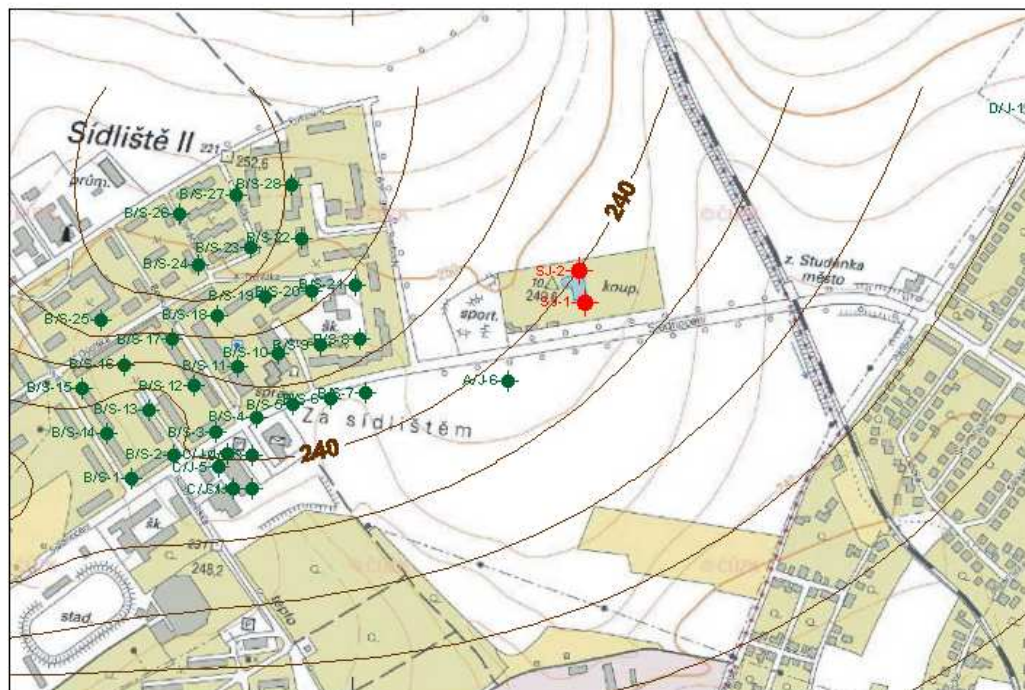
5.1. Geologické poměry

Archivními průzkumnými pracemi i nově realizovanými průzkumnými vrty byla ověřena geologická stavba zájmového území a jeho bezprostředního okolí tvořená horninami terciárního a kvartérního stáří.

Přímé předkvartérní podloží reprezentované uloženinami ostravského neogénu bylo ověřeno pouze některými hlubšími archivními vrty řady B (S-2, S-13, S-24, S-25 a S-26). Jedná se o vápnité jíly v odstínech šedé barvy (modrošedé a zelenošedé), převážně tuhé konzistence. Povrch neogenních vápnitých jílu je zvlněný a generelně se uklání k jihu až jihovýchodu.

V zájmovém území se dle interpretace archivních údajů nachází povrch neogenních sedimentů v úrovni cca 239,5 – 240,0 m n.m., tj. v hloubce cca 9,5 – 10,0 m pod terénem. Povrch neogenních vápnitých jíílů (zároveň báze kvartérních sedimentů) je formou izolinií nadmořské výšky zobrazen v následujícím obrázku 2.

Obrázek 2 *Báze kvartérních sedimentů*

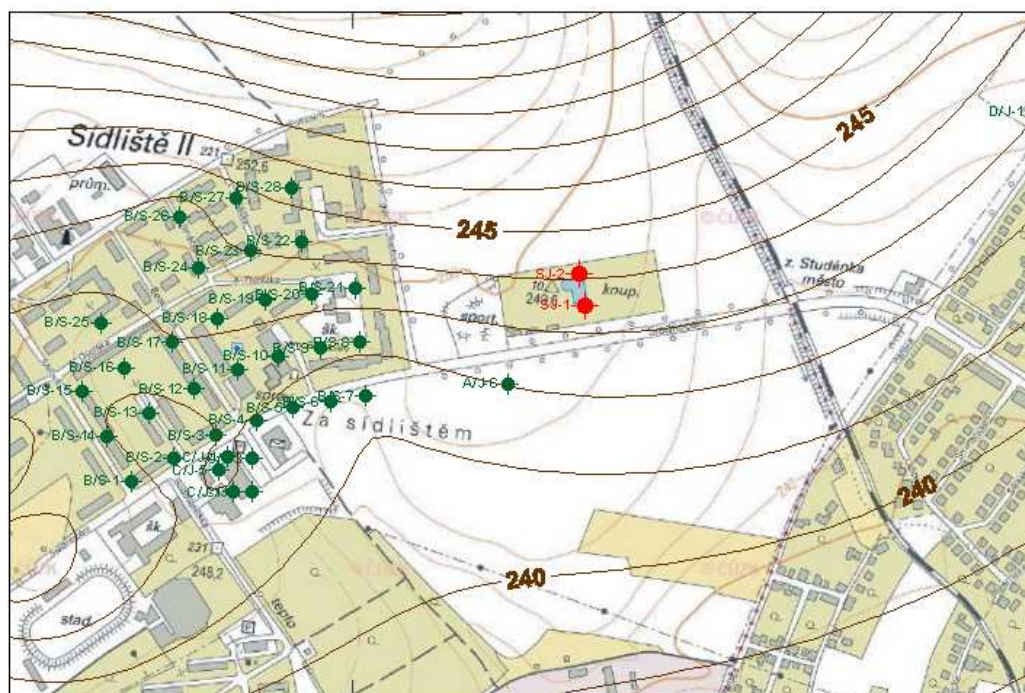


V nadloží neogenních vápnitých jíílů vystupuje glaciální souvrství. Hlavními členy tohoto souvrství jsou v bezprostředním nadloží neogenních vápnitých jíílů glaciáluviální písčité štěrky a nad nimi vystupující glacialakustrinní proměnlivě prachovité a slabě jemně písčité jíily, místy jílovité písky. Ojedinele (např. ve vrtu B/S-13) tvoří písčité jíily až jílovité písky vložky i v souvrství podložních písčitých štěrků, nebo u jejich báze. Ověřená úplná mocnost písčitých štěrků se pohybuje v intervalu 1,5 – 2,5 m. Při bázi i stropu glacialakustrinních proměnlivě prachovitých a slabě jemně písčitých jíílů byly v archivních vrtech dokumentovány polohy jílovitých písků. Celkově se souvrství glacialakustrinních sedimentů vyznačuje poměrně výraznou faciální proměnlivostí a to jak ve vertikálním, tak i laterálním směru. Jednotlivé polohy se čočkovitě střídají, nebo pozvolna mezi sebou přecházejí z jedné druhé postupnou změnou v zastoupení zrnitostních frakcí. Povrch glaciálního souvrství (zároveň báze eolických sedimentů) se generelně uklání k jihu.

V nadloží souvrství glaciálních uloženin vystupuje souvrství eolických sedimentů (tzv. sprašových hlín) charakteru prachovitého jíilu s proměnlivou příměsí jemnozrnného písku. Mocnost souvrství eolických sedimentů dosahuje v zájmovém území 4,0 – 8,0 m (průměrná hodnota činí cca 5,1 m). Eolické sedimenty jsou nezvrstvené, při bázi polohy přibývá písčité složky, která se koncentruje do zpravidla do poloh centimetrové mocnosti a eolické sedimenty tak mohou nabývat nezřetelně vrstevnatého charakteru. Zrnitostně i barevně jsou si polohy glaciálních proměnlivě prachovitých a písčitých jíílů a polohy eolických sedimentů blízké,

proto je poměrně obtížné vymezit přesnou litologickou hranici mezi oběma polohami, pro vymezení polohy glacifluviálních písků byla zvolena podstatná příměs písčité složky a přítomnost méně či více zřetelné vrstevnatosti.

Obrázek 3 *Báze souvrství sprašových hlín*



Výsledky nově realizovaných průzkumných prací korespondují s výsledky archivních údajů ČGS-Geofundu. Vzhledem k hloubce realizovaných vrtů SJ-1 a SJ-2 byly jimi zastiženy pouze nejsvrchnější členy kvartérního pokryvu. Ve vrtu SJ-1 byly zastiženy v úrovni 0,0 – 6,8 m pod terénem eolické sedimenty, reprezentované tzv. sprašovými hlínami – prachovitými jíly s proměnlivou příměsí jemně písčité frakce, barvy převážně světle rezavě hnědé až béžově hnědé, s tmavě rezavými smouhami a černými smouhami a skvrnami, tuhé konzistence. V jejich podloží vystupují v intervalu 6,8 – 8,0 m pod terénem prachovito-písčité jíly rezavě hnědé až béžově hnědé barvy, měkké až tuhé konzistence.

5.2. Inženýrskogeologické poměry

V následujícím textu jsou zhodnoceny jednotlivé interpretované geologické vrstvy vyskytující se na zájmové lokalitě. Níže podaná IG charakteristika popisuje zastoupené geologické útvary a základní typy zemin z hlediska jejich rozšíření, ověřené mocnosti a půdně – mechanických vlastností. Tyto parametry vycházejí ze srovnání terénního nebo laboratorního zatřídění jednotlivých zemin a jejich tabulkových hodnot uvedených v ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (směrné normové charakteristiky).

Zhodnocením archivních údajů z dříve realizovaných průzkumných vrtů lze z hlediska inženýrsko-geologických poměrů v zájmovém území rozlišit šest hlavních geolitologických typů.

1. antropogenní navážky (G1)

Antropogenní navážky jsou zastoupeny velmi variabilním materiálem, ve kterém jsou zastoupeny hlinité a písčité uloženiny, stavební materiál, ostrohranné úlomky hornin. Tuto vrstvu lze z hlediska zakládání staveb dle ČSN 73 1001 hodnotit jako zeminu pro zakládání nevhodnou. Mocnost antropogenních navážek lze prostoru projektované stavby odhadovat cca do 0,5 m. Třidu těžitelnosti antropogenních navážek předpokládáme 2 – 3.

2. Eolické sedimenty – sprašové hlíny (G2)

Jedná se o prachovité jíly, s proměnlivou příměsí jemnozrnného písku (zpravidla slabou), převážně rezavě hnědé až oranžově hnědé barvy, k bázi až světle hnědé a šedohnědé barvy. Konzistence eolických sedimentů je převážně tuhá, u báze polohy až měkké konzistence. Sedimenty lze dle ČSN 73 1001 zařadit do třídy F6.

F6 CI, CL – jíl s nízkou až střední plasticitou, třída těžitelnosti 2-3 dle ČSN 73 3050

Poissonovo číslo	$\nu = 0,40$
Převodní součinitel β	$\beta = 0,47$
Objemová tíha	$\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{\text{def}} = 3 - 6 \text{ MPa}$
Soudržnost totální	$c_u = 50 \text{ kPa}$
Úhel vnitřního tření totální	$\varphi_u = 0^\circ$
Soudržnost efektivní	$c_{\text{ef}} = 8 - 16 \text{ kPa}$

F4 MS – hlína písčitá, třída těžitelnosti 2-3 dle ČSN 73 3050

Poissonovo číslo	$\nu = 0,35$
Převodní součinitel β	$\beta = 0,62$
Objemová tíha	$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{\text{def}} = 5 - 8 \text{ MPa}$
Soudržnost totální	$c_u = 60 \text{ kPa}$
Úhel vnitřního tření totální	$\varphi_u = 0^\circ$
Soudržnost efektivní	$c_{\text{ef}} = 8 - 16 \text{ kPa}$

3. Glaciální jílovité sedimenty (G3)

Jedná se převážně od prachovité jíly, s výraznějším obsahem písčité složky, zpravidla světle hnědé až šedohnědá barvy, tuhé až měkké konzistence. Sedimenty lze dle ČSN 73 1001 zařadit do třídy F4 a F6.

F6 CI, CL – jíl s nízkou až střední plasticitou, třída těžitelnosti 2-3 dle ČSN 73 3050

Poissonovo číslo	$\nu = 0,40$
Převodní součinitel β	$\beta = 0,47$
Objemová tíha	$\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{\text{def}} = 3 - 6 \text{ MPa}$
Soudržnost totální	$c_u = 50 \text{ kPa}$
Úhel vnitřního tření totální	$\varphi_u = 0^\circ$
Soudržnost efektivní	$c_{\text{ef}} = 8 - 16 \text{ kPa}$

F4 MS – hlína písčítá, třída těžitelnosti 2-3 dle ČSN 73 3050

Poissonovo číslo	$\nu = 0,35$
Převodní součinitel β	$\beta = 0,62$
Objemová tíha	$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{\text{def}} = 5 - 8 \text{ MPa}$
Soudržnost totální	$c_u = 60 \text{ kPa}$
Úhel vnitřního tření totální	$\varphi_u = 0^\circ$
Soudržnost efektivní	$c_{\text{ef}} = 8 - 16 \text{ kPa}$

4. Glaciální štěrkovité sedimenty (G4)

Jedná se štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, zpravidla jemnozrnné až střednozrnné, s oválnými dobře opracovanými valounky. Barva je světle hnědá až hnědošedá a šedá.

G3 G-F – štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, třída těžitelnosti 3-4 dle ČSN 70 3050

Poissonovo číslo	$\nu = 0,25$
Převodní součinitel β	$\beta = 0,83$
Objemová tíha	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{\text{def}} = 80 - 90 \text{ MPa}$
Soudržnost efektivní	$c_{\text{ef}} = 0 \text{ kPa}$
Úhel vnitřního tření efektivní	$\varphi_{\text{ef}} = 30 - 35^\circ$

5. Glaciální písčité sedimenty (G5)

Jedná se jílovité písky, v celé mocnosti s ojedinělými valouny štěrku jemnozrnného. Tvoří zejména polohy při okrajích ostatních litologických typů.

S5 SC – písek jílovitý, třída těžitelnosti 2 dle ČSN 70 3050

Poissonovo číslo	$\nu = 0,35$
Převodní součinitel β	$\beta = 0,62$
Objemová tíha	$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{\text{def}} = 5 - 15 \text{ MPa}$
Soudržnost efektivní	$c_{\text{ef}} = 4 - 12 \text{ kPa}$
Úhel vnitřního tření efektivní	$\varphi_{\text{ef}} = 26 - 28^\circ$

6. Neogenní jílovité sedimenty (G6)

Jedná se o slabě prachovité a slabě písčité jíly, ve svrchní polohách s ojedinělými valouny štěrku, proměnlivě vápnité. Sedimenty lze dle ČSN 73 1001 zařadit do třídy F4 a F6.

F4 CS – jíl písčítý, třída těžitelnosti 2-3 dle ČSN 73 3050

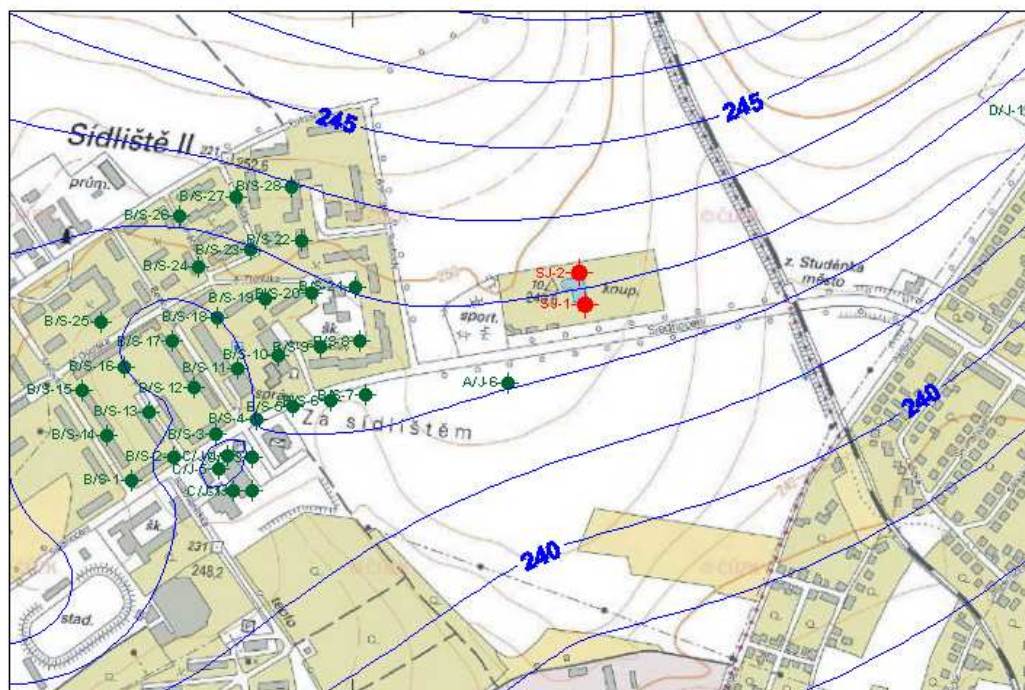
Poissonovo číslo	$\nu = 0,35$
Převodní součinitel β	$\beta = 0,62$
Objemová tíha	$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{\text{def}} = 4 - 6 \text{ MPa}$
Soudržnost totální	$c_u = 50 \text{ kPa}$
Úhel vnitřního tření totální	$\varphi_u = 0^\circ$
Soudržnost efektivní	$c_{\text{ef}} = 10 - 18 \text{ kPa}$

F6 CI – jíl se střední plasticitou, třída těžitelnosti 2-3 dle ČSN 73 3050

Poissonovo číslo	$\nu = 0,40$
Převodní součinitel β	$\beta = 0,47$
Objemová tíha	$\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{\text{def}} = 3 - 6 \text{ MPa}$
Soudržnost totální	$c_u = 50 \text{ kPa}$
Úhel vnitřního tření totální	$\phi_u = 0^\circ$
Soudržnost efektivní	$c_{\text{ef}} = 8 - 16 \text{ kPa}$

5.3. Hydrogeologické poměry

V realizovaných průzkumných vrtech SJ-1 a SJ-2 nebyla hladina podzemní vody zastižena. Na základě vyhodnocení archivních údajů o hladině podzemní vody by bylo možné očekávat hladinu podzemní vody v úrovni cca 242,5 – 243,0 m n.m. (viz. obrázek 4), tj. v hloubce cca 6,5 – 7,0 m pod terénem. Tyto hodnoty však nekorespondují se zjištěním při realizaci průzkumných vrtů, kdy vrtem SJ-1 o hloubce 8,0 m nebyla hladina podzemní vody zastižena. Skutečnost, že hladina podzemní vody nebyla realizovanými průzkumnými pracemi zastižena (hlubším vrtem SJ-1), může být způsobena tím, že průzkumné práce byly realizovány v období s nižším srážkovým úhrnem a v zájmovém území byl dokumentován stav s nižší úrovní hladiny podzemní vody v rámci hydrologického ročního cyklu. Na úroveň hladiny podzemní vody v úrovni cca 1,0 – 2,0 m pode dnem vrtu SJ-1, tedy v hloubce 9,0 – 10,0 m pod terénem, může ukazovat skutečnost, že prachovito-písčité jíly v úrovni 6,8 – 8,0 m pod terénem se vyznačují měkkou konzistencí (na rozdíl od nadložních eolických sedimentů s tuhou konzistencí) vlivem kapilární vztlakovosti.

Obrázek 4 Úroveň hladiny podzemní vody (hydroizohypsy)

6. ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva vyhodnocuje rešeršní práce uskutečněné v rámci akce „Studénka – Koupaliště – geologický průzkum“. Cílem uvedené akce bylo zhodnocení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v prostoru koupaliště v obci Studénka. Průzkumné práce byly realizovány podle požadavků zadavatele a jejich rozsah odpovídá etapě orientačního geologického průzkumu. Ze zpracování a vyhodnocení archivních dat ČGS-Geofondu a nově realizovaných průzkumných prací lze formulovat následující závěry, předpoklady a doporučení:

- realizovanými průzkumnými pracemi byla ověřena geologická stavba zájmového území tvořená terciárními a kvartérními uloženinami;
- terciární sedimenty jsou reprezentovány vápnitými písčitými jíly;
- kvartérní sedimenty jsou v zájmovém území zastoupeny glacifluviálními uloženinami. Při bázi v bezprostředním nadloží terciárních vápnitých jílů jsou glacifluviální uloženiny reprezentovány souvrstvím písčitých štěrků, které jsou lokálně zastupovány jílovitými písky s ojedinělými valouny jemnozrnného štěrku (ve vrtu J-1) v celém profilu. Jílovité písky dále tvoří polohy i ve stropu písčitých štěrků (ve vrtu J-227). V nadloží souvrství glacifluviálních písčitých štěrků vystupuje souvrství glacifluviálních písčitých jílů, ve kterých se lokálně objevují polohy jílovitých písků (např. ve vrtu J-205). Nad souvrstvím glacifluviálních uloženin vystupuje souvrství eolických sedimentů – sprašových hlín. Celý soubor kvartérních uloženin je ukončen téměř souvislým souvrstvím antropogenních navážek;
- z inženýrskogeologického hlediska byly na základě litologie a geomechanických vlastností vyčleněny následující geolitologické typy zemin: antropogenní navážky (třída Y; těžitelnost 3 – 4), eolické sedimenty – sprašové hlíny (třídy F4 a F6; třída těžitelnosti 2 – 3), glacifluviální jílovité sedimenty (třídy F4 a F6; třída těžitelnosti 2-3), glacifluviální štěrkovité sedimenty (třída G3; třída těžitelnosti 3 – 4), glacifluviální písčité sedimenty (třída S5, třída těžitelnosti 2) a neogenní jílovité sedimenty (třídy F4 a F6; třída těžitelnosti 3 – 4). Charakteristiky vymezených geolitologických typů jsou uvedeny výše v textu;
- v zájmovém území je vyvinuta mělká zvědeň s převážně volnou hladinou podzemní vody, která je vázána na průlinově propustný kolektor reprezentovaný písčitými štěrky glacifluviální geneze. V prostoru zájmového území (areál koupaliště) je hladina podzemní vody hydrogeologického kolektoru v souvrství fluviálních písčitých štěrků volná s ustálenou hladinou v úrovni cca 240 – 241 m n.m., tj. v úrovni cca 8,5 – 9,5 m pod terénem;
- nově realizovanými průzkumnými pracemi (vrty SJ-1 a SJ-2) byly ověřeny nejsvrchnější části sledu kvartérních sedimentů. V intervalu 0,0 – 6,8 m pod terénem byly zastiženy eolické sedimenty – sprašové hlíny (geotyp GT-2, třída zemin F6) a v intervalu 6,8 – 8,0 m pod terénem glacilakustrinní sedimenty – písčito-prachovité jíly (geotyp G3, třída zemin F6).