k.ú. Liberec

Terasy na Papírovém náměstí v Liberci

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

závěrečná zpráva

leden 2025

AQUA ENVIRO s.r.o.
Atriová 112/1, 621 00 Brno
IČO: 269 07 909 DIČ: CZ26907909

tel.: 530 333 593
e-mail: info@aquaenviro.cz
http://www.aquaenviro.cz

hydrogeologie - inženýrská geologie - sanační geologie – balneotechnika - realizace vodních zdrojů – monitoring podz. vod – analýzy rizika

Zakázka:	k.ú. Liberec – Terasy na Papírovém náměstí v Liberci – IG a HG průzkum
Evidenční číslo zakázky:	284/2024
Evidenční číslo Geofondu:	4999/2024
Realizace zakázky:	prosinec 2024 – leden 2025
Objednatel:	Statutární město Liberec, Náměstí Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec

k.ú. Liberec

Terasy na Papírovém náměstí v Liberci

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

závěrečná zpráva

Odborná způsobilost v oboru inženýrská geologie č. 2120/2010 RNDr. Oto Pospíšil

Zpracoval: Mgr. Tomáš Hladík, Mgr. Petr Malec

Odpovědný řešitel: RNDr. Oto Pospíšil .....

Statutární zástupce: RNDr. Oto Pospíšil .....

Odborná způsobilost v oboru hydrogeologie a sanační geologie č. 1761/2003 RNDr. Oto Pospíšil

aquaenviro
Atriová 112/1, 621 00 BRNO
IČ: 269 07 909, DIČ: CZ26907909
tel.: 530 333 593

Rozdělovník: Tato zpráva byla vyhotovena v 5 výtiscích

Statutární město Liberec
ČGS – Geofond ČR
Archív zhotovitele

1 2 3 4 5
elektronicky

OBSAH

strana

1. ÚVOD 3

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTOVANÉM STAVEBNÍM ZÁMĚRU 4

3. DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ 4

4. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ PŘEDMĚTNÉ LOKALITY V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU 5

4.1. Geomorfologické poměry 5
4.2. Klimatické poměry 5
4.3. Geologické poměry 6
4.4. Stabilitní poměry 7
4.5. Hydrogeologické poměry 7
4.6. Hydrologické poměry 7

5. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ (STŘETY ZÁJMŮ) 7

6. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ 8

7. VÝSLEDKY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU 9

7.1. Charakteristika geologického profilu na lokalitě 9
7.2. Souhrn inženýrskogeologických a geotechnických vlastností zemin a hornin (charakteristické hodnoty) 11
7.3. Těžitelnost a vrtatelnost zemin 12

8. VÝSLEDKY HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU – VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD 12

8.1. Realizace hydrodynamických vsakovacích zkoušek a jejich vyhodnocení 12
8.2. Posouzení infiltrace dešťových vod do horninového prostředí 14
8.3. Vliv zasakování na lokalitu, kvalitu podzemních vod a okolní stavby 15

9. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ 15

10. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, POUŽITÝCH TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ 16

SEZNAM PŘÍLOH

1. Přehledná situace zájmového území
2. Podrobná situace zájmového území
3. Petrografické profily průzkumných vrtaných a kopaných sond
4. Dokumentace vsakovacích zkoušek
5. Evidenční list geologických prací

1. ÚVOD

Na základě objednávky odboru Kanceláře architektury města, Magistrátu města Liberec uskutečnila firma AQUA ENVIRO s.r.o. inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro rekonstrukci teras na Papírovém náměstí v k.ú. Liberec - viz přílohy č.1 a 2.

Rozsah průzkumných prací vycházel z požadavků zadavatele, resp. potřeb projektanta pro současnou etapu projekčních prací a byl specifikován v nabídce prací č.N392/2024/Po/3.

Vyhodnocení geologické skladby zájmového území bylo uskutečněno na základě aktuálně provedených průzkumných prací a rešerše archivních geologických průzkumů, provedených v půdorysu a bezprostřední blízkosti projektované stavby a jejího okolí z archivu Geofondu ČR [13].

V předložené zprávě jsou popsány základní údaje o projektovaném stavebním záměru, přírodní poměry zájmového území zaměřené na analýzu přírodních jevů a antropogenních vlivů, informace o jeho dosavadní geologické prozkoumanosti, a jsou zde postupně vyhodnoceny výsledky terénních průzkumných prací.

V inženýrskogeologické části je provedena klasifikace a zatřídění zastižených navážek, zemin a hornin dle jejich geotechnických vlastností, včetně údajů o jejich genezi, stanovení údajů o pevnostních a přetvárných charakteristikách a technologických vlastnostech, dále posouzení svrchních vrstev pro výstavbu či možnost jejich druhotného využití a údaje o podzemní vodě.

Obr.č.1.1: Pohled na zájmové území směrem k SZ dne 12.12.2024

Cílem hydrogeologického průzkumu bylo exaktní stanovení propustnosti horninového prostředí z hlediska vsakování dešťových vod.

Geologický průzkum byl zpracován v rozsahu zadávacích podmínek a dle požadavku objednatele. Terénní a vyhodnocovací práce byly uskutečněny v souladu s ustanoveními platných právních předpisů, státních a oborových normativů.

Dle vyhlášky č.282/2001 Sb. byl vyhotoven evidenční list geologických prací a zakázka byla řádně zaevidována u České geologické služby – Geofondu ČR pod číslem 4999/2024.

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTOVANÉM STAVEBNÍM ZÁMĚRU

Projektant navrhuje veřejnou i soukromou výstavbu v podstatě tradičního městského formátu. Městské bytové domy, které v přízemí mají obchodní, dílenské, společenské prostory a v patrech jsou byty různých velikostí, pro různé skupiny uživatel. Jednotlivé domy disponují zahradami ve vnitroblocích, které jsou přístupné buď domem nebo přímo z ulic. Dále se jedná o přístavbu historické budovy továrny Linserka s velkorysou univerzální halou. Halu a patra přístavby stejně jako historickou budovu lze využívat mnohými způsoby, dle potřeb kreativní čtvrti. Drtivá většina papíráku je obytnou zónou - toto řešení umožňuje veřejný prostor oprostit od členění, které vyžadují jiná dopravní zařazení. Projekt otevírá veřejný prostor lidem a nepodřizuje jej dopravnímu řešení. V tomto jednoduchém řešení leží primární způsob nalezení nutné univerzality a využitelnosti sdílených veřejných prostor. Charakter čtvrti tvoří především udržením menšího měřítka zástavby a stopy historických bloků.

Konkrétně se jedná o rekonstrukci opěrných zdí ve svahu nad Lucemburskou ulicí a parkovou úpravu stávajících teras okolo vstupu do Libereckého podzemí a pod objektem Střední zdravotnické školy a Vyšší odborné školy zdravotnické Liberec.

Místo stavby:

Kraj:	Liberecký	CZ051
Okres:	Liberec	CZ0513
Obec:	Liberec	563889
Katastrální území:	Liberec	682039

Vzhledem k povinnosti stavebníka při provádění staveb vyplývající z § 5, odst.3, **zákona č.254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon)**, v aktuálním znění, je stavebník „povinen zabezpečit omezení odtoku povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážková voda") akumulací a následným využitím, popřípadě vsakováním na pozemku, výparem, anebo, není-li žádný z těchto způsobů omezení odtoku srážkových vod možný nebo dostatečný, jejich zadržováním a řízeným odváděním nebo kombinací těchto způsobů. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby".

Stavební pozemek je dále vymezen dle § 140, odst.3, **zákona č.283/2021 Sb. (stavební zákon)**, v aktuálním znění, tak, aby na něm bylo vyřešeno hospodaření se srážkovými vodami jejich 1) akumulací a následným využitím, vsakováním nebo výparem, pokud to hydrogeologické poměry, velikost pozemku a jeho výhledové využití umožňují a pokud nejsou vsakováním ohroženy okolní stavby nebo pozemky, 2) odváděním do vod povrchových prostřednictvím dešťové kanalizace, pokud jejich vsakování ani akumulace s následným využitím není možná, nebo 3) regulovaným odváděním do jednotné kanalizace, není-li možné odvádění do vod povrchových.

3. DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

V zájmovém území se dle databáze archivu ČGS – Geofond ČR nachází archivní průzkumné vrty J1 až J5. Jedná se o vrty z průzkumu pro přístavbu SZŠ z roku 1989 [2]. Profily dvou z těchto vrtů jsou uvedeny níže, přičemž jejich poloha je patrná z přílohy č.2.

J1
X: 973768,90; Y: 688126,60; Z: 363,7 m n.m.

0,0 - 2,2 m	navážka, hnědá; kvartér
2,2 - 3,0 m	štěrk písčitý, šedohnědý, ulehlý; kvartér
3,0 - 5,0 m	žula biotitická, zvětralá, šedožlutá; paleozoikum

5,0 - 6,5 m žula biotitická, navětralá, šedožlutá; paleozoikum

Hladina podzemní vody – nezastižena.

J3
X: 973771,10; Y: 688197,80; Z: 363,9 m n.m.

0,0 - 0,2 m navážka; kvartér
0,2 - 4,0 m žula biotitická, zvětralá, šedožlutá; paleozoikum
4,0 - 5,5 m žula biotitická, navětralá, šedožlutá; paleozoikum

Hladina podzemní vody – nezastižena.

Souhrnně lze konstatovat, že podloží je budováno heterogenní navážkou nepravidelné mocnosti, nepravidelně vyvinutou zvětralinou (eluviem) charakteru písčitého štěrku a skalním podložím představovaným zvětralým biotitickým granitem (libereckou žulou), jehož stupeň zvětrání s hloubkou klesá. Hladina podzemní vody nebyla archivním průzkumem zastižena.

4. SOUHRN PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ PŘEDMĚTNÉ LOKALITY V ŠIRŠÍM MĚŘÍTKU

4.1. Geomorfologické poměry

Zájmové území se nachází těsně pod svahem a v prostoru teras skloněných od městkého centra k jihozápadu. Terén v místě realizovaných vrtaných i kopaných sond je antropogenně upraven. Nadmořská výška zelené plochy při ulici Lucemburská se pohybuje mezi 350 – 351 m n.m. Etáže jednotlivých teras mezi opěrnými zdmi mají nadmořskou výšku 356 – 360 m n.m. Nadmořská výška zarovnané plochy hřiště pod budovou SZŠ terénu dosahuje cca 363 m n.m.

Z hlediska regionálně geomorfologického členění ČR lze území začlenit následovně [9]:

Soustava: Krkonošsko-jesenická soustava
Podsoustava: Krkonošská podsoustava
Celek: Žitavská pánev
Podcelek: Liberecká kotlina
Okrsek: Vratislavická pánev

4.2. Klimatické poměry

Zájmové území řadíme dle klimatické rajonizace ČR do mírně teplé oblasti **MT4**, která je charakterizována krátkým, mírným létem s počtem letních dní 20-30 a s průměrnou červencovou teplotou 16 - 17°C, normálním až dlouhým přechodným obdobím s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, s průměrnou lednovou teplotou v rozmezí -3 - -4°C, s počtem mrazových dní 130-160 a ledových dní 40-50, s normálně dlouhým až krátkým trváním sněhové pokrývky s trváním 60-100 dní. Ve vegetačním období spadne celkem 350-450 mm srážek, v zimním období 250-300 mm [5].

Nejvyšší průměrné teploty vzduchu jsou z dlouhodobého měření v letech 1981–2010 dle databáze Českého hydrometeorologického ústavu [8] v červenci 17,1°C, naopak nejchladnějším měsícem je leden s průměrnou teplotou -2,2°C. Průměrná roční teplota je 7,4°C. Teplotní data (viz tab.č.4.1) odpovídají statistickému vyhodnocení pro kraj Liberecký.

Dlouhodobý průměrný roční úhrn atmosférických srážek zjištěný za období 1981–2010 je 893 mm s maximem v červenci (100 mm) a minimem v dubnu (50 mm).

Tab.č.4.1: Průměrné teploty vzduchu za období 1981–2010

měsíc		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
teplota [°C]	Ø 1981-2010	-2,2	-1,3	2,2	7,1	12,4	15,1	17,1	16,4	12,2	7,7	2,7	-1,1	**7,4**

Tab.č.4.2: Průměrné měsíční úhrny srážek za období 1981–2010

měsíc		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
srážky [mm]	Ø 1981-2010	74	60	68	50	70	83	100	99	71	60	74	81	**893**

Z hlediska doplňování zásob podzemních vod je rozdělení srážek během roku velmi nepříznivé. Nejvíce srážek spadne v letním období, kdy je největší výpar a evapotranspirace vlivem vegetačního krytu. Na infiltraci do kolektorů připadá v této době jen nepatrná část ze spadlých srážek. Intenzivní doplňování zásob podzemních vod probíhá zejména v jarních měsících, popř. již koncem zimního období, kdy jsou ale srážkové úhrny poměrně nízké.

4.3. Geologické poměry

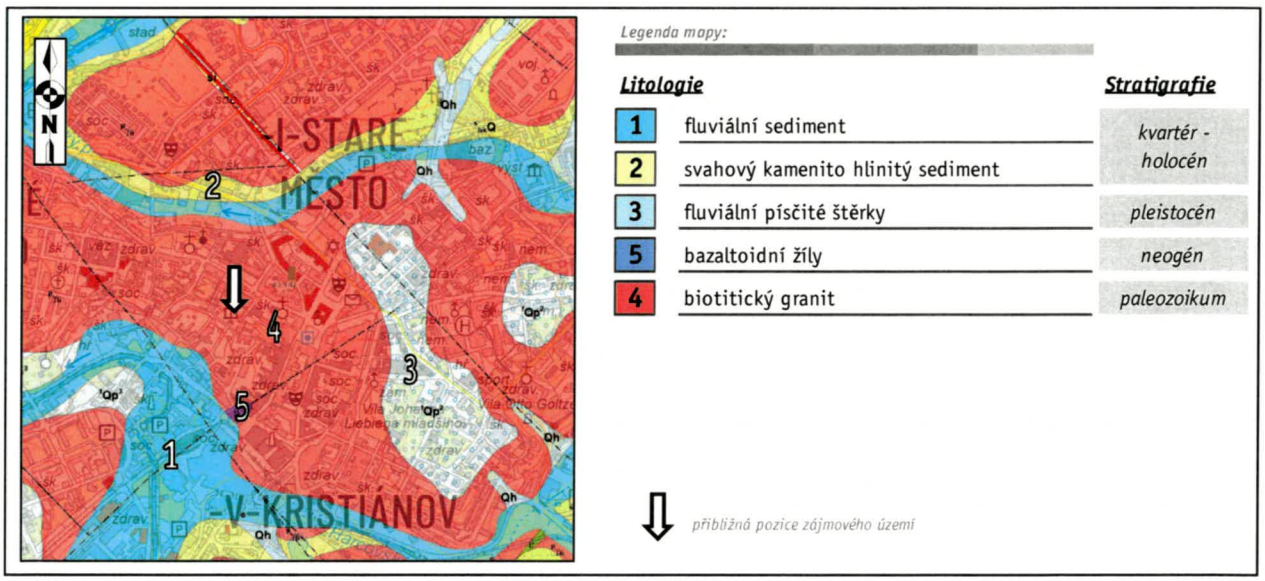
Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska spadá zájmové území do Českého masivu – krystalinikum prevariské paleozoikum, konkrétně do lužické oblasti krkonošsko-jizerského krystalinika [3].

Podloží v prostoru zájmového území je tvořeno magmatity lužické oblasti – porfyrickým, hrubozrnným, biotitickým granitem karbonského stáří, tzv. libereckou žulou. Svrchní část skalního podloží je nepravidelně rozpukaná a zvětralá do hlinito-kamenitého eluvia. V širším okolí můžeme najít křemenné či bazaltoidní žíly, které granitem pronikají.

Kvartérní pokryv je zastoupen deluviálními kamenitými až hlinito-kamenitými sedimenty a fluviálními sedimenty terasovými písčitými štěrky či jemnozrnějšími tzv. povodňovými hlínami [3].

Plošný rozsah výskytu hlavních litologických typů v širším okolí lokality je patrný z výřezu geologické mapy na obr.č.4.3.1.



Obr.č.4.3.1: Geologická mapa zájmového území – upraveno [11]

4.4. Stabilitní poměry

Dle databáze archivních materiálů z registru sesuvů v ČGS Geofondu Praha ČR [12] není zájmová lokalita vymezena jako aktivní ani potenciální sesuvné území.

4.5. Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska náleží zájmové území k rajonu základní vrstvy č. 6413 - Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy [9].

V rámci tohoto rajónu lze vymezit svrchní zvodeň, vázanou především na kvartérní pokryv a zónu přípovrchového rozvolnění a rozpukání krystalinických hornin, a hlubinnou zvodeň, vázanou na propustnější, tektonicky predisponované oblasti.

V případě svrchní přípovrchové zvodně se jedná o kombinaci průlinové a puklinové propustnosti, v hlubších polohách krystalinických hornin pak převládá puklinová propustnost. Míra průlinové propustnosti závisí na sedimentární výplni puklin, které jsou hlavními migračními trasami podzemní vody.

Dle Jetelovy klasifikace je pro oblast hydrogeologického masivu typická mírná až slabá propustnost charakterizovaná koeficientem filtrace v řádu $n.10^{-5}$ až $n.10^{-7}$ m/s. Hladina podzemní vody v přípovrchové zvodni je volná až polonapjatá a sleduje konformně terén, hlubší zvodeň pak vykazuje tlakovou napjatost.

Podzemní voda vázána na tektonicky predisponovaný průlinovo-puklinový systém ve vyvřelých horninách je převážně $Ca\text{-}Na\text{-}HCO_3\text{-}SO_4$ typu, se střední transmisivitou v rozmezí $n.10^{-3}$ až $n.10^{-4}$ m^2/s, celková mineralizace těchto vod se většinou střední do 0,3 g/l [4].

Generelní směr proudění mělce infiltrovaných podzemních vod je konformní s terénem tj. přibližně ve směru k jihu.

Kvantitativní i kvalitativní parametry podzemní vody jsou dále diskutovány v kap.č.7.3 .

4.6. Hydrologické poměry

Dle hydrologické rajonizace ČR spadá zájmové území k povodí 2. řádu Lužická Nisa a povodí polských přítoků Odry v ČR. Zde je součástí dílčího hydrologického povodí 4. řádu Lužická Nisa (ČHP 2-04-07-0150) s rozlohou 17,862 km^2 [10].

5. EXISTENCE OCHRANNÝCH PÁSEM V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ (STŘETY ZÁJMŮ)

Zájmové území bylo prověřeno z pohledu, zda se nenachází v území chráněném zvláštními právními předpisy dle zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, zákona č.254/2001 Sb. o vodách a zákona č.44/1988 Sb. - zákon o ochraně a využití nerostného bohatství (ano - nachází, ne - nenachází). Jednalo se o:

- Chráněné ložiskové území - ne
- Chráněná území
    - Velkoplošná chráněná území - ne
    - Maloplošná chráněná území - ne
    - Evropsky významná lokalita - ne
- Mezinárodně významné části přírody
    - EU Evropsky významná lokalita - ne
    - EU Ptačí oblast - ne

  - IUCN Ramsarský mokřad – ne
  - UNESCO Biosférická rezervace – ne
  - UNESCO Geopark – ne
- Přírodní park – ne
- Chráněné území přirozené akumulace vod – ne
- Chráněné území přirozené akumulace povrchových vod – ne
- Ochranné pásmo vodních zdrojů – ne
- Ochranné pásmo vodárenských nádrží – ne
- Záplavové území pro stoletou vodu Q_{100} – ne

Pozn.: Údaje o oblastech chráněných zvláštními právními předpisy byly získány standardní cestou ze státem provozovaných elektronických databází. Jednalo se o databázi HEIS (Hydroekologický informační systém provozovaný Výzkumným ústavem vodohospodářským T.G. Masaryka, v.v.i.) a o databázi Národního geoportálu INSPIRE, provozovanou Státním fondem životního prostředí České republiky. Výše uvedené informace jsou platné v době zpracování této závěrečné zprávy, tedy v lednu 2025.

Ochranná pásma technické infrastruktury musí být řešena v rámci projektové přípravy stavby.

6. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumných prací byl specifikován v nabídce prací N392/2024/Po/3. Pro potřeby průzkumu bylo ve dnech 11. až 12.12.2024 realizován 10 jádrových a 5 kopaných sond do hloubky 0,6 až 4,0 m p.t. Vrtané sondy byly hloubeny pomocí lehké vrtné soupravy Makita - Eijkelkamp technologií příklepového vrtání pomocí jádrového vrtáku o Ø 75 mm. Sondy VSAK1 až VSAK3 byly následně dočasně vystrojeny PVC zárubnicemi DN75 s radiální štěrbinovou perforací o průřezu 1 mm pro provedení nálevových zkoušek. Kopané sondy byly realizovány pomocí pásového minibagru JCB 8045.

Tab.č.6.1: Přehled provedených průzkumných geologických prací

Označení sondy	Druh sondy	Y	X	Nadmořská výška [m n.m.]	Konečná hloubka [m]
S1	vrtaná	688194,49	973739,49	356,16	3,0
S2	vrtaná	688184,84	973744,28	356,10	1,5
S3	vrtaná	688174,11	973751,06	356,09	1,0
S4	kopaná	688183,89	973756,22	350,88	1,6
S5	kopaná	688174,19	973762,98	350,61	1,2
S6	kopaná	688183,11	973762,15	350,62	0,6
S7	kopaná	688184,01	973768,71	350,54	2,4
S8	kopaná	688125,86	973772,52	360,20	0,7
S9	vrtaná	688119,84	973768,63	362,87	2,8
S10	vrtaná	688110,73	973770,33	362,94	2,5
S11	vrtaná	688102,67	973774,82	362,99	1,5
S12	vrtaná	688113,08	973791,07	358,82	2,1
VSAK 1	vrtaná	688191,16	973762,62	350,43	4,0
VSAK 2	vrtaná	688179,15	973765,66	350,61	1,0
VSAK 3	vrtaná	688178,00	973772,59	350,22	2,6

Poloha vrtaných a kopaných sond byla stanovena na základě požadavku projektanta a s ohledem na přístupnost pro techniku a průběh podzemních sítí.

Během hloubení průzkumných sond byl geologický profil makroskopicky popsán a dle odhadu kvalitativních znaků byly zeminy a horniny zatříděny dle platných technických norem. Podrobné petrografické popisy provedených sond tvoří přílohu č.3.

Vlastní realizace nálevových (vsakovacích) zkoušek spočívala v nalití pitné vody do vyhloubených hydrogeologických sond a v následném kontinuálním měření poklesu hladiny v daných časových intervalech. Měření byla zapisována do terénního deníku, dokumentace zkoušek je uvedena v příloze č.4.

Průzkumné sondy byly po skončení prací výškopisně a polohopisně zaměřeny pomocí GPS zařízení a následně zlikvidovány zpětným záhozem.

7. VÝSLEDKY INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

7.1. Charakteristika geologického profilu na lokalitě

Geologická stavba zájmového území je poměrně složitá, původní terén je značně antropogenně upraven. Mocnost navážek je značně variabilní 0,3 – 2,5 m. Pod navážkami jsou lokálně vyvinuty kvartérní jíly se střední plasticitou (F6 CI). Hlouběji se zpravidla nachází nepravidelně mocné eluvium/zvětralina charakteru jílovitého písku (R6/S5 SC), pod nímž byl zastižen zvětralý granit třídy R5, který rychle přechází do granitu navětralého třídy R4. Anomálií je sonda VSAK1, kde se v metráži 2,5 – 3,6 m p.t. nacházely lakustrinní organogenní hlíny a jíly (F5 MI, F6 CI), na které bylo vázáno dokonce i zvodnění - ustálená úroveň hladiny podzemní vody se nacházela v hloubce 2,98 m p.t. V ostatních sondách hladina podzemní vody zastižena nebyla.

Prostor pod terasami při ulici Lucemburská

V tomto prostoru byly realizovány vrtané hydrogeologické sondy VSAK1 až VSAK3 a kopané inženýrskogeologické sondy S4 až S7. Svrcní část je tvořena navážkami, které jsou heterogenní a nepravidelně mocné. Jedná se o organickou hlínu, stavební suť, škváru, jílovitý písek, kamenivo o mocnosti až 2,5 m. Sondou VSAK1 byl zaznamenán v hloubce 2,5 – 3,6 m p.t. anomální materiál – jílovitá hlína, organická, čokoládově hnědá z úlomky zetlelého dřeva (F5 MI) a pod ní šedý jíl se střední plasticitou měkké konzistence (F6 CI). Jedná se patrně o zbytky sedimentů vodní nádrže lakustrinní geneze. V sondách S7 a VSAK3 byly zastiženy hnědé, tuhé jíly se střední plasticitou (F6 CI). Hlouběji bylo ve všech sondách zastižen nepravidelně vyvinutý horizont eluvia/zvětraliny (R6/S5 SC) přecházející do zvětrlého granitu (R5) případně do navětralého gtranitu (R4).

Podzemní voda byla zastižena jedinou z realizovaných sond - VSAK1. Hladina byla volná a její ustálená úroveň se dne 11.12.2024 nacházela v hloubce 2,98 m p.t. ~ 347,45 m n.m. Voda je vázaná na průliny v lakustrinních jílovitých sedimentech.

Terasa mezi dvěma opěrnými zdmi

V tomto prostoru byly realizovány sondy S1, S2 a S3. Svrchní horizont je tvořen navážkou, jejíž mocnost je největší v západní části, kde dosahuje až 2,3 m. V případě sondy S1 se jedná o nekonsolidovaný stavební odpad, písek a cihly. U sond S2 a S3 je mocnost navážky podstatně menší – 0,3 – 0,6 m a je reprezentována svrchní polohou tmavě hnědého jílu (orniční vrstva), pod nímž se nachází jílovitý písek či písčitá hlína se stavebním odpadem. Pod navážkami se nachází poloha zvětralého granitu charakteru středně zrněného, středně ulehlého jílovitého písku (R6/S5 SC)

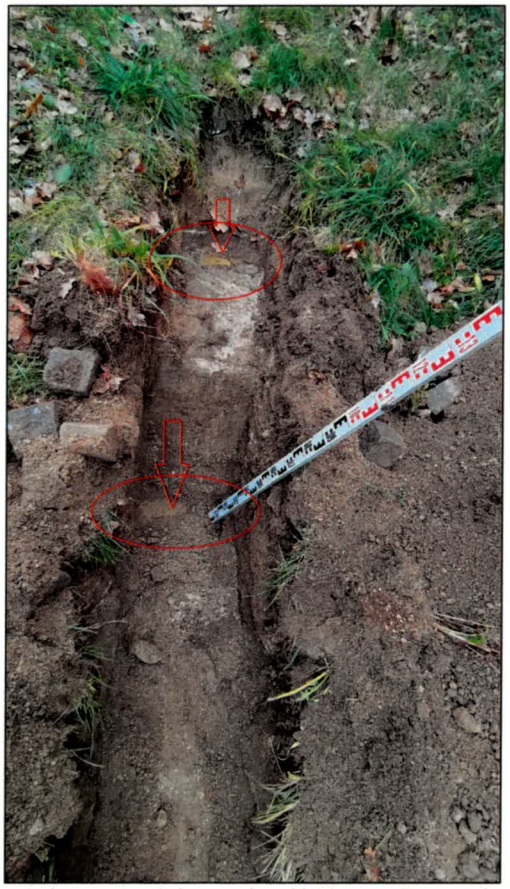
o mocnosti 0,2 – 0,5 m. Pod eluviem byl zastižen zvětralý granit třídy R5, který rychle přechází do granitu navětralého třídy R4.

Prostor hřiště pod SZŠ

Na ploše stávajícího hřiště byly realizovány tři sondy S9, S10 a S11. Svrchní část geologického profilu o mocnosti do 1,2 m je tvořena antropogenními sedimenty – tmavě hnědý jíl (orniční vrstva), zahliněný makadam, případně písčitá hlína či jíl s cihlami a obsahem popelovin. Sondou S9 byla pod navážkou v metráži 1,2 – 1,5 m p.t. zastižena poloha hnědého jílu se střední plasticitou (F6 CI) hnědé barvy a konzistence na rozhraní tuhá až měkká. Hlouběji se nachází poloha zvětralého granitu charakteru středně zrněného, středně ulehlého jílovitého písku (R6/S5 SC) o mocnosti 0,4 – 1,2 m. Pod eluviem byl zastižen zvětralý granit třídy R5, který rychle přechází do granitu navětralého třídy R4.

Prostor u schodiště k ulici Mistrovský vrch

V tomto prostoru protkaném podzemními sítěmi jsme požádali o vytýčení veřejného osvětlení a plynovodu a přesto v jediném možném místě jsme kopanou sondou S8 zastihli dvě ochranné pásky plynovodu. Tudíž byla sonda z bezpečnostních důvodů ukončena v hloubce pouhých 0,7 m p.t.



Obr.č.7.1.1: Ochranná páska nad průběhem plynovodu v sondě S8

Terasa nad ulicí Papírová

Sondou S12 byly zastiženy navážky o mocnosti 1,9 m. Jednalo se o tmavě hnědý, organický jíl (0,5 m), písek s popelovinami (0,1 m), písčitou hlínu (0,3 m) a jemnozrnný písek s cihlami (1,0 m). Pod navážkami byl v hloubce 1,9 m p.t. zastižen navětralý granit třídy R4.

7.2. Souhrn inženýrskogeologických a geotechnických vlastností zemin a hornin (charakteristické hodnoty)

V tab.č.7.2.1 níže je podán přehled doporučených hodnot fyzikálně-mechanických, případně i přetvárných charakteristik zemin a hornin v zájmovém území, dle etáže jejich zastižení v jednotlivých sondách. Svrchní poloha heterogenních navážek není hodnocena.

Tab.č.7.2.1: Charakteristické hodnoty zastižených zemin a hornin

třída zeminy ČSN 73 6133[1)]			F5 MI, F6 CI	F6 CI	R6/S5SC	R5	R4
hloubka zastižení	S1	[m p.t.]	-	-	2,3 - 2,8	2,8 - 2,9	2,9 - 3,0
	S2		-	-	0,6 - 0,8	0,8 - 1,1	1,1 - 1,5
	S3		-	-	0,3 - 0,6	0,6 - 0,7	0,7 - 1,0
	S4		-	-	1,2 - 1,4	1,4 - 1,6	-
	S5		-	-	-	0,9 - 1,2	-
	S6		-	-	-	-	0,4 - 0,6
	S7		-	1,3 - 2,2	2,2 - 2,4	-	-
	S8		-	-	-	-	-
	S9		-	1,2 - 1,5	1,5 - 1,9	1,9 - 2,4	2,4 - 2,8
	S10		-	-	0,4 - 1,6	1,6 - 2,2	2,2 - 2,5
	S11		-	-	0,5 - 0,9	0,9 - 1,2	1,2 - 1,5
	S12		-	-	-	-	1,9 - 2,1
	VSAK 1		2,5 - 3,6	-	3,6 - 4,0	-	-
	VSAK 2		-	-	0,3 - 0,6	0,6 - 0,7	0,7 - 1,0
	VSAK 3		-	1,4 - 2,4	2,4 - 2,6	-	-
konzistence/ulehlost ČSN 73 6133			měkká	tuhá	středně ulehlá	-	-
třída zeminy ČSN EN ISO 14688-2			clSi, siCl	siCl	clSa	-	-
konzistence/ulehlost ČSN EN ISO 14688-2			měkká	tuhá	středně ulehlá	-	-
veličina		jednotka	rozsah hodnot[2)]				
objemová tíha zeminy	γ	[kN/m^3]	20,5	20,5	18,5	21,0	21,5
Poissonovo číslo	ν	[-]	0,40	0,40	0,35	0,25	0,25
deformační modul	E_{def}	[MPa]	2	2,5	8	200	600
totální soudržnost	C_u	[kPa]	25	45	-	-	-
totální úhel vnitřního tření	φ_u	[°]	1	2	-	-	-
pevnost	σ_c	[MPa]	-	-	-	3	10
efektivní soudržnost	C_{ef}	[kPa]	3	6	8	-	-
efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	13	15	27	-	-
tabulková výpočtová únosnost[3)]	R_{dt}	[kPa]	50	100	175	450	600

[1)] klasifikace provedena dle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků

[2)] hodnota vycházející ze směrných normových charakteristik dle ČSN 731001 "Základová půda pod plošnými základy" (norma již není v platnosti, hodnoty jsou pouze orientační) a upřesněné dle publikace "Mechanika zemin, inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi" [6] a dílčích laboratorních rozborů

[3)] hodnoty výpočtové únosnosti pro zeminy tř. F1 až F8 při hloubce založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu ≤ 3 m a pro ostatní při hloubce založení 1 m a šířce základu 1 m

7.3. Těžitelnost a vrtatelnost zemin

Veškeré průzkumem ověřené zeminy řadíme dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Skalní podloží třídy R5 klasifikujeme jako rozhraní mezi I. a II. třídou těžitelnosti a třídy R4 II. třídou těžitelnosti. Těžbu lze provádět těžkým rypadlem, rozrývačem, za použití skalní lžíce či kladiva. Hlouběji (pod bází realizovaných sond) se bude nacházet velmi obtížně těžitelný mírně navětralý granit náležející do III. třídy těžitelnosti.

Pozn.: Klasifikace tříd těžitelnosti dle již neplatné normy ČSN 73 3050 je uvedena v profilech v příloze č.A.3.

8. VÝSLEDKY HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU – VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD

8.1. Realizace hydrodynamických vsakovacích zkoušek a jejich vyhodnocení

Vsakovací zkoušky proběhly na vrtaných sondách VSAK1 až VSAK3 dle metodiky definované ČSN 75 9010, odst. 4.10.7.1 formou zkoušky s proměnnou hladinou vody pro zeminy nízce propustné, tedy skupiny V.2, V.3 a V.5 normy.

Vlastní realizace vsakovací zkoušky spočívá v naplnění sondy pitnou vodou. V případě poklesu na 1/3 výšky sloupce za méně než 6 hodin se zkouška opakuje. V případě sondy VSAK1 se vsakovalo do saturované zóny, na hladinu podzemní vody.

K výpočtu koeficientu vsaku se používá vztah:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}} \quad [\mathrm{m.s^{-1}}]$$

kde je:

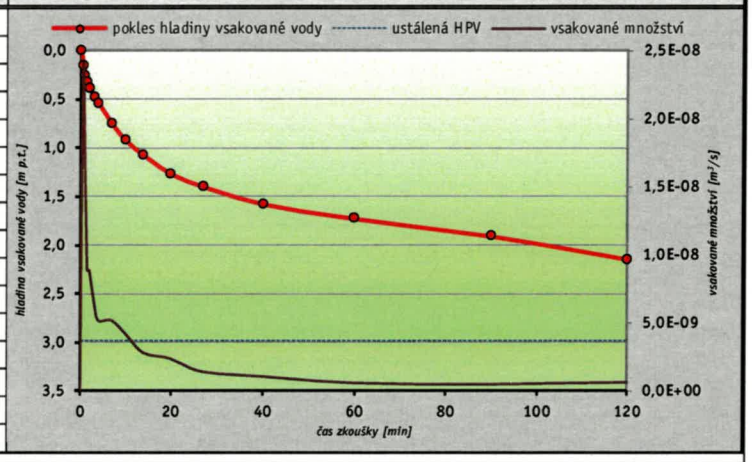
Q_{zk} přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky [$m^3.s^{-1}$]
A_{zk} zkušební vsakovací plocha během zkoušky [$m^3.s^{-1}$]

Pokles hladiny byl měřen po dobu dvou hodin. Z tohoto důvodu byl využit normou definovaný dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_t = 0{,}62$.

Přepis terénní dokumentace vsakovacích zkoušek je uveden v příloze č. 4.

čas zkoušky [min]	hladina vsakované vody [m od OB]	hladina vsakované vody [m p.t.]
0	0,00	0,00
0,5	0,16	0,16
1	0,27	0,27
1,5	0,33	0,33
2	0,39	0,39
3	0,48	0,48
4	0,55	0,55
7	0,76	0,76
10	0,93	0,93
14	1,08	1,08
20	1,27	1,27
27	1,40	1,40
40	1,58	1,58
60	1,73	1,73
90	1,91	1,91
120	2,15	2,15

Průběh vsakovací zkoušky na vrtu VSAK1

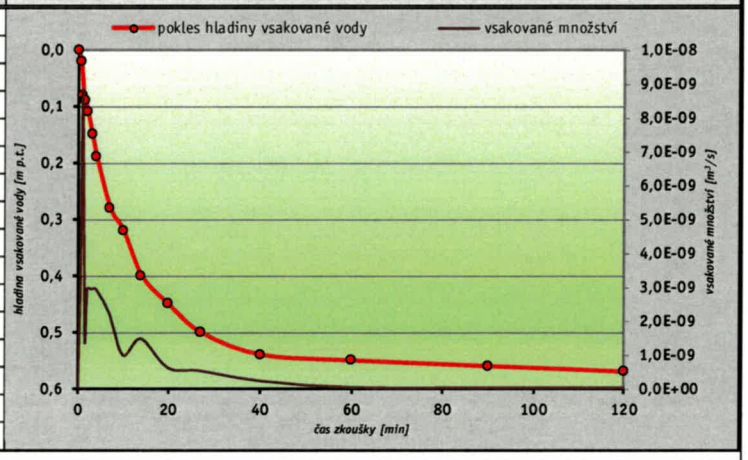


Vstupní parametry výpočtu:					
Průměr vrtání	-	**75**	*[mm]*	-	-
Průměr výstroje	-	**50**	*[mm]*	-	-
Hloubka vrtu (sondy)	-	**4,00**	*[m od OB]*	**4,0**	*[m p.t.]*
Celkové množství nalité vody	-	**0,018**	*[m³]*	**18**	*[l]*
Doba nálevu	-	**0,3**	*[min]*	**20**	*[sec]*
Přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky	Q_{zk}	**3,45E-06**	*[m³/sec]*	**0,003**	*[l/sec]*
Zkušební vsakovací plocha během zkoušky	A_{zk}	**0,95**	*[m²]*	-	-
Součinitel spolehlivosti při zkoušce < 24 hodin	γ_t	**0,62**	-	-	-
Vypočítaný koeficient vsaku	k_v	**2,26E-06**	*[m/sec]*		

Obr.č.8.1.1: Vstupní parametry a výpočet vsakovací zkoušky na sondě VSAK1

čas zkoušky [min]	hladina vsakované vody [m od OB]	hladina vsakované vody [m p.t.]
0	0,00	0,00
0,5	0,02	0,02
1	0,08	0,08
1,5	0,09	0,09
2	0,11	0,11
3	0,15	0,15
4	0,19	0,19
7	0,28	0,28
10	0,32	0,32
14	0,40	0,40
20	0,45	0,45
27	0,50	0,50
40	0,54	0,54
60	0,55	0,55
90	0,56	0,56
120	0,57	0,57

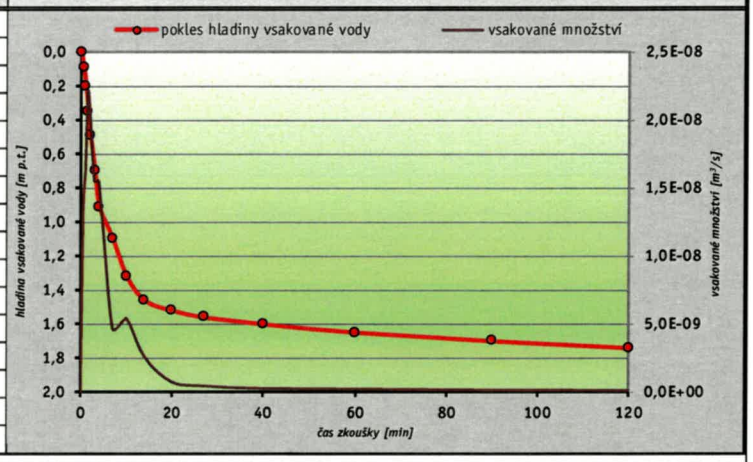
Průběh vsakovací zkoušky na sondě VSAK2



Vstupní parametry výpočtu:					
Průměr vrtání	-	**75**	*[mm]*	-	-
Průměr výstroje	-	**50**	*[mm]*	-	-
Hloubka vrtu (sondy)	-	**1,00**	*[m od OB]*	**1,0**	*[m p.t.]*
Celkové množství nalité vody	-	**0,0065**	*[m³]*	**6,5**	*[l]*
Doba nálevu	-	**0,3**	*[min]*	**15**	*[sec]*
Přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky	Q_{zk}	**4,50E-06**	*[m³/sec]*	**0,005**	*[l/sec]*
Zkušební vsakovací plocha během zkoušky	A_{zk}	**0,24**	*[m²]*	-	-
Součinitel spolehlivosti při zkoušce < 24 hodin	γ_t	**0,62**	-	-	-
Vypočítaný koeficient vsaku	k_v	**1,16E-05**	*[m/sec]*		

Obr.č.8.1.2: Vstupní parametry a výpočet vsakovací zkoušky na sondě VSAK2

čas zkoušky [min]	hladina vsakované vody [m od OB]	[m p.t.]
0	0,00	0,00
0,5	0,09	0,09
1	0,20	0,20
1,5	0,35	0,35
2	0,49	0,49
3	0,70	0,70
4	0,91	0,91
7	1,10	1,10
10	1,32	1,32
14	1,46	1,46
20	1,52	1,52
27	1,56	1,56
40	1,60	1,60
60	1,65	1,65
90	1,70	1,70
120	1,74	1,74



Vstupní parametry výpočtu:					
Průměr vrtání	-	**75**	*[mm]*	-	-
Průměr výstroje	-	**50**	*[mm]*	-	-
Hloubka vrtu (sondy)	-	**2,60**	*[m od OB]*	**2,6**	*[m p.t.]*
Celkové množství nalité vody	-	**0,014**	*[m³]*	**14**	*[l]*
Doba nálevu	-	**0,3**	*[min]*	**15**	*[sec]*
Přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky	Q_{zk}	**2,71E-06**	*[m³/sec]*	**0,003**	*[l/sec]*
Zkušební vsakovací plocha během zkoušky	A_{zk}	**0,62**	*[m²]*	-	-
Součinitel spolehlivosti při zkoušce < 24 hodin	γ_t	**0,62**	-	-	-
Vypočítaný koeficient vsaku	k_v	**2,72E-06**	*[m/sec]*		

Obr.č.8.1.3: Vstupní parametry a výpočet vsakovací zkoušky na sondě VSAK3

Výsledky vsakovacích zkoušek na sondách VSAK1 až VSAK3 jsou pro přehlednost uvedeny v tab.č.8.1.1.

Tab.č.8.1.1: Vypočtené hodnoty koeficientu vsaku

Označení sondy	Koeficient vsaku [m.s^{-1}]
VSAK1	2,26E-06
VSAK2	1,16E-05
VSAK3	2,72E-06

Sonda VSAK1 stanovila koeficient vsaku v saturovaném prostředí lakustrinních jílovitých sedimentů a nadložních navážkách. O něco málo vyšší koeficient vsaku byl zjištěn sondou VSAK 3, jeho hodnota odpovídá nesaturovaným jílovitým sedimentům a nadložním navážkám. Koeficient ze sondy VSAK2 odpovídá vsaku do eluvia charakteru jílovitého písku a rozpukanému skalnímu podloží. Hlouběji uložený, pouze málo navětralý granit bude pro zasakování podzemní vody vytvářet prakticky nepropustné podmínky.

8.2. Posouzení infiltrace dešťových vod do horninového prostředí

Na základě průzkumu lze konstatovat následující:

- podmínky pro vsakování na lokalitě hodnotíme jako podmínečně vhodné – a to zejména z důvodu nízké propustnosti horninového prostředí;

- pro hydrotechnické výpočty lze pro saturované jílovité sedimenty použít hodnotu k_v = 2,26.10^{-6} m/s; pro nesaturované jílovité sedimenty hodnotu k_v = 2,72.10^{-6} m/s;
- pro eluvium charakteru jílovitého písku a rozpukané skalní podloží byla určena hodnota k_v = 1,16.10^{-5} m/s, přičemž je třeba vzít v potaz, že mírně navětralý granit uložený hlouběji je pro zasakovanou vodu prakticky nepropustný;
- v prostoru teras zasakování dešťových vod nedoporučujeme vzhledem k možnosti podmáčení základů stávajících opěrných zdí, jejichž současný stav je nevyhovující; omezeně lze o zasakování dešťových vod uvažovat v prostoru pod terasami při ulici Lucemburská;
- vzhledem k nízké propustnosti zastižených zemin a mělce uloženému skalnímu podloží je nutné případné vsakovací prvky koncipovat jako mělké a plošné, a to jako řešení blízké přírodě – např. průleh, příkop, apod. se spárou nad hladinou podzemní vody;

8.3. Vliv zasakování na lokalitu, kvalitu podzemních vod a okolní stavby

Kvalita podzemních vod

Dešťové vody z inertních materiálů střech, chodníků a parkovacích stání představují z kvalitativního hlediska dle ČSN 75 9010 vody přípustné, které je dovoleno vsakovat přes nenasycenou oblast bez předchozích opatření (bez přečištění). Horizontální migrace bude probíhat ve směru proudění podzemní vody. Při migraci bude docházet k mísení vod podzemních a infiltrovaných až do stavu homogenizace, kdy bude docházet ke všem migračním procesům (advekce, disperze atd.). Z hlediska měřitelných elektrochemických ukazatelů má zasakování dešťových vod do vod podzemních za následek nepatrné snížení hodnoty pH, Eh a konduktivity. Teplota vzhledem k hloubce hladiny podzemní vody zůstává stejná.

Zájmové území není součástí ochranných pásem vodních zdrojů, či chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

Základové poměry staveb

Při návrhu RVZ v zástavbě je nutné eliminovat riziko negativních změn geomechanických vlastností základové půdy vlivem její koncentrické saturace dodržením odstupových vzdáleností dle přílohy C, ČSN 75 9010. Minimální odstupová vzdálenost od pevně založených konstrukcí činí 5,0 m za předpokladu, že maximální hladina vody ve vsakovacím zařízení se bude nacházet pod úrovní podlahy nejnižšího podlaží.

Množství podzemních vod

Zasakováním dojde k navýšení množství dešťových vod podílejících se na doplňování zásob podzemních vod oproti stávajícímu stavu, což je velice pozitivní skutečnost pro kvartérní zvodeň a zásoby podzemních vod na ni vázané.

9. ZÁVĚR A NÁSLEDNÁ DOPORUČENÍ

Předložená zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu pro rekonstrukci teras na Papírovém náměstí v k.ú. Liberec.

V rámci průzkumu bylo vyhloubeno 10 jádrových a 5 kopaných sond do hloubky 0,6 až 4,0 m p.t. na třech vrtaných sondách byly následně realizovány vsakovací zkoušky.

Shrnutí a doporučení IG průzkumu:

- **geologická stavba zájmového území je poměrně složitá, původní terén je antropogenně upraven; mocnost navážek je značně variabilní 0,3 – 2,5 m; pod navážkami jsou lokálně vyvinuty kvartérní jíly se střední plasticitou (F6 CI); hlouběji se zpravidla nachází nepravidelně mocné eluvium/zvětralina charakteru jílovitého písku (R6/S5 SC), pod nímž byl zastižen zvětralý granit třídy R5, který rychle přechází do granitu navětralého třídy R4; anomálií je sonda VSAK1, kde se v metráži 2,5 – 3,6 m p.t. nacházely lakustrinní organogenní hlíny a jíly (F5 MI, F6 CI), na které bylo vázáno zvodnění;**
- **popis navážek, zemin a hornin je obsahem kap.č.7.1 a jsou graficky zobrazeny v geologických profilech sond v příl.č.3;**
- **pro statické výpočty lze použít hodnoty doporučených geotechnických charakteristik uvedených v tab.č. 7.2.1;**
- **podzemní voda byla zastižena jedinou z realizovaných sond - VSAK1; hladina byla volná a její ustálená úroveň se dne 11.12.2024 nacházela v hloubce 2,98 m p.t.;**
- **klasifikace dle tříd těžitelnosti je uvedená v kap.č.7.3.**

Shrnutí a doporučení HG průzkumu pro zasakování dešťových vod:

- **podmínky pro vsakování dešťových vod v prostoru teras hodnotíme jako nevhodné; omezeně lze o zasakování dešťových vod uvažovat v prostoru pod terasami při ulici Lucemburská;**
- **pro hydrotechnické výpočty lze pro saturované jílovité sedimenty použít hodnotu k_v = 2,26.10^{-6} m/s; pro nesaturované jílovité sedimenty hodnotu k_v = 2,72.10^{-6} m/s a pro eluvium charakteru jílovitého písku a rozpukané skalní podloží k_v = 1,16.10^{-5} m/s;**
- **vzhledem k nízké propustnosti zastižených zemin a mělce uloženému skalnímu podloží je nutné případné vsakovací prvky koncipovat jako mělké a plošné – např. průleh či příkop se spárou nad hladinou podzemní vody;**
- **finální návrh retenčně vsakovacích objektů doporučujeme revidovat hydrogeologem.**

V Brně, dne 13.1.2025

10. SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY, POUŽITÝCH TECHNICKÝCH A LEGISLATIVNÍCH PŘEDPISŮ

[1] Demek J., Mackovčin P. a kol.: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 2006.

[2] Kulič M.: Liberec – přístavba SZŠ – podrobný inženýrsko-geologický průzkum. Stavoprojekt, Liberec, 1989.

[3] Chlupáč I. a kol.: Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 2002.

[4] Olmer M. a kol.: Hydrogeologická rajonizace České republiky. In Sborník geologických věd: Hydrogeologie, inženýrská geologie. 1. vyd. Metodika rajónování. s. 6-10. ISBN 80-7075-660-8. Česká geologická služba, Praha, 2006.

[5] Quitt E.: Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16. ČSAV, Brno, 1971.

[6] Vrtek F.: Mechanika zemin. Inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi. MS František Vrtek, Brno, 1998.

[7] http://mapy.geology.cz/hydro_rajony/ [2025]

[8] http://www.amet.cz/ [2025]

[9] https://geoportal.gov.cz/web/guest/home/ [2025]

[10] https://heis.vuv.cz/ [2025]

[11] https://mapy.geology.cz/ [2025]

[12] https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/ [2025]

[13] https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/ [2025]

Použité legislativní předpisy:

Zákon č. 114/1992 Sb., *o ochraně přírody a krajiny*

Zákon č. 283/2021 Sb., *Zákon stavební zákon*

Zákon č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*

Zákon č. 62/1988 Sb., *o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu*

Vyhláška č. 282/2001 Sb., *o evidenci geologických prací*

Vyhláška č. 368/2004 Sb., *o geologické dokumentaci*

Vyhláška č. 369/2004 Sb., *o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek*

Vyhláška č. 146/2024 Sb., *o požadavcích na výstavbu*

Použité technické normy:

ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod* (2012)

ČSN EN 1997-1 *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla* (2006)

ČSN EN 1997-2 *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí Část 2 - Průzkum a zkoušení základové půdy* (2008)

ČSN EN ISO 14688-1 *Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřiďování zemin - Část 1: Pojmenování a popis* (2018)

ČSN EN ISO 14688-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 2: Zásady pro zatřiďování* (2018)

ČSN EN ISO 14689 *Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování, popis a klasifikace hornin* (2018)

ČSN P 73 1005 *Inženýrskogeologický průzkum* (2016)

Použité technické normy (neplatné):

ČSN 73 1001 *Základová půda pod plošnými základy* (1988), zrušená ke dni 1.4.2010

ČSN 73 3050 *Zemné práce. Všeobecné ustanovenia* (1987), zrušená ke dni 1.3.2010

Ostatní použité technické předpisy:

Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací. *Kapitola 4 Zemní práce*. Ministerstvo Dopravy, Odbor pozemních komunikací, Praha, 2017.

Technické podmínky TP 146. *Provádění výkopů a jejich zásypů ve stávajících pozemních komunikacích*. Ministerstvo Dopravy, Odbor pozemních komunikací, Praha, ČVUT, 2020.

Technické podmínky TP 76. *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace: Část A - Zásady geotechnického průzkumu*. Ministerstvo Dopravy, Odbor pozemních komunikací, Praha, 2009.

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1	PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 2	PODROBNÁ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ
PŘÍLOHA 3	PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH VRTANÝCH A KOPANÝCH SOND
PŘÍLOHA 4	DOKUMENTACE VSAKOVACÍCH ZKOUŠEK
PŘÍLOHA 5	EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

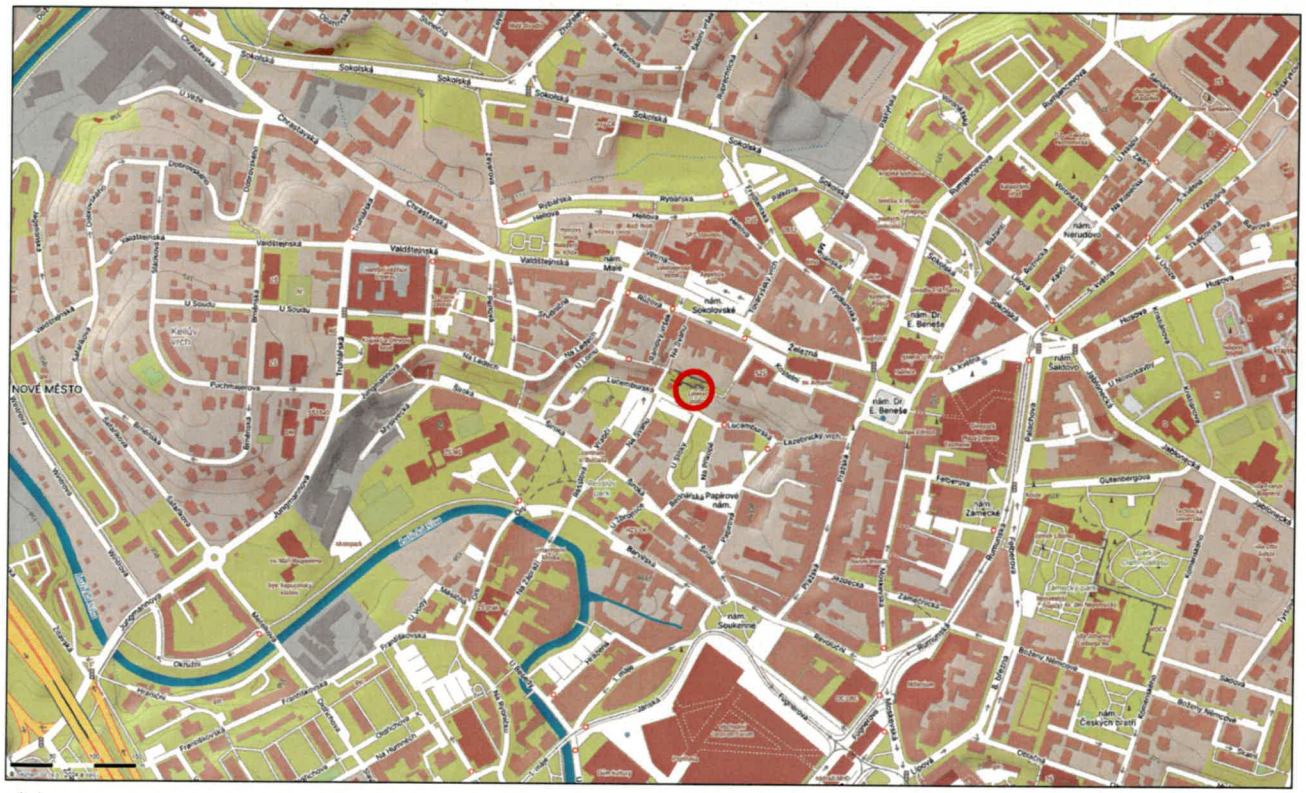
k.ú. Liberec

Terasy na Papírovém náměstí v Liberci

IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

leden 2025

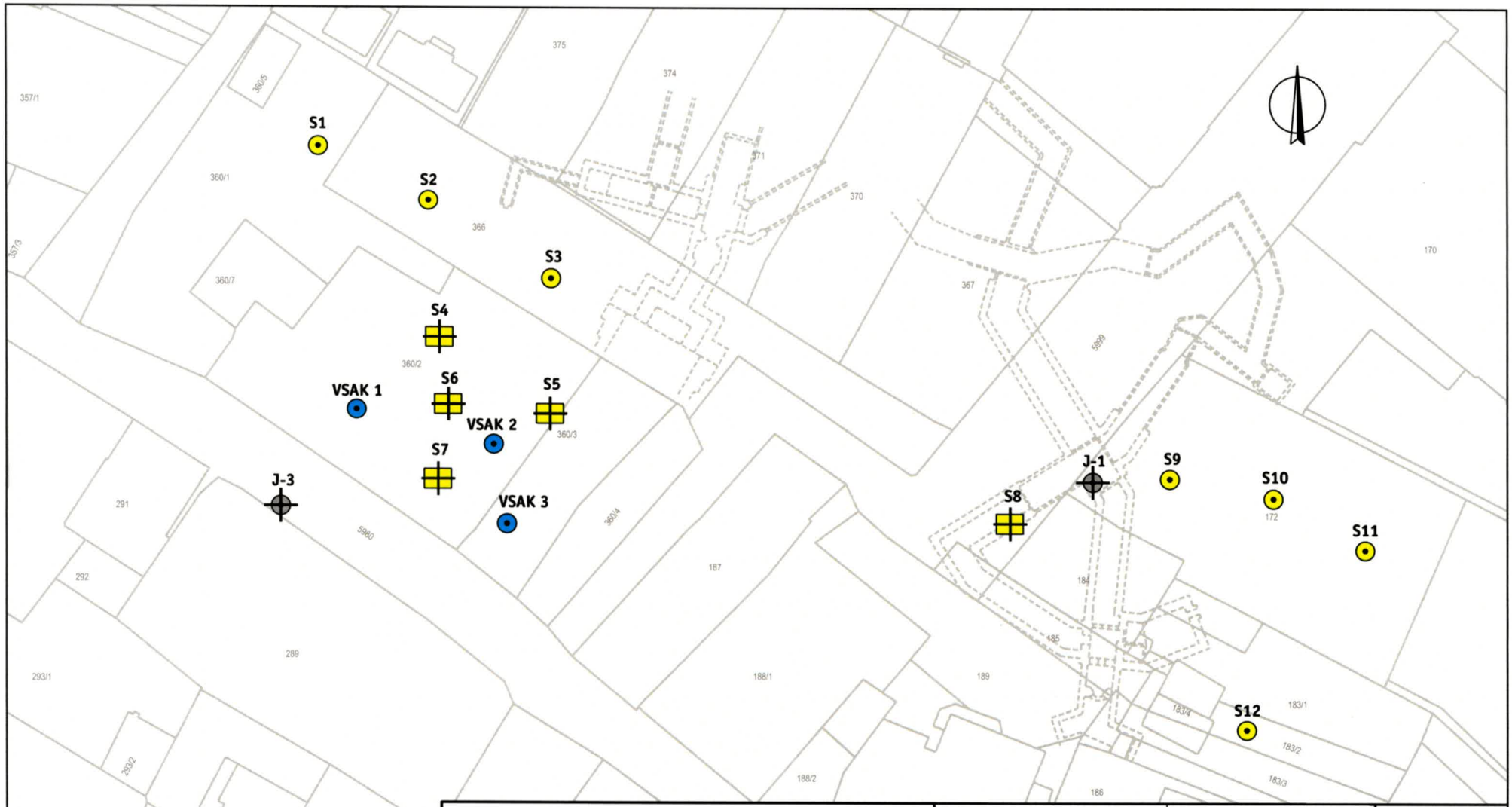


zdroj: www.mapy.cz

Legenda:

○ zájmové území

zpracoval: Mgr. Petr Malec	AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno tel: 530 333 593	
datum: prosinec 2024	e-mail: aqua@aquaenviro.cz	
název úkolu: Terasy na Papírovém náměstí v Liberci - IG a HG průzkum		měřítko: grafické
		číslo přílohy: 1
název přílohy: Přehledná situace zájmového území		



LEGENDA

- hydrogeologická sonda vrtaná
- inženýrskogeologická sonda vrtaná
- inženýrskogeologická sonda kopaná
- archivní sonda

kreslila: Bc. Gabriela Bolečková	tel: 530 333 593 e-mail: info@aquaenviro.cz	aquaenviro
datum: leden 2025		
objednatel: Magistrát města Liberec, nám. Dr. E. Beneše 1/1, 460 59 Liberec		měřítko: 1 : 500
název úkolu: Terasy na Papírovém náměstí v Liberci - IG a HG průzkum		číslo přílohy: 2
název přílohy: **Podrobná situace zájmového území**		číslo výkresu:

PŘÍLOHA 3

PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH VRTANÝCH A KOPANÝCH SOND

k.ú. Liberec

Terasy na Papírovém náměstí v Liberci

IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

leden 2025

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt **S1**

Souřadnice X : 973739.49
Y : 688194.49
Nadmořská výška : 356.16
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6		7
1 – 2	Q11	kvartér	0.00-1.30 : navážka - stavební odpad, písek, tmavě hnědý				3
2 – 3	Q11	kvartér	1.30-2.30 : navážka - cihly				3
3 – 4	T13	paleozoikum	2.30-2.80 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(clSa)	3
3 – 4	T15	paleozoikum	2.80-2.90 : zvětralý granit		(R5)		4
3 – 4	T15	paleozoikum	2.90-3.00 : navětralý granit		(R4)		5

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 11.12.2024
Datum ukončení vrtání 11.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]		PRŮMĚR [mm]
0.0 –	3.0	75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 11.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt **S2**

Souřadnice X : 973744.28
Y : 688184.84
Nadmořská výška : 356.10
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil		Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2		3	4	5	6		7
1		Q11	kvartér	0.00-0.50 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
				0.50-0.60 : navážka - písek jílovitý, stavební odpad				3
		T13	paleozoikum	0.60-0.80 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(saCl)	3
				0.80-1.10 : zvětralý granit		R5		4
		T15		1.10-1.50 : navětralý granit		R4		5

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 11.12.2024
Datum ukončení vrtání 11.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]		PRŮMĚR [mm]
0.0 –	1.5	75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 11.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt :
Zpracoval :
Datum : 18.12.2024
Příloha : 4

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt **S3**

Souřadnice X : 973751.06
Y : 688174.11
Nadmořská výška : 356.09
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6		7
	Q11	kvartér	0.00-0.10 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
			0.10-0.30 : navážka - písčitá hlína, stavební odpad, tmavě šedohnědá				3
	T13	paleozoikum	0.30-0.60 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5 SC)	(clSa)	3
			0.60-0.70 : zvětralý granit		R5		4
	T15		0.70-1.00 : navětralý granit		R4		5

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 11.12.2024
Datum ukončení vrtání 11.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]	PRŮMĚR [mm]
0.0 - 1.0	75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 11.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL KOPANÉ SONDY

Objekt **S4**

Souřadnice X : 973756.22
Y : 688183.89
Nadmořská výška : 350.88
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil		Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2		3	4	5	6		7
1		Q11	kvartér	0.00-0.20 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
				0.20-0.40 : navážka - škvára				3
				0.40-1.20 : navážka - stavební suť, písek, cihly, kamenivo				3
2		T13	Pz	1.20-1.40 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(clSa)	3
		T15		1.40-1.60 : zvětralý granit		R5		4

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 12.12.2024
Datum ukončení vrtání 12.12.2024
Vrtná souprava minibagr JCB8045
Vrtná technologie kopaná sonda
Dokumentoval P. Malec

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 12.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL KOPANÉ SONDY

Objekt **S5**

Souřadnice X : 973762.98
Y : 688174.19
Nadmořská výška : 350.61
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6		7
	Q11	kvartér	0.00-0.10 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
			0.10-0.90 : navážka - cihly, bloky žuly, písek, kusy železa, stavební odpad				3
1	T15	Pz	0.90-1.20 : zvětralý granit		R5		4

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 12.12.2024
Datum ukončení vrtání 12.12.2024
Vrtná souprava minibagr JCB8045
Vrtná technologie kopaná sonda
Dokumentoval P. Malec

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 12.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 4

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL KOPANÉ SONDY

Objekt **S6**

Souřadnice X : 973762.15
Y : 688183.11
Nadmořská výška : 350.62
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil		Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2		3	4	5	6		7
		Q11	kvartér	0.00-0.10 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				0
				0.10-0.40 : navážka - škvára				0
		T15	Pz	0.40-0.60 : navětralý granit		R4		5

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 12.12.2024
Datum ukončení vrtání 12.12.2024
Vrtná souprava minibagr JCB8045
Vrtná technologie kopaná sonda
Dokumentoval P. Malec

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 12.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL KOPANÉ SONDY

Objekt **S7**

Souřadnice X : 973768.71
Y : 688184.01
Nadmořská výška : 350.54
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil		Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2		3	4	5	6		7
1		Q11	kvartér	0.00-0.10 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
				0.10-1.30 : navážka - stavební suť, písek, cihly				3
2		Q15		1.30-2.20 : jíl se střední plasticitou, hnědý, tuhý		(F6 Cl)	(siCl)	3
		T13	Pz	2.20-2.40 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(clSa)	3

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 12.12.2024
Datum ukončení vrtání 12.12.2024
Vrtná souprava minibagr JCB8045
Vrtná technologie kopaná sonda
Dokumentoval P. Malec

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 12.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL KOPANÉ SONDY

Objekt **S8**

Souřadnice X : 973772.52
Y : 688125.86
Nadmořská výška : 360.20
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6		7
	Q11	kvartér	0.00-0.10 : navážka - dlažba, kostky				3
			0.10-0.20 : navážka - písčitý podsyp				3
			0.20-0.70 : navážka - hlinitý písek, světle hnědý, obsyp (ukončeno na ochranné pásce plynovodu)				3

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 12.12.2024
Datum ukončení vrtání 12.12.2024
Vrtná souprava minibagr JCB8045
Vrtná technologie kopaná sonda
Dokumentoval P. Malec

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 12.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt **S9**

Souřadnice X : 973768.63
Y : 688119.84
Nadmořská výška : 362.87
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil		Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2		3	4	5	6		7
			kvartér	0.00-0.30 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
				0.30-0.40 : navážka - makadam				3
		Q11		0.40-0.90 : navážka - hlína písčitá, cihly, popeloviny, hnědočerná				3
				0.90-1.20 : navážka - jíl, cihly, hnědý				3
		Q15		1.20-1.50 : jíl se střední plasticitou, hnědý, měkký až tuhý		(F6 CI)	(siCI)	3
		T13	paleozoikum	1.50-1.90 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(clSa)	3
		T15		1.90-2.40 : zvětralý granit		R5		4
				2.40-2.80 : navětralý granit		R4		5

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 11.12.2024
Datum ukončení vrtání 11.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]		PRŮMĚR [mm]
0.0 –	2.8	75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 11.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt **S10**

Souřadnice X : 973770.33
Y : 688110.73
Nadmořská výška : 362.94
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6		7
	Q11	kvartér	0.00-0.30 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
			0.30-0.40 : navážka - makadam				3
	T13	paleozoikum	0.40-1.60 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(clSa)	3
	T15		1.60-2.20 : zvětralý granit		R5		4
			2.20-2.50 : navětralý granit		R4		5

8

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 11.12.2024
Datum ukončení vrtání 11.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]		PRŮMĚR [mm]
0.0 –	2.5	75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 11.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 4

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt **S11**

Souřadnice X : 973774.82
Y : 688102.67
Nadmořská výška : 362.99
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6		7
	Q11	kvartér	0.00-0.30 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
			0.30-0.50 : navážka - zahliněný makadam				3
	T13	paleozoikum	0.50-0.90 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(clSa)	3
	T15		0.90-1.20 : zvětralý granit		R5		4
			1.20-1.50 : navětralý granit		R4		5

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 11.12.2024
Datum ukončení vrtání 11.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]		PRŮMĚR [mm]
0.0 –	1.5	75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 11.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt **S12**

Souřadnice X : 973791.07
Y : 688113.08
Nadmořská výška : 358.82
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil		Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2		3	4	5	6		7
1		Q11	kvartér	0.00-0.50 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
				0.50-0.60 : navážka - písek a popeloviny				3
				0.60-0.90 : navážka - hlína písčitá, tmavě hnědošedá				3
				0.90-1.90 : navážka - písek jemnozrnný až středně zrněný, cihly, světle hnědý				3
2		T15	Pz	1.90-2.10 : navětralý granit		R4		5

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 11.12.2024
Datum ukončení vrtání 11.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]	PRŮMĚR [mm]
0.0 – 2.1	75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 11.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

VSAK 1

Souřadnice X : 973762.62
Y : 688191.16
Nadmořská výška : 350.43
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil		Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2		3	4	5	6		7
0 – 4		Q11	kvartér	0.00-2.00 : navážka - písek, škvára, cihly, popeloviny				3
2 – 4				2.00-2.50 : navážka - písek jílovitý, vlhký, hnědošedý				3
4 – 6		Q20		2.50-2.90 : hlína jílovitá, organická, úlomky zetlelého dřeva, čokoládově hnědá		(F5 MI)	(clSi)	3
6 – 8		Q15		2.90-3.60 : jíl se střední plasticitou, šedý, měkký	N U 2.90	(F6 CI)	(siCl)	3
8 – 9		T13	Pz	3.60-4.00 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(clSa)	3

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 11.12.2024
Datum ukončení vrtání 11.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]	PRŮMĚR [mm]
0.0 – 4.0	75

PODZEMNÍ VODA

1.naražená hladina 3.00 m
Ustálená hladina 2.98 m
Datum zjištění 11.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

VSAK 2

Souřadnice X : 973765.66
Y : 688179.15
Nadmořská výška : 350.61
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil	Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2	3	4	5	6		7
	Q11	kvartér	0.00-0.10 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
			0.10-0.30 : navážka - škvára				3
	T13	paleozoikum	0.30-0.60 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(saCl)	3
			0.60-0.70 : zvětralý granit		R5		4
	T15		0.70-1.00 : navětralý granit		R4		5

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 12.12.2024
Datum ukončení vrtání 12.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]	PRŮMĚR [mm]
0.0 – 1.0	75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 12.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

AQUA ENVIRO s.r.o. Atriová 112/1, 621 00 Brno

GEOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

VSAK 3

Souřadnice X : 973772.59
Y : 688178.00
Nadmořská výška : 350.22
Lokalita Liberec
Mapa 1:25.000 3-143

Hloubka [m]	Geologický profil		Stratigraf. členění	Popis polohy	Podzemní voda	Norma 736133	Norma 14688-2	733050
1	2		3	4	5	6		7
1		Q11	kvartér	0.00-0.10 : navážka - jíl tmavě hnědý, orniční vrstva				3
				0.10-1.40 : navážka - stavební suť, škvára, cihly, kamenivo				3
2		Q15		1.40-2.40 : jíl se střední plasticitou, hnědý, tuhý		(F6 CI)	(siCI)	3
		T13	Pz	2.40-2.60 : eluvium - zvětralý granit, písek jílovitý, středně zrněný, středně ulehlý, žlutohnědý		(S5/R6)	(saCI)	3

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 12.12.2024
Datum ukončení vrtání 12.12.2024
Vrtná souprava Eijkelkamp
Vrtná technologie jádrová
Jméno vrtmistra T. Hladík
Vrtná společnost AQUA ENVIRO
Dokumentoval P. Malec

INTERVALY VRTÁNÍ [m]		PRŮMĚR [mm]
0.0 –	2.6	75

PODZEMNÍ VODA

Nezastižena 12.12.2024

Měřítko : 1 : 25
Projekt : 284/2024
Zpracoval : Mgr. T. Hladík
Datum : 18.12.2024
Příloha : 3

PŘÍLOHA 4

DOKUMENTACE VSAKOVACÍCH ZKOUŠEK

k k.ú. Liberec

Terasy na Papírovém náměstí v Liberci

IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

leden 2025

Dokumentace vsakovací zkoušky

Název úkolu:	Terasy na Papírovém náměstí v Liberci - IG a HG průzkum
Lokalita:	k.ú. Liberec
Označení sondy:	VSAK1

Zahájení zkoušky dne:	12.12.2024	hod:	8	min:	30
Hladina vody před nálevem [m od OB]:			2,98		
Hladina vody po nálevu [m od OB]:			-		

AQUA ENVIRO s.r.o.
Atriová 112, 621 00 Brno
tel.: 530 333 593

Čas od nálevu vody		Hloubka hladiny		Elektrochemické vlastnosti				Vsakované množství			Teplota vzduchu	Počasí
		zk1	**zk2**	Eh	sal.	O_2	nas. O_2	nádoba	plnění	průtok		
hod.	min.	[m p.t.]	[m p.t.]	[mV]	[%]	[mg/l]	[%]	[l]	[s]	[l/s]	[°C]	
0	0	0,00									1	oblačno
0	0,5	0,16										
0	1	0,27										
0	1,5	0,33										
0	2	0,39										
0	3	0,48										
0	4	0,55										
0	7	0,76										
0	10	0,93										
0	14	1,08										
0	21	1,27										
0	28	1,40										
0	40	1,58										
1	0	1,73										
1	30	1,91										
2	0	2,15										

Odměrný bod:	okraj výstroje	Výška terénu [m n.m.]:	350,43
Odměrný bod - terén [m]:	0,00	Hloubka vrtu [m p.t.]:	4,00

POZNÁMKY:

Měřil a provedl zkoušku: Mgr. Tomáš Hladík

aquaenviro
Atriová 112/1, 621 00 BRNO
IČ: 269 07 909, DIČ: CZ26907909
tel: 530 333 593
⑥

podpis

Dokumentace vsakovací zkoušky

Název úkolu:	Terasy na Papírovém náměstí v Liberci - IG a HG průzkum
Lokalita:	k.ú. Liberec
Označení sondy:	VSAK2

Zahájení zkoušky dne:	12.12.2024	hod:	9	min:	30
Hladina vody před nálevem [m od OB]:			-		
Hladina vody po nálevu [m od OB]:			-		

AQUA ENVIRO s.r.o.
Atriová 112, 621 00 Brno
tel.: 530 333 593

Čas od nálevu vody		Hloubka hladiny		Elektrochemické vlastnosti				Vsakované množství			Teplota vzduchu	Počasí
		zk1	**zk2**	Eh	sal.	O_2	nas. O_2	nádoba	plnění	průtok		
hod.	min.	[m p.t.]	[m p.t.]	[mV]	[%]	[mg/l]	[%]	[l]	[s]	[l/s]	[°C]	
0	0	0,00									1	oblačno
0	0,5	0,02										
0	1	0,08										
0	1,5	0,09										
0	2	0,11										
0	3	0,15										
0	4	0,19										
0	7	0,28										
0	10	0,32										
0	14	0,40										
0	21	0,45										
0	28	0,50										
0	40	0,54										
1	0	0,55										
1	30	0,56										
2	0	0,57										

Odměrný bod:	okraj výstroje	Výška terénu [m n.m.]:	350,61
Odměrný bod - terén [m]:	0,00	Hloubka vrtu [m p.t.]:	1,00

POZNÁMKY:

Měřil a provedl zkoušku: Mgr. Tomáš Hladík

aquaenviro
Atriová 112/1, 621 00 BRNO
IČ: 269 07 909, DIČ: CZ26907909
tel: 530 333 593
⑥

podpis

Dokumentace vsakovací zkoušky

Název úkolu:	Terasy na Papírovém náměstí v Liberci - IG a HG průzkum
Lokalita:	k.ú. Liberec
Označení sondy:	VSAK3

Zahájení zkoušky dne:	12.12.2024	hod:	10	min:	30
Hladina vody před nálevem [m od OB]:			-		
Hladina vody po nálevu [m od OB]:			-		

AQUA ENVIRO s.r.o.
Atriová 112, 621 00 Brno
tel.: 530 333 593

Čas od nálevu vody		Hloubka hladiny		Elektrochemické vlastnosti				Vsakované množství			Teplota vzduchu	Počasí
		zk1	**zk2**	Eh	sal.	O_2	nas. O_2	nádoba	plnění	průtok		
hod.	min.	[m p.t.]	[m p.t.]	[mV]	[%]	[mg/l]	[%]	[l]	[s]	[l/s]	[°C]	
0	0	0,00									1	oblačno
0	0,5	0,09										
0	1	0,20										
0	1,5	0,35										
0	2	0,49										
0	3	0,70										
0	4	0,91										
0	7	1,10										
0	10	1,32										
0	14	1,46										
0	21	1,52										
0	28	1,56										
0	40	1,60										
1	0	1,65										
1	30	1,70										
2	0	1,74										

Odměrný bod:	okraj výstroje	Výška terénu [m n.m.]:	350,22
Odměrný bod - terén [m]:	0,00	Hloubka vrtu [m p.t.]:	2,60

POZNÁMKY:

Měřil a provedl zkoušku: Mgr. Tomáš Hladík

aquaenviro
Atriová 112/1, 621 00 BRNO
IČ: 269 07 909, DIČ: CZ26907909
tel: 530 333 593
6

podpis

PŘÍLOHA 5

EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

k.ú. Liberec

Terasy na Papírovém náměstí v Liberci

IG a HG průzkum

závěrečná zpráva

leden 2025

EVIDENČNÍ LIST GEOLOGICKÝCH PRACÍ

Vyplní organizace

1. Jméno a adresa organizace: AQUA ENVIRO s.r.o.
   Atriová 112/1
   621 00 Brno

2. Identifikační číslo – IČO (pokud bylo přiděleno): 269 07 909

3. Název geologického úkolu: Terasy na Papírovém náměstí v Liberci – inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

4. Druh a etapa geologických prací:

   - zjišťování a ověřování inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů území, zejména pro účely územního plánování, dokumentace a provádění staveb včetně stabilizace sesuvných území
     - etapa podrobného průzkumu

5. Cíl geologických prací: IG pro jiné stavby 530

6. Hlavní druhy projektovaných prací:
   9 průzkumných kopaných či vrtaných sond do hloubky cca 3 m
   3 průzkumné úzkoprofilové dočasně vystrojené vrtané sondy do hloubky 3 m
   realizace vsakovacích zkoušek
   geodetické zaměření průzkumných děl
   zpracování závěrečné zprávy

7. Katastrální území: Liberec 682039

8. Název kraje: Liberecký kód: CZ051

9. Datum zahájení geologických prací: 11.12.2024

10. Datum plánovaného ukončení geologických prací: 31.1.2025

11. Souhrnná projektovaná cena prací

☐ do 10 tis. Kč

☐ 10 – 100 tis. Kč

■ 100 – 1 000 tis. Kč

☐ 1 000 – 5 000 tis. Kč

☐ nad 5 000 tis. Kč

…….…… tis. Kč

12. Zdroj financování státní rozpočet ☐ ostatní zdroje ■

Příloha: vymezení zkoumaného území na výřezu mapy

V Brně dne 10.12.2024

……
Odpovědný řešitel geologických prací
(jméno a podpis)

Vyplní Česká geologická služba – Geofond

Den zaevidování 18. 12. 2024 razítko Podpis odpovědného zaměstnance

Česká geologická služba
Zaevidováno pod číslem 4999/2024
(číslo bude následně uvedeno
na titulním listu závěrečné zprávy
– odevzdávané geologické dokumentace)

Zuzana Dolejšová

Digitálně podepsal Zuzana Dolejšová
Datum: 2024.12.18 13:55:27 +01'00'