

**Ostrava-Hrabová
vsak**

**HYDROGEOLOGICKÝ průzkum
2020 183**

OBJEDNATEL: Městský obvod Hrabová
(Ing. Jana Faicová)
Bažanova 174/4
720 00 Ostrava-Hrabová

ZPRACOVATEL: K-GEO, s.r.o.
Masná 1
702 00 Ostrava

NÁZEV ZAKÁZKY: Ostrava-Hrabová - vsak

ČÍSLO ZAKÁZKY: 2020 183

ÚČEL PRŮZKUMU: HG průzkum

ROZDĚLOVNÍK: č. 1 - 3: Městský obvod Hrabová
(Ing. Jana Faicová)
č. 4: Česká geologická služba
č. 5: Archiv zpracovatele

OBDOBÍ REALIZACE: LEDEN 2021

ŘEŠITEL ÚKOLU: Mgr. Daniela Solná

ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: Ing. Marcela Vincenecová

OBSAH:

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	4
1.1 Použité normativy	4
1.2 Rozsah, metodika a průběh průzkumných prací.....	5
1.3 Dosavadní prozkoumanost.....	5
2. PŘÍRODNÍ POMĚRY	7
2.1 Geomorfologické poměry.....	7
2.2 Geologické poměry.....	8
2.3 Klimatické poměry	8
2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry	9
2.5 Stabilitní poměry a poddolování	9
2.6 Zhodnocení seizmického zatížení	10
3. VYHODNOCENÍ REALIZOVANÉHO PRŮZKUMU.....	10
3.1 Hydrogeologický průzkum	10
4. LIKVIDACE SRÁŽKOVÝCH VOD.....	14
5. SHRUTÍ A ZÁVĚR	16

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením parcel zájmového území	4
Obrázek 2: Zájmové území s vyznačenou vrtnou prozkoumaností	7
Obrázek 3: Pozice významného krajinného prvku vůči předmětným parcelám	8
Obrázek 4: Zamokřená místa na zájmových parcelách	12
Obrázek 5: Graf změny hladiny vody ve vrtu HJ-1.....	13
Obrázek 6: Graf změny hladiny vody ve vrtu HJ-3.....	13

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Klimatické charakteristiky oblasti W2.	9
--	---

PŘÍLOHY

Příloha č. 1	Orientační situace 1: 25 000
Příloha č. 2	Účelová situace sond
Příloha č. 3	Geologické profily vrtů vč. fotodokumentace
Příloha č. 4	Ilustrační geologický řez
Příloha č. 5	Laboratorní zkoušky – zeminy
Příloha č. 6	Laboratorní zkoušky - voda

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Předkládaný HG průzkum byl vypracován na základě písemné objednávky číslo 00199/2020 ze dne 21. 10. 2020 městského obvodu Hrabová v zastoupení Ing. Jany Faicové pro plánovanou výstavbu rodinných domů v Ostravě-Hrabové.

Zájmová lokalita (obr. 1) se nachází v Moravskoslezském kraji, v okrese Ostrava, v městském obvodu Hrabová na ulici K Pilíkům. Detailněji se jedná o předmětné parcely č. 539/29, 539/30, 539/31, 539/32, 539/33, 539/34 a 539/9 v katastrálním území Hrabová (číslo k. ú. 714534). V katastru nemovitostí jsou zájmové parcely chráněny zemědělským půdním fondem (ZPF) a jsou vedeny jako orná půda (BPEJ 66701) s celkovou výměrou 9464 m². Před započítáním stavebních prací bude třeba provést vynětí jednotlivých zastavěných ploch ze ZPF. V mapě 1:25 000 se území nachází na mapovém listu 15-434 Vratimov.



Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením parcel zájmového území (červeně; www.cuzk.cz, upraveno).

1.1 Použité normativy

Hydrogeologický průzkum a posouzení možnosti likvidace povrchových dešťových vod zasakováním do vhodného zeminového prostředí bylo zpracováno dle normy ČSN 75 9010 (*Vsakovací zařízení srážkových vod*).

Zastížené zeminy byly klasifikovány z hlediska jejich zatřídění dle normy ČSN P 73 1005 (*Inženýrskogeologický průzkum*).

Agresivní účinky podzemní vody byly hodnoceny podle ČSN 03 8375 (*Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi*) a dle ČSN EN 206+A1 (*Beton část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*).

1.2 Rozsah, metodika a průběh průzkumných prací

Rozsah HG průzkumu vychází z nabídky, která byla zpracována dle požadavků odběratele. V rámci průzkumu byla provedena analýza dosavadní vrtné prozkoumanosti, dále byly realizovány vrtné práce, vzorkovací práce, laboratorní práce, geologické terénní a vyhodnocovací práce.

Cílem HG průzkumu bylo získání informací o hydrogeologických poměrech v oblasti Hrabové, resp. na předmětných parcelách a posouzení možností utrácení srážkových vod.

V přípravné etapě byla provedena rekognoskace zájmové lokality, byl vypracován projekt hydrogeologického průzkumu a také vyřízení střetů zájmů, tj. zajištění vstupů na pozemky všech majitelů dotčených parcel a ověření existence inženýrských sítí v místech realizace průzkumných děl.

Vrtné průzkumné práce pak byly provedeny dne 11. 01. 2021 v subdodávce firmou GEOSTA Ostrava, s. r. o. s využitím technologie jádrově, nasucho, strojní soupravou typu HVS-04A pod vedením vrtmistra p. Šlachty. Byly provedeny 3 strojní vrty s označením HJ-1 až HJ-3 do konečných hloubek 6,0 a 4,0 m p. t. pro zjištění zemin vrstevního sledu a úrovně hladiny podzemní vody. Celková odvrтанá metráž činí 14 bm. Vrty HJ-1 a HJ-3 byly vystrojeny HG výstrojí pro plánované provedení standardních vsakovacích zkoušek.

Vrtné jádro bylo ihned po vytěžení ukládáno do typizovaných vzorkovnic s průběžnou prvotní geologickou dokumentací a fotodokumentací vrtného jádra (příloha č. 3).

V průběhu vrtání byly pro laboratorní analýzy odebrány vzorky v počtu: 1 ks poloporušeného (pP) a 2 ks porušeného (P) vzorku. Pro zjištění agresivity na ocelové a betonové konstrukce byl z vrtu HJ-2 odebrán vzorek podzemní vody.

Laboratorní zkoušky zemin byly provedeny v naší laboratoři dle příslušných platných ČSN a schválených předpisů. Vzorek podzemní vody byl analyzován v akreditované laboratoři fy ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Výsledky laboratorních rozborů zemin a vody jsou součástí přílohy č. 5 a 6.

Po veškeré terénní dokumentaci byly vrty zlikvidovány záhozem původní zeminou a vrtné jádro bylo skartováno.

Přesné geodetické polohové a výškopisné zaměření provedených sond nebylo požadováno. Realizované vrty byly zaměřeny pomocí GPS stanice Samsung Galaxy J5. Následně byly orientačně vyneseny do katastrální mapy, ze které byly odečteny souřadnice a nadmořské výšky (příloha č. 2).

1.3 Dosavadní prozkoumanost

Jako podklad byly objednatelem poskytnuty archivní rešeršní průzkumy provedeny za účelem zhodnocení HG poměrů zájmové parcely (resp. p. č. 539/34) či blízkého okolí zájmové lokality:

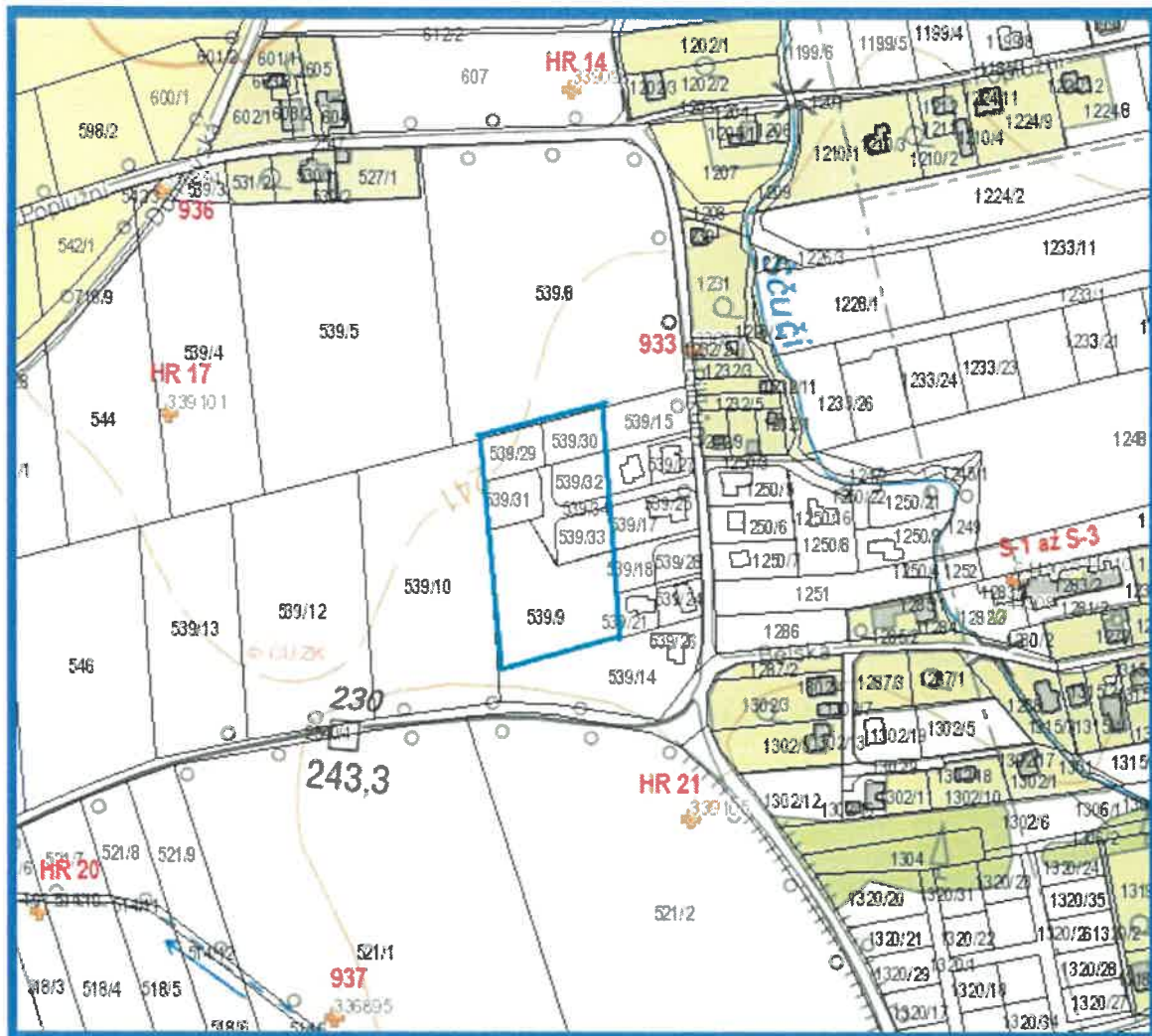
- Konečný, M. (2016): Posouzení hydrogeologických poměrů pro možné zasakování srážkových vod do půdních vrstev podloží. ZEMPOLA - sdružení, Hnojník.
- Stránský, R. (2018): Hrabová - p. č. 539/34 - HG posudek zasakování. GeologieRS, Český Těšín.

- Kučera, M. (2020): Ostrava-Hrabová, posouzení možnosti likvidace srážkových vod vypouštěním do vod podzemních prostřednictvím vsakovacího zařízení. Ochrana vod - konzultační, posudkové a technické služby, Brno.

Dále dle registru vrtné prozkoumanosti ČGS Praha a na základě údajů z interního firemního archivu byly v minulosti provedeny vrtné průzkumy v blízkém i širším okolí Hrabové (obr. 2). Jde o průzkumy:

- Jašurek, M., Musil, H., Schneller, J. (1979): Závěrečná zpráva o předběžném inženýrskogeologickém průzkumu pro akci "Paskov-odpad". Unigeo Ostrava. Signatura České geologické služby - GF P028256 (vrt ID: 340914, původní název: XO-8).
- (1982): Inženýrskogeologický průzkum ve VZ a SKG Ostrava. Hutní projekt, Ostrava. Signatura České geologické služby - GF P039469 (vrty ID: 336891, 336894, 336895 a 336896, původní název: 933, 936, 937 a 938).
- Rozehnal, T., Stanislavová, M., Šplíchalová, D. (1983): Povodí Ostravice II. fáze. Souhrnná závěrečná zpráva. Surovina štěrkopísk. Etapa vyhledávací. Unigeo Ostrava. Signatura České geologické služby - GF P052675 (vrty ID: 339098, 339101, 339104 a 339105, původní název: HR 14, HR 17, HR 20 a HR 21).
- Ondra, K. (2002): Ostrava-Hrabová, Bělská ul. - DPS. GEOSTA Ostrava s. r. o. Signatura České geologické služby - GF P101489 (vrty ID: 644908, 644909 a 644910, původní název: S-1, S-2 a S-3).

Pro zpracování této závěrečné zprávy bylo ke všem výše archivním průzkumům přihlédnuto, avšak samotné zhodnocení zájmové lokality z hlediska zasakování vycházelo z informací zjištěných při aktuálně realizovaném průzkumu na předmětných parcelách.



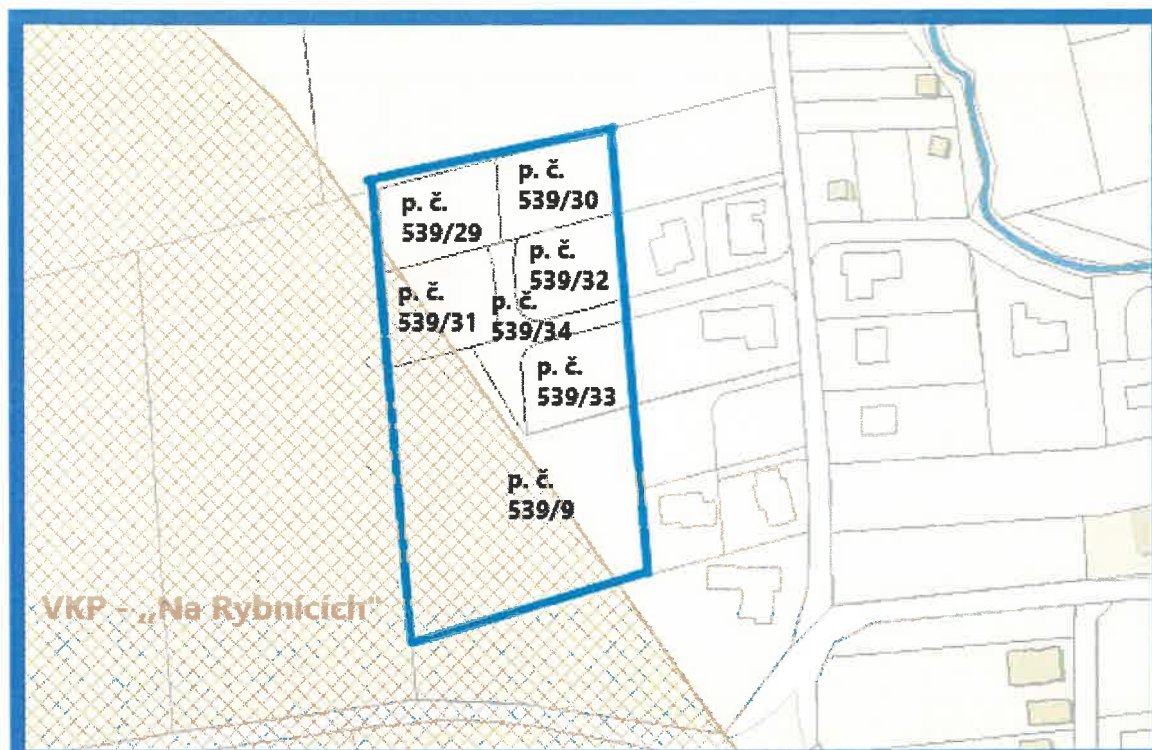
Obrázek 2: Zájmové území (modře) s vyznačenou vrtnou prozkoumaností (archivní vrty - červeně); www.geology.cz, upraveno.

2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

2.1 Geomorfologické poměry

Dle geomorfologického členění na národním geoportálu INSPIRE náleží lokalita do systému Alpsko-himalájského, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev, podcelku Ostravská pánev a okrsku Ostravská niva.

Zájmová oblast je morfologicky rovinná, s velmi mírným úklonem terénu severním směrem s přibližnou nadmořskou výškou cca 241 až 241,60 m n. m. V minulosti se na území Hrabové vyskytovaly rybníční soustavy, ze kterých pak vznikla pole. Některé z předmětných parcel (p. č. 539/29, 539/31 a 539/9) částečně patří mezi významný krajinný prvek (VKP) s názvem „Na Rybnících“ (obr. 3).



Obrázek 3: Pozice významného krajinného prvku (VKP; šrafovaně) vůči předmětným parcelám (modře); www.mapy.ostrava.cz, upraveno.

2.2 Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska se lokalita řadí k severomoravské části karpatské čelní předhlubně, k tzv. Ostravské glacigenní pánvi.

Hluboké předkvartérní podloží budují paleozoické (sv. karbon) skalní horniny - šedé prachovité jílovce a prachovce. V přímém nadloží karbonských sedimentů se nachází terciérní (miocenní) sedimenty, tvořené především tmavě šedými vápnitými jíly, jejichž povrch se dá dle archivních vrtů očekávat v hloubce cca 5,0 - 6,60 m p. t. Nově realizovaným vrtem HJ-2 až do jeho konečné hloubky, tzn. do 6,0 m p. t., nebylo předkvartérní podloží zastiženo.

Předkvartérní sedimenty jsou pak kryty fluviálními sedimenty v podobě nesoudržných štěrků hlinito-písčitých až písčitých. Tyto vrstvy štěrků jsou překryté povodňovými jíly tuhé až pevné konzistence, ojediněle s příměsí organické hmoty. Vrstevní sled je v zájmovém území ukončen vrstvou ornice.

2.3 Klimatické poměry

Zájmové území náleží dle Quittovy klasifikace klimatických oblastí do teplé oblasti s označením W2 (Atlas podnebí Česka, 2007). Základní charakteristiky oblasti W2 jsou vypsány v tabulce 1.

Tabulka 1: Klimatické charakteristiky oblasti W2.

Klimatická oblast W2	
Počet mrazových dnů	100 – 110
Počet letních dnů	50 – 60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	160 - 170
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90 – 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350 – 400 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200 – 300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 - 50

2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Podle hydrologického členění na portálu HEIS VUV T. G. M. náleží zájmová oblast do povodí 1. řádu - povodí Odry (2) a do dílčího povodí 4. řádu – Ostravice (2-03-01-0610-0-00) s plochou 48,727 km². Dané území je odvodňováno potokem Ščučí, který zájmovou oblastí protéká z východní strany. Potok Ščučí je levostranným přítokem řeky Ostravice.

Celá oblast Hrabové je bývalou rybníkářskou oblastí, ve které se nacházela největší část z tzv. paskovské rybníční soustavy.

Lokalita se nenachází v aktivní zóně záplavového území ani v území Q5, Q20 a Q100 a nenachází se v ochranném pásmu vodních zdrojů (vodních nádrží) pro odběry vod pro lidskou potřebu. Zájmová oblast nespadá do chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) ani do území chráněného pro akumulaci povrchových vod.

Dle hydrogeologické rajonizace základní vrstvy náleží lokalita k hydrogeologickému rajonu č. 2261 Ostravská pánev - ostravská část, tvořeného kolektorem fluvialních písků až štěrků s průlinovou propustností.

2.5 Stabilitní poměry a poddolování

V zájmové lokalitě ani v její blízkosti nejsou dle geoportálu ČGS ČR registrovány žádné svahové deformace.

Dané území dle ČGS ČR nepatří do poddolovaného území ani se v prostoru nenachází žádná evidovaná stará důlní díla. Zájmová oblast spadá do chráněného ložiskového území (ID 14400000 - Čs. část Hornoslezské pánve). Na zájmové lokalitě se rovněž nachází ložiska nevyhrazených nerostů - štěrkopísky (ID 3211400) a předpokládané ložisko vyhrazeného nerostu - černého uhlí (ID 9008300).

2.6 Zhodnocení seizmického zatížení

Podle novelizované mapy seizmických oblastí ČR (obrázek NA. 1), uvedené ve výše citované normě, platí pro zájmové území hodnota referenčního zrychlení základové půdy podloží $a_{gR} = 0,06 g$.

3. VYHODNOCENÍ REALIZOVANÉHO PRŮZKUMU

3.1 Hydrogeologický průzkum

Provedený HG průzkum byl zaměřen na zhodnocení HG poměrů lokality, resp. předmětných parcel a posouzení možnosti likvidace dešťových vod zachycených ze střech a zpevněných ploch budoucích stavebních objektů (pravděpodobně rodinných domů) na ulici K Pilíčkům v Ostravě-Hrabové. Vzhledem k nutnosti odvádět srážkové vody z nově vybudovaných ploch, byly zastižené zeminy hodnoceny na základě provedených vsakovacích zkoušek a také z hlediska propustnosti (dle Jetelovy klasifikace na základě koeficientu filtrace k_f stanoveného laboratorně ze zrnitostní křivky či odborného odhadu) a byly zatříděny dle ČSN 75 9010.

Vrtnými pracemi byl na zájmové lokalitě ověřen následující vrstevní sled kvartérní sedimentace (směrem do podloží): humózní hlíny, jíly, místy s příměsí organické hmoty a štěrky. Předkvartérní podloží nebylo do hloubky 6,0 m p. t. zastiženo.

KVARTÉR – humózní horizont. Svrchní vrstvu na zájmové lokalitě tvoří tuhé humózní hlíny s nízkou plasticitou (F5 ML) s mocností 0,40 - 0,50 m. Vzhledem ke skutečnosti, že je tato vrstva na celé lokalitě nasycená vodou a její vsakovací schopnost je značně omezená, lze z hlediska propustnosti tuto vrstvu zhodnotit jako dosti slabě propustnou až slabě propustnou s $k_f = n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Dle ČSN 75 9010 patří do skupiny V.3.

KVARTÉR – jíly s nízkou a střední plasticitou. Pod vrstvou pokryvných humózních hlín byly zastiženy jílovité zeminy o celkové mocnosti 1,10 až 2,20 m. Jde o jíly s nízkou a střední plasticitou (F6 CL/CI) charakteru přeplavených sprašových hlín, světle hnědé barvy a tuhé až pevné konzistence. Ve vrtu HJ-2 byly v hloubce 2,50 - 2,70 m p. t. zjištěny organické jíly s příměsí zetlelé organické hmoty charakteru rašeliny. Tyto vrstvy lze zhodnotit dle propustnosti jako nepatrně propustné, resp. prakticky nepropustné s $k_f = 3 \cdot 10^{-11} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (stanoveno laboratorně ze zrnitostní křivky), dle ČSN 75 9010 patří do skupiny V.3.

KVARTÉR – štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy. Vrstva štěrků (G3 G-F) o provrtané mocnosti 2,50 - 3,30 m byla tvořena valouny velikosti převážně 3-6 cm, místy až 8 cm. Koeficient filtrace byl stanoven laboratorně ze zrnitostní křivky s hodnotou $k_f = 2 \cdot 10^{-4}$ až $8 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, což dle Jetela obecně značí dosti silně propustné až mírně propustné prostředí. Avšak vsakovací zkouškou byl pro vrstvu zcela zvodněných a ulehých štěrků na zájmové lokalitě stanoven koeficient vsaku $k_v = 1,62 \cdot 10^{-7}$ až $6 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, jež značí velmi slabě propustné prostředí. Dle ČSN 75

9010 je řadíme do skupiny V.1. Tato vrstva je na zájmové lokalitě průběžná, avšak téměř zcela zvodněná a s napjatou hladinou podzemní vody.

3.1.1 Podzemní voda

Výskyt podzemní vody kvartérní zvodně je vázán na granulometricky příznivé vrstvy fluvialních štěrků s průlinovou propustností a napjatou hladinou podzemní vody. Nadložní vrstva fluvialních jíílů funguje jako poloizolátor a spodní vrstva jíílů předkvartérního stáří, jejichž strop byl archivními vrty zjištěn v hloubkách 5,0 - 6,60 m p. t., funguje jako počevní izolátor kvartérního zvodnění.

Aktuálním průzkumem byla hladina podzemní vody naražena ve vrstvě štěrků v hloubce 1,50 – 2,70 m p. t. (tj. cca 238,50 - 240,0 m n. m.) a ustálená hladina byla změřena v hloubce 0,36 - 0,70 m p. t. (tj. cca 240,31 - 241,14 m p. t.).

Zjištěná hladina podzemní vody odpovídá také sdělení místních obyvatel i makroskopickému posouzení při rekognoskaci terénu, kdy bylo zjištěno, že se hladina podzemní vody ve vybudovaných vsakovacích jíímkách vyskytuje mělce pod povrchem.

Archivními vrty (z let 1963 - 2002) provedenými v blízkém i širším okolí zájmové lokality byla hladina podzemní vody změřena v úrovních 1,30 - 2,40 m p. t. (tj. cca 238,60 - 240,82 m n. m.), což odpovídá stropu granulometricky příznivých vrstev (písků a štěrků).

Směr proudění podzemních vod kvartérní zvodně v zájmové oblasti předpokládáme severním a severovýchodním směrem k toku Ščučí a k řece Ostravici.

Pro posouzení **agresivity podzemní vody** na základové konstrukce byl z vrtu HJ-2 odebrán a analyzován vzorek podzemní vody. Z provedených analýz vyplývá, že jde o vodu slabě zásaditou (pH = 7,2) a středně tvrdou ($T_{celk.} = 1,70$ mmol/l).

Z hlediska agresivních účinků na základové konstrukce hodnotíme danou vodu ve smyslu ČSN 03 8375 („Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi“) jako vodu s velmi vysokou agresivitou na ocelové konstrukce vlivem zjištěné elektrické konduktivity (58,0 mS/m) a CO₂ agres. dle Heyera (15,4 mg/l).

Ve smyslu ČSN EN 206+A1 (Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) je podzemní voda slabě agresivní na beton vlivem zjištěného CO₂ agres. dle Heyera (15,4 mg/l) a spadá do kategorie XA1.

Vyhodnocení laboratorních prací na vzorku podzemní vody je v příloze 6.

3.1.2 Srážkové vody

Srážkové vody v současné době dopadají na parcely, které jsou porostlé vegetací. Při rekognoskaci terénu dne 12. 11. 2020 byl terén zájmového území podmáčen vlivem intenzivních srážek spadlých v loňském roce, který byl srážkově nadprůměrný. V roce 2020 spadlo až do listopadu cca 135 % srážek oproti dlouhodobému normálu v letech 1981-2010 pro Moravskoslezský kraj (dle portálu www.chmi.cz). Srážková voda se dlouhodobě držela v terénních depresích (např. na p. č. 539/34), příp. na povrchu terénu, kde vytvářela rozsáhlou zamokřenou plochu na severovýchodním okraji parcel (obr. 4) a kde docházelo k velmi omezené infiltraci do přívěrchových vrstev hlín. Dne 09. 12. 2020 při další rekognoskaci byl terén stále

mírně podmočený, avšak již došlo k zásaku, resp. k výparu vod zadržaných v rozsáhlé kaluži na východním okraji parcel.



Obrázek 4: Zamokřená místa na zájmových parcelách (listopad 2020).

3.1.3 Výchozí podklady

V zájmové lokalitě je pro stavební záměr vybudování nových stavebních objektů (pravděpodobně rodinných domů) nutno posoudit možnosti likvidace srážkových vod zachycených z budoucích střech a zpevněných ploch. Likvidace vod se v souladu s požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. řeší přednostně vsakováním. Obecně lze zasakování srážkových vod provádět do zrnitostně příznivých poloh s dobrou propustností.

V této fázi šlo především o zhodnocení HG poměrů v zájmové lokalitě z hlediska reálné možnosti vsakování, a proto nejsou stanoveny žádné velikosti jednotlivých odvodňovaných ploch. Z těchto důvodů jsou následující údaje o množství vod vztaženy na jednotkovou plochu 100 m².

Odtokové poměry ze střech a zpevněných ploch jsou závislé na intenzitě srážkových vod. Dle průměrných ročních srážek, které činí pro danou oblast přibližně 800 mm (dle Atlasu podnebí Česka), dopadne na jednotkovou zpevněnou plochu 100 m² (se součinitelem odtoku ($\Psi=1$) cca 0,219 m³/den (tj. 0,00254 l.s⁻¹).

Při extrémní srážce, tj. při patnácti-minutovém dešti o intenzitě 157 l.s⁻¹.ha⁻¹ (podle Trupla – periodičita 0,5), lze očekávat z plochy 100 m² jednorázové množství vody 1,413 m³/15 min (tj. 1,57 l.s⁻¹).

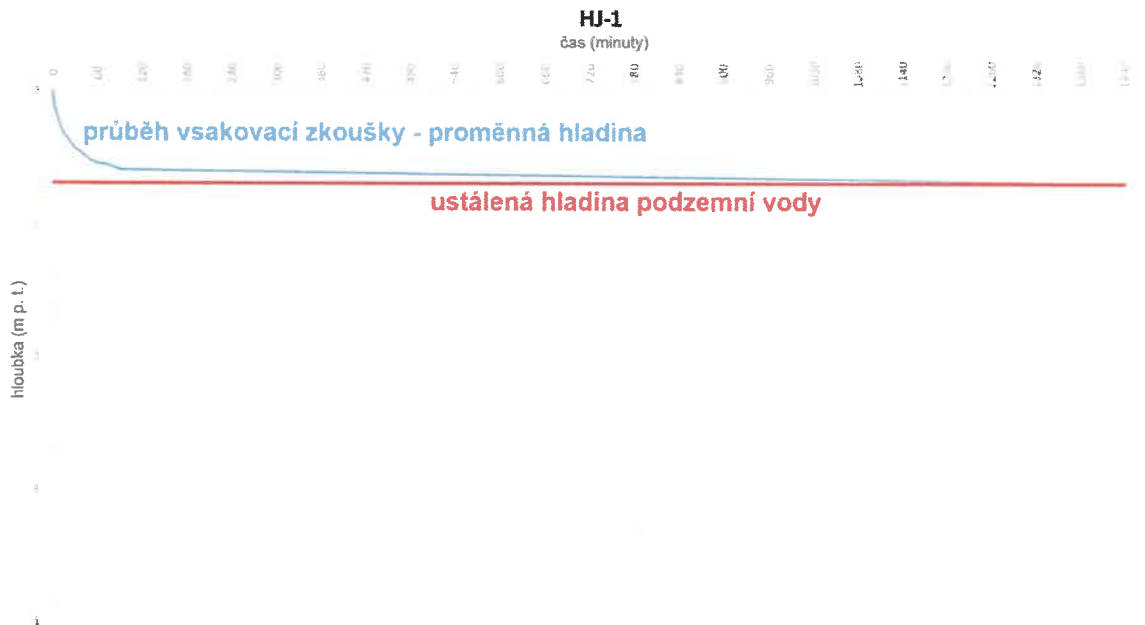
Vzhledem k tomu, že není stanovena velikost jednotlivých odvodňovaných ploch, nebyla stavba ve smyslu normy ČSN 75 9010 hodnocena z hlediska náročnosti a vody nebyly hodnoceny z hlediska kvalitativního. Přírodní poměry v zájmové oblasti lze zhodnotit dle výše uvedené normy jako složité (ustálená hladina podzemní vody je v hloubce menší než 2,0 m p. t.).

3.1.4 Vsakovací zkoušky

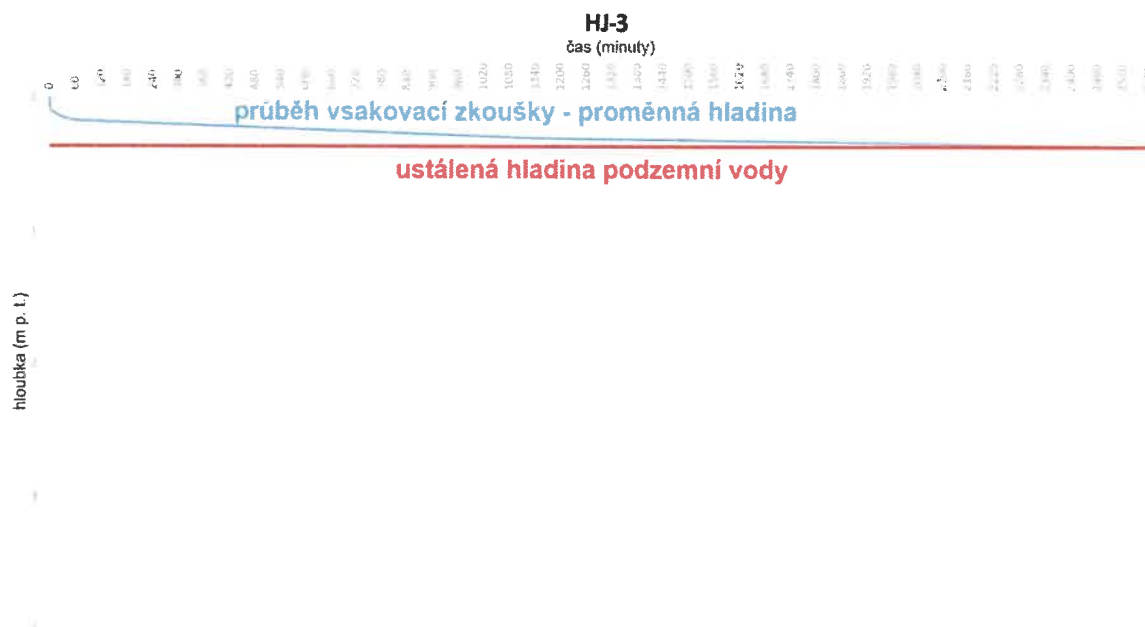
Pro posouzení možnosti utrácení srážkových vod zasakováním do horninového prostředí byly ve vrtu HJ-1 a HJ-3 provedeny vsakovací zkoušky pro stanovení koeficientu vsaku (k_v), který charakterizuje vsakovací schopnost horninového prostředí zkoumané lokality.

Vzhledem k omezené vsakovací schopnosti zachycených geologických vrstev byly ve vrtech HJ-1 a HJ-3 provedeny vsakovací zkoušky s proměnnou hladinou (obr. 5 a 6).

Vrty o průměru 0,175 m byly odvrtny do konečné hloubky 4,0 m p. t. a dočasně vystrojeny PVC pažnicí. S ohledem na úroveň ustálené hladiny podzemní vody, která znemožňuje provedení standardní vsakovací zkoušky, byly provedeny orientační vsakovací zkoušky pro ověření vsakovací schopnosti štěrků v případě navyšování terénu. Během orientační vsakovací zkoušky byly vrty napuštěny až po povrch terénu a byl sledován pokles vody v nich. Zasakování vody probíhalo stěnami vrtu o výšce 2,50 m do vrstvy zcela zvodněných štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F). Vsakovací zkouškou v obou výše zmíněných vrtech byl vypočten koeficient vsaku $k_v = 1,62 \cdot 10^{-7}$ až $6 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



Obrázek 5: Graf změny hladiny vody ve vrtu HJ-1.



Obrázek 6: Graf změny hladiny vody ve vrtu HJ-3.

4. LIKVIDACE SRÁŽKOVÝCH VOD

Na zájmové lokalitě byly realizovaným geologickým průzkumem zjištěny tyto informace:

- vysoká hladina podzemní vody - aktuálně se ustálená hladina podzemní vody pohybovala v hloubkách 0,36 - 0,70 m p. t. (tj. cca 240,31 - 241,14 m n. m.), archivními vrty provedenými v širším okolí zájmové lokality byla zjištěna hladina podzemní vody na stropě písků a štěrků v hloubkách 1,30 - 2,40 m p. t. (tj. cca 238,6 - 240,82 m n. m.);
- umístění dna vsakovacího zařízení - dle ČSN 75 9010 je daná podmínka, že dno vsakovacího zařízení by mělo být umístěno minimálně 1 m nad maximální hladinou podzemní vody a zároveň do nezámrzné hloubky; vzhledem k této skutečnosti nelze na zájmové lokalitě utrácet zachycené srážkové vody pomocí podzemního vsakovacího zařízení;
- fluvialní štěrky - na zájmové lokalitě byla ověřena vrstva fluvialních štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), tato vrstva byla na lokalitě průběžná, avšak zcela zvodněná;
- nepříznivý koeficient vsaku (k_v) - vsakovacími zkouškami ve vrtu HJ-1 a HJ-3 byl vypočten pro vrstvu fluvialních štěrků koeficient vsaku $k_v = 1,62 \cdot 10^{-7}$ až $6 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, jež značí velmi slabě propustné prostředí a jež vyžaduje obrovskou vsakovací plochu;
- navýšení terénu - navýšením terénu na předmětných parcelách, pro splnění podmínky o umístění základové spáry vsakovacího zařízení, nebude zajištěna funkčnost vsakovacího zařízení vzhledem ke zjištěnému koeficientu vsaku fluvialních štěrků; tímto by navíc došlo k negativnímu ovlivnění níže ležících pozemků (resp. okolních zastavěných ploch na ul. K Pilíkům) vlivem odtoku vod;
- nadložní vrstvy - svrchní vrstvu tvoří jíly s nízkou a střední plasticitou (F6 CL/CI), jež jsou zeminy pro vodu prakticky nepropustné; nejsvrchnější vrstva je tvořena hlínami s nízkou plasticitou (F5 ML), jejichž propustnost je na zájmové lokalitě značně omezena;
- nepropustnost hlín - při rekognoskaci terénu byla zájmová lokalita podmočená, srážková voda se dlouhodobě držela na povrchu terénu a v terénních depresích, kde dochází k velmi pomalé infiltraci vod do přípovrchových hlín, což značí o jejich omezené propustnosti;
- morfologie terénu - samotná morfologie zájmového prostoru (rovinatý terén) způsobuje akumulaci vod na povrchu a následné dlouhodobé podmáčení lokality;
- na základě ověřených geologických poměrů (prakticky velmi málo propustné svrchní vrstvy hlín a jílu) a morfologii terénu rovněž nedoporučujeme vsakování srážkových vod ani pomocí povrchového vsakovacího zařízení;

- stávající zástavba - dle sdělení místních obyvatel mají stávající rodinné domy vybudovaná vsakovací zařízení (příp. domovní ČOV), která však nejsou (vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody) funkční; zachycené srážkové vody z vybudovaných střech a zpevněných ploch stávajících rodinných domů jsou tak vypouštěny na povrch terénu, kde dochází k jejich akumulaci, velmi pomalé infiltraci, výparu a celkově nasycování svrchních vrstev hlín vodou;
- retenční nádrž - na zájmových parcelách lze doporučit jednotlivcům vybudovat retenční nádrž, avšak je nutno při budování podzemní retenční nádrže počítat s možným negativním vlivem (např. vyplavení) způsobeným vztlakem podzemní vody; z výše uvedeného se lépe jeví vybudování nadzemní retenční nádrže;
- centrální způsob likvidace (dešťová kanalizace) - dle výsledků provedeného podrobného geologického průzkumu a při zohlednění nemožnosti zasakovat zachycené srážkové vody pomocí podzemního ani povrchového vsakovacího zařízení, **doporučujeme** (pokud je to technicky (sklonově) možné), vzhledem: k již stávajícím stavbám na ul. K Pilíkům, které nemají zajištěnou likvidaci zachycených srážkových vod, dále ke stavbám budoucím, na jejichž parcelách také není možno zasakování do zeminového prostředí a nakonec k plánované výstavbě na vedlejších parcelách, resp. na p. č. 539/5 s 539/8, **vybudovat dešťovou, příp. oddílnou kanalizaci** s dostatečnou kapacitou (zohlednění staveb stávajících i případných budoucích) i retencí, kde dojde k zadržení vod a následně regulovanému vypouštění do vod povrchových, tzn. do místního toku (Ščučí), se souhlasem správce toku;
- centrální způsob likvidace (suchá retenční nádrž / poldr / umělý mokřad) - vzhledem k plánované rozsáhlejší zástavbě (na p. č. 539/9, 539/29 až 539/34) lze jako další variantu navrhnout vybudování suché retenční nádrže / poldru / umělého mokřadu na úkor vybrané části stavební parcely, do které budou svedeny zachycené srážkové vody z ploch střech a zpevněných ploch; zmíněný objekt je však třeba vhodně dimenzovat, navrhnout jeho dostatečný retenční objem a zohlednit technické aspekty malého vodního díla (vybudování havarijního přepadu při jeho naplnění); dno tohoto prvku je třeba umístit s ohledem na úroveň a napjatost hladiny podzemní vody do prakticky nepropustné vrstvy jílu; jako svrchní vrstvu je vhodné použít organické humózní hlíny osázené vegetací, čímž dojde k předčištění vod; při zohlednění geologických podmínek na zájmové lokalitě bude v tomto případě dominantním způsobem likvidace vod evaporace (výpar), resp. evapotranspirace (výpar a spotřeba vody rostlinami); při této variantě je však třeba počítat s tím, že toto území bude trvale podmáčené;
- samotné návrhy odvádění srážkových vod (technické vybudování a kapacita dešťové, příp. oddílné kanalizace, regulace odtoku, vybudování zpětné armatury či technické vybudování suché retenční nádrže / poldru / umělého mokřadu s havarijním bezpečnostním přepadem, apod.) je předmětem návrhu vodohospodáře či projektanta v souladu s ČSN 75 9010.

5. SHRnutí A ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky provedeného hydrogeologického průzkumu z hlediska zhodnocení HG poměrů a posouzení možnosti likvidace srážkových vod zachycených z ploch střech a zpevněných ploch plánované zástavby na ulici K Pilíčkům v Ostravě-Hrabové.

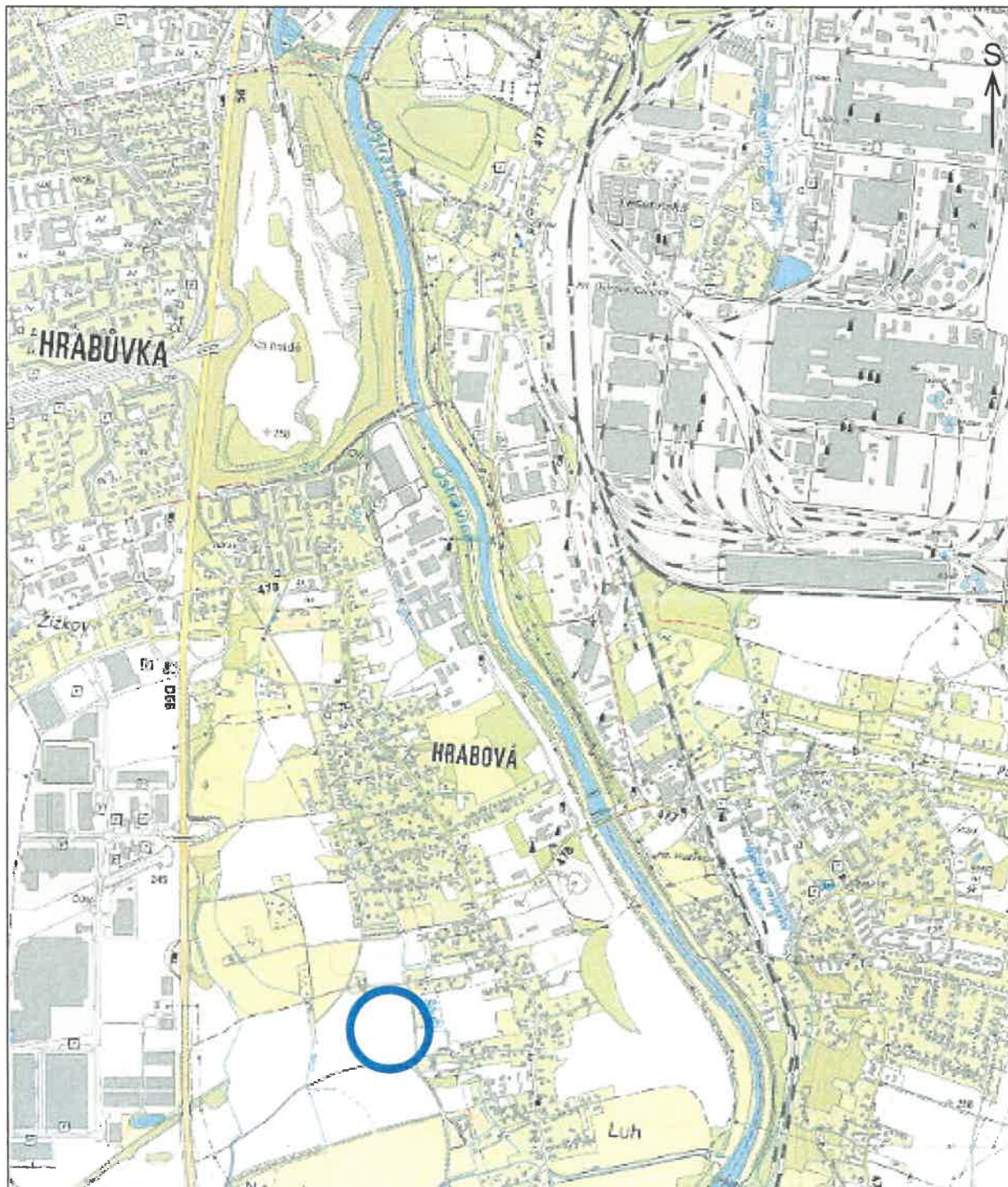
Na základě veškerých zjištěných poznatků, které jsou podrobně rozepsány v kapitolách této zprávy, lze konstatovat, že z HG hlediska nelze zachycené srážkové vody utrácet pomocí podzemního ani povrchového vsakovacího zařízení, a proto doporučujeme vybudovat, pro veškerou plánovanou zástavbu v zájmové lokalitě, dešťovou, příp. oddílnou kanalizaci s dostatečnou kapacitou a retencí a s regulovaným odtokem do potoka Ščučí (se souhlasem správce toku). Jako druhou variantu lze navrhnout vybudování suché retenční nádrže se zohledněním veškerých uvedených aspektů.

S ohledem na vysokou úroveň hladiny podzemní vody a její negativní vliv na samotné zakládání byl odebrán vzorek vody pro zhodnocení agresivity na ocelové a betonové konstrukce. Podzemní voda byla zhodnocena jako velmi vysoce agresivní na ocelové konstrukce a slabě agresivní na beton (kategorie XA1).

Cíl prací považujeme za splněný, na případné další požadavky průzkumného nebo konzultačního charakteru jsme ochotni neprodleně reagovat.

ORIENTAČNÍ SITUACE

Příloha č. 1



měřítko orientační situace

1 : 25 000

označení zájmové oblasti



základní údaje

Název katastrálního území:
Číslo katastrálního území:
Klad listů - list č. / název listu:
Pozice zájmové oblasti v listě mapy 1 : 25 000:

Hrabová
714534
15-434 / Vratimov



ÚČELOVÁ SITUACE SOND

Příloha č. 2



Geologický profil vrtu

Objekt

HJ-1

Souřadnice X : 1109642.00
 Y : 471099.00
 Z : 241.00
 Lokalita Ova-Hrabová
 Mapa 1 : 25.000 15-434

Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda	ČSN P 73 1005 Těžitelnost	7
1	Q12	0.00-0.40 : humózní horizont - hlíny s nízkou plasticitou, hnědé barvy, tuhé konzistence, shora - kořínky rostlin			F5 ML	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 11.1.2021 Datum ukončení vrtání 11.1.2021 Vrtná souprava HVS - 04A Vrtná technologie jádrově nasucho p. Šlachta Jméno vrtmistra PODZEMNÍ VODA Naražená hladina 239.50 m n. m. Ustálená hladina 240.31 m n. m. Datum zjištění 12.1.2021
1	Q56	0.40-1.20 : jíly s nízkou plasticitou charakteru přeplavených sprašových hlín, světle hnědé barvy s šedým a rezavým smouhováním, tuhé až pevné konzistence, příměs: Mn a Fe konkrce; fluvialní	U 0.69		F6 CL	
2		1.20-1.50 : jíly se střední plasticitou, hnědé barvy s šedým, místy rezavým smouhováním, tuhé až pevné konzistence; fluvialní	N 1.50		F6 CI	
2	Q21	1.50-4.00 : štěrky s příměsí jemnozrné zeminy, písčité mezerní hmota, shora do hl. 2,0 m p. t. hnědé, zajiřované, níže modrošedé barvy, polozaoblené až zaoblené valouny vel. 1-3 cm, převaha vel. 3-6 cm, místy až 8 cm, štěrky střední až hrubé, ulehlé, zvodněné; fluvialní	P 2.50		G3 G-F	
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Měřitko : 1 : 50
 Projekt : 2020 183
 Zpracoval : Mgr. Daniela Solná
 Datum : 13.1.2021
 Příloha : 3.1

Fotodokumentace vrtného jádra

Příloha č. 3.1.1

HJ-1



0 - 1 m

1 - 2 m

2 - 3 m

3 - 4 m

Geologický profil vrtu

Objekt

HJ-2

Souřadnice X : 1109642.00
Y : 471049.70
Z : 241.20
Lokalita Ova-Hrabová
Mapa 1 : 25.000 15-434

Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda	ČSN P 73 1005 Těžitelnost	
1	2	3	4	5	6	7
	Q12	0.00-0.50 : humózní horizont - hlíny s nízkou plasticitou, hnědé až tmavě hnědé barvy, tuhé konzistence, shora - kofinky rostlin			F5 ML	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 11.1.2021 Datum ukončení vrtání 11.1.2021 Vrtná souprava HVS - 04A Vrtná technologie jádrově nasucho p. Šlacha Jméno vrtmistra
1	Q56	0.50-1.60 : jíly s nízkou plasticitou charakteru přeplavených sprašových hlín, světle hnědé barvy s šedým a rezavým smouhováním, tuhé až pevné konzistence, příměs: Mn konkrece; fluvialní		0.70	F6 CL	
2		1.60-2.30 : jíly s nízkou až střední plasticitou, hnědé barvy s šedým a rezavým smouhováním, pevné konzistence; fluvialní	pP	1.60	F6 CL / CI	PODZEMNÍ VODA Naražená hladina 238.50 m n. m. Ustálená hladina 240.50 m n. m. Datum zjištění 11.1.2021
	Q57	2.30-2.50 : jíly se střední plasticitou, místy jemnozrně písčité laminky, modrošedé barvy, tuhé konzistence; fluvialní			F6 CI	
3		2.50-2.70 : náplavové jíly se střední plasticitou, hnědé barvy, tuhé konzistence, výrazná příměs organické hmoty - zetlelá organika charakteru rašeliny; fluvialní	voda	2.70	F6 CI	
4	Q21	2.70-6.00 : štěrky s příměsí jemnozrné zeminy, hrubozrně písčité mezerní hmota, šedé, od hl. 4,0 m p. t. šedoohnědé barvy, polozaoblené až zaoblené valouny vel. 1-3 cm, převaha vel. 3-5 cm, místy až 8 cm, štěrky střední až hrubé, ulehle, zvodněné; fluvialní		2.70	G3 G-F	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Měřítko : 1 : 50
Projekt : 2020 183
Zpracoval : Mgr. Daniela Solná
Datum : 13.1.2021
Příloha : 3.2

Fotodokumentace vrtného jádra

Příloha č. 3.2.1

HJ-2



0 - 1 m

1 - 2 m

2 - 3 m

3 - 4 m

4 - 5 m

5 - 6 m

Geologický profil vrtu

Objekt

HJ-3

Souřadnice X : 1109716.00
 Y : 471050.80
 Z : 241.50
 Lokalita Ova-Hrabová
 Mapa 1 : 25.000 15-434

Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda	ČSN P 73 1005 Těžitelnost	
1	2	3	4	5	6	7
	Q12	0.00-0.40 : humózní horizont - hlíny s nízkou plasticitou, tmavě hnědé barvy, tuhé konzistence, shora - kořinky rostlin		U 0.36	F5 ML	I
1	Q56	0.40-1.50 : jíly s nízkou plasticitou charakteru přeplavených sprašových hlín, světle hnědé barvy s šedým a rezavým smouhováním, tuhé až pevné konzistence, příměs: Mn a Fe konkrce, drobné valounky vel. do 1 cm; fluvialní			F6 CL	I
2	Q21	1.50-4.00 : štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, písčítá mezerní hmota, hnědé barvy, shora místy zajilované polohy, polozaoblené až zaoblené vel. s převahou 3-5 cm, místy 5-8 cm, štěrky střední až hrubé, ulehle, zvodněné; fluvialní		N 1.50	G3 G-F	I
3						
4				P 3.50		
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

POPISNÁ DATA

Datum zahájení vrtání 11.1.2021
 Datum ukončení vrtání 11.1.2021
 Vrtná souprava HVS - 04A
 Vrtná technologie jádrově nasucho
 Jméno vrtmistra p. Šlachta

PODZEMNÍ VODA

Naražená hladina 240.00 m n. m.
 Ustálená hladina 241.14 m n. m.
 Datum zjištění 13.1.2021

Měřítko : 1 : 50
 Projekt : 2020 183
 Zpracoval : Mgr. Daniela Solná
 Datum : 13.1.2021
 Příloha : 3.3

Fotodokumentace vrtného jádra

Příloha č. 3.3.1

HJ-3



0 - 1 m

1 - 2 m

2 - 3 m

3 - 4 m

PROFILY ARCHIVNÍCH SOND

Příloha č. 3.4



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	240.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	ložiskový [bez bližšího určení]
ID	339098	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	HR 14	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,6
Zkrácený název	HR 14	Druh hladiny podzemní vody	(ověřováno)
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	technologické rozbory
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P052675	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1109424.60	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	471064.70	Organizace provádějící	GPO, závod Hrabová
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.20	Kvartér	ornice
0.20 - 1.50	Kvartér	hlína jílovitý písčité, žlutá, rezavá příměs: organické látky
1.50 - 2.50	Kvartér	štěrk písčité hrubozrnný, hnědá, rezavá
2.50 - 4.50	Kvartér	štěrk hrubozrnný, hnědá, šedá
4.50 - 5.30	Kvartér	štěrk písčité střednozrnný, hnědá, šedá
5.30 - 6.00	Báden	jíl , šedá

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE ..

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	240.40
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	ložiskový (bez bližšího určení)
ID	339101	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	HR 17	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1.80
Zkrácený název	HR 17	Druh hladiny podzemní vody	[ověřováno]
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	technologické rozbory
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P052675	Druh objektu	vrt svistý
Souřadnice X - JTSK [m]	1109608.20	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	471292.30	Organizace provádějící	GPO, závod Hrabová
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.30	Kvartér	ornice
0.30 - 1.70	Kvartér	hlína písčitéy sprašový žlutá
1.70 - 2	Kvartér	písek jílovitý hnědá šedá
2 - 5	Kvartér	štěrk hrubozrnný šedá
5 - 6	Báden	jíl šedá

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	241.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	ložiskový [bez bližšího určení]
ID	339104	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	HR 20	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,6
Zkrácený název	HR 20	Druh hladiny podzemní vody	(ověřováno)
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	technologické rozbory
Hloubka vrtu (m)	8	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P052675	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1109890.20	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	471364.90	Organizace provádějící	GPO, závod Hrabová
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.20	Kvartér	ornice
0.20 - 1.50	Kvartér	hlína sprašový, žlutá, rezavá
1.50 - 2.00	Kvartér	písek jílovitý, modrá, šedá
2.00 - 4.00	Kvartér	štěrk hrubozrný max.velikost částic 1 dm, šedá, hnědá
4.00 - 6.00	Kvartér	štěrk jílovitý písčité drobný, šedá, hnědá
6.00 - 6.60	Kvartér	štěrk písčité hrubozrný, šedá, hnědá
6.60 - 8.00	Báden	jíl , šedá

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	242.10
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	ložiskový [bez bližšího určení]
ID	339105	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	HR 21	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,3
Zkrácený název	HR 21	Druh hladiny podzemní vody	(ověřováno)
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	technologické rozbory
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P052675	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1109837.30	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	470998.30	Organizace provádějící	GPO, závod Hrabová
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.20	Kvartér	ornice
0.20 - 0.80	Kvartér	hlína sprašový smouhovitý, žlutá, rezavá
0.80 - 1.20	Kvartér	hlína jílovitý, šedá, bílá
1.20 - 5.50	Kvartér	štěrk hrubozrný max.velikost částic 2 dm, šedá, hnědá
5.50 - 6.00	Báden	jíl , šedá

OKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	241.50
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	336891	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	933	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2
Zkrácený název	933	Druh hladiny podzemní vody	[ověřováno]
Rok vzniku objektu	1963	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozbory
Hloubka vrtu (m)	8.50	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P039469	Druh objektu	vrt svíslý
Souřadnice X - JTSK [m]	1109572	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	470997	Organizace provádějící	Geologický průzkum Brno
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.10	Kvartér	hlína humózní tuhý šedá
0.10 - 2	Kvartér	hlína jílovitý jemně písčité tuhý žlutá hnědá
2 - 2.50	Kvartér	písek silně hlinitý zvodnělý hnědá
2.50 - 2.80	Kvartér	štěrk silně hlinitý písčité ulehký zvodnělý šedá
2.80 - 4	Kvartér	štěrk písčité ulehký zvodnělý modrá šedá
4 - 6.30	Kvartér	štěrk písčité ulehký zvodnělý modrá šedá
6.30 - 7	Kvartér	jíl měkký hnědá šedá
7 - 8.50	Kvartér	jíl vápnlitý pevný modrá šedá

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	240.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	336894	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	936	Hĺoubka hladiny podzemní vody [m]	2,4
Zkrácený název	936	Druh hladiny podzemní vody	(ověřováno)
Rok vzniku objektu	1963	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hĺoubka vrtu (m)	7,7	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P039469	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1109482.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	471295.00	Organizace provádějící	Geologický průzkum Brn
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hĺoubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.80	Kvartér	navážka
0.80 - 1.30	Kvartér	hlína jílovitý písčítý pevný, šedá, hnědá příměs: štěrk
1.30 - 2.20	Kvartér	štěrk písčítý silně hlinitý ulehĺý silně vlhký, hnědá, šedá
2.20 - 5.40	Kvartér	štěrk písčítý hrubě ulehĺý zvodněĺý, hnědá
5.40 - 5.70	Miocén	jíl měkký vápnitý, zelená, šedá
5.70 - 7.70	Miocén	jíl pevný vápnitý, zelená, šedá

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	242.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	336895	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	937	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,4
Zkrácený název	937	Druh hladiny podzemní vody	(ověřováno)
Rok vzniku objektu	1963	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	7	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P039469	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1109950.50	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	471199.50	Organizace provádějící	Geologický průzkum Brn
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.10	Kvartér	ornice
0.10 - 1.20	Kvartér	hlína jílovitý jemně písčité pevný, šedá, hnědá
1.20 - 1.70	Kvartér	štěrk hlinitý písčité hrubě ulehly vlhký, šedá, hnědá
1.70 - 2.10	Kvartér	písek silně hlinitý vlhký, modrá, šedá
2.10 - 2.40	Kvartér	hlína silně humózní měkký, hnědá
2.40 - 3.00	Kvartér	štěrk písčité hrubě ulehly zvodnělý, modrá
3.00 - 3.30	Kvartér	písek silně jílovitý, šedá
3.30 - 5.30	Kvartér	štěrk písčité hrubě ulehly zvodnělý, modrá, šedá
5.30 - 5.50	Miocén	jíl měkký, šedá příměs: štěrk
5.50 - 7.00	Miocén	jíl , zelená, šedá

LOKALIZACE V MAPĚ

Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin

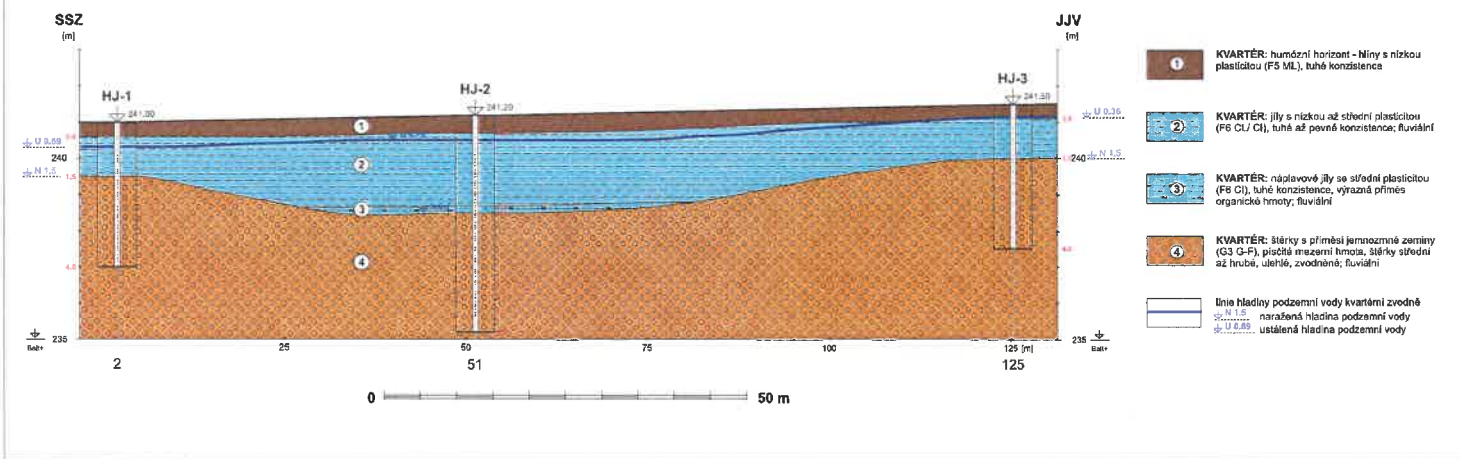
Akce: Ostrava-Hrabová
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Číslo zakázky: 2020 183
Datum: 19.1.2021
Příloha : 5.1.

Vzorek číslo			35965	35966	35967
Sonda číslo			HJ1	HJ2	HJ3
Hloubka odběru v [m]			2.0-3.0	1.5-1.7	3.0-4.0
Typ vzorku			P	pP	P
Vlhkost	W_n	[%]		27.34	
Zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	2.74	2.68	2.74
Objemová hmotnost	ρ_n	[Mg.m ⁻³]		1.95	
Objemová hmotnost suchá	ρ_d	[Mg.m ⁻³]		1.53	
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]		47.38	
Mez plasticity	W_P	[%]		25.03	
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]		22.35	
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]		0.90	
Porovitost	n	[%]		42.98	
Stupeň nasycení	S_r	[1]		0.97	
Ztráta žháním	$I_{ož}$	[%]			
Třída zeminy dle ČSN P 731005			G3 G-F	F6-CI	G3 G-F

ILUSTRAČNÍ GEOLOGICKÝ ŘEZ

LEGENDA:



Charakteristiky zastižených zemín:				
veličina	symbol	jednotka	2	4
Třída zemín dle ČSN P 73 1005			F6 CL/CI tuhé až pevné	G3 G-F (ulehlé)
Zařazení dle ČSN 75 9010			V.3	V.1
Koeficient filtrace dle zmitostní křivky	K	(m.s ⁻¹)	3.10 ⁻¹¹	2.10 ⁻⁸ - 8.10 ⁻¹¹
Propustnost dle Jetela			nepatrně propustné	mírně až dosti silně propustné
* hodnoty stanoveny dle laboratorních výsledků				



Charakteristika základových poměrů:	
<p>Užší geologická / přírodní podmínky - akční</p> <p>Hlavní geologické: Hladina podzemní vody kvartérem zvodně je vázána na granulozemníky přízveka vrstvy štěrky s příměsí jemnozrné zeminy (G3 G-F) a polínovou propustnosti a nábíhu hladinou. Aktuálním průzkumem (leden 2021) byla hladina podzemní vody naražena ve vrstvě fluvialních štěrky v hloubce 1,50 - 2,79 m p. t. a ustálila se máce pod povrchem v hloubce 0,36 - 0,70 m p. t. (l), ssa 240,31 až 241,14 m n. m.). Směr proudění podzemních vod kvartérem zvodně předpokládáme severním a severovýchodním směrem. Byl odebrán vzorek podzemní vody pro analýzu agresivity na ocelové konstrukce a podzemní voda byla zhodnocena jako velmi vysoce agresivní na ocelové konstrukce a silně agresivní na beton (kategorie KA1).</p> <p>Doporučení: Dle výsledků provedeného geologického průzkumu nelze zachycené srážkové vody z budoucích ploch střech a zpevněných ploch uložet pomocí podzemního ani povrchového vsakovacího zařízení. Vzhledem k plánované rozsáhlejší zástavbě v celé lokalitě doporučujeme zachycené srážkové vody likvidovat centrálním způsobem. V této oblasti se jako nejvhodnější způsob jeví vybudování dešťové, příp. oddělné kanalizace s dostatečnou kapacitou a retencí s regulovaným odtokem do povrchových vod potoka Ščuzí (za souhlasem správce). Jako variantu centrálního způsobu likvidace lze navrhnout vybudování suchá retenční nádrže / poldru / umělého mokřadu na části vybrané stavební parcely, do které budou svedeny zachycené srážkové vody z již stávající a budoucí zástavby. V této variantě je však důležité vhodně dimenzovat a navrhnout dostatečný retenční objem s ohledem na velikost velkých ploch střech a zpevněných ploch. Veškeré další poznatky a informace zjištěné akčním provedeným geologickým průzkumem jsou zohledněny v jednotlivých kapitolách závěrečné zprávy.</p>	

K-GEO s.r.o., Mezná 1, 702 00 Ostrava / info@kgeo.cz / www.kgeo.cz	K-GEO Kompanie geologické práce
Mjr. Daniela Solná / solna@kgeo.cz	leden 2021
Ostrava-Hrabová - vsak	2020 183
Ilustrační geologický řez zájmovým územím	1 : 100
	1 : 500
	4

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

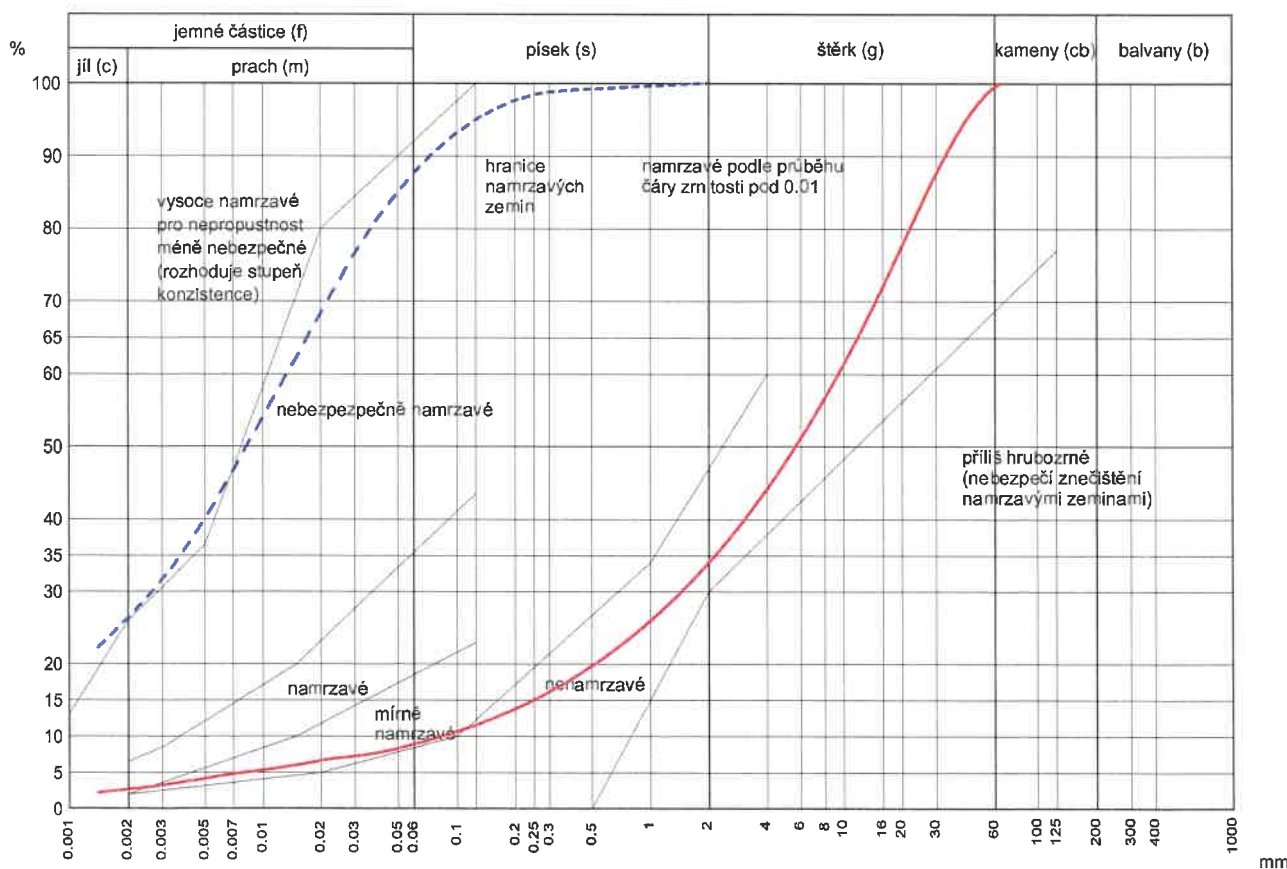
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře. Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Ostrava-Hrabová, 2020 183		
datum:	13.1.2021	příloha:	5.2.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m ³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
35965	HJ1	2,0-3,0	—	2.741	G3 G-F	24		8E-05
35966	HJ2	1,5-1,7	- - -	2.683	F6-CI	10		3E-11

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemín
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

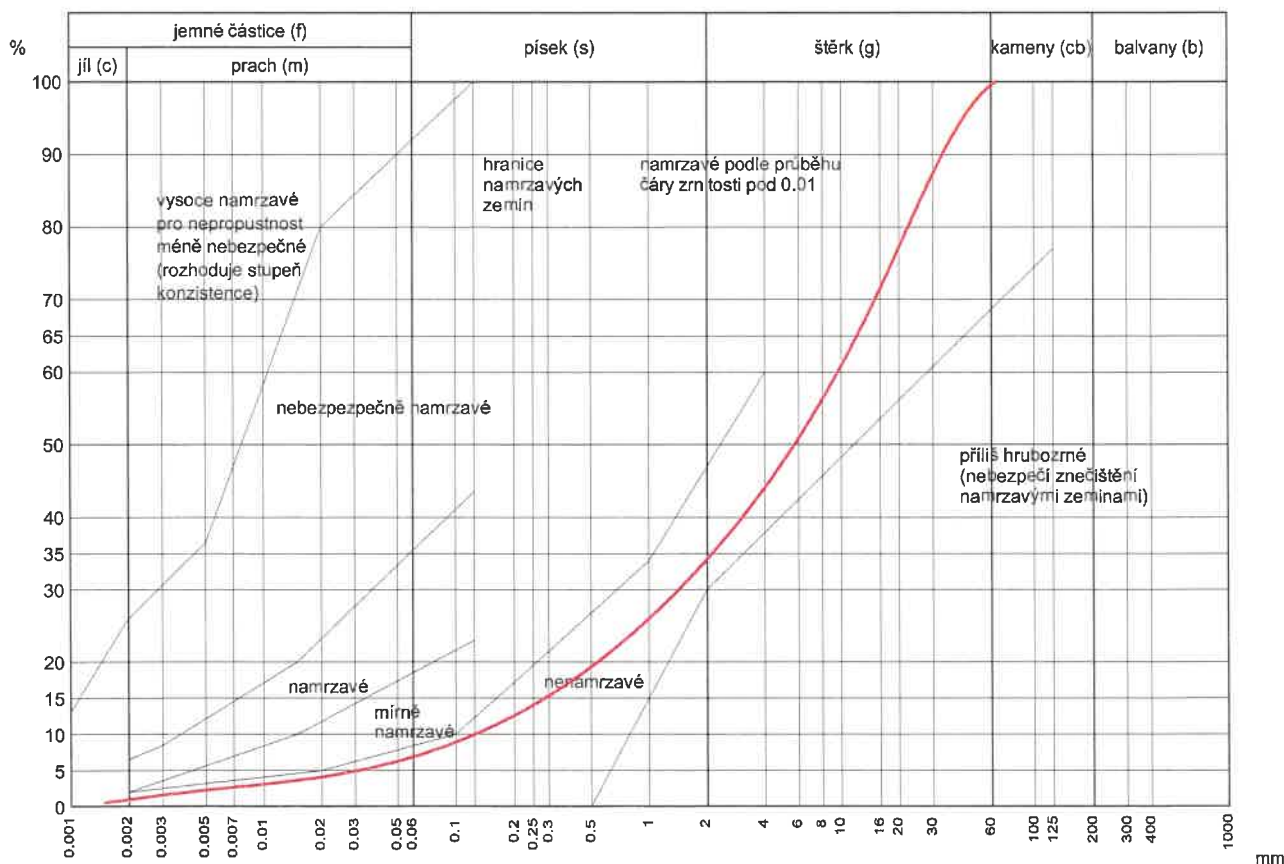
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře. Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Ostrava-Hrabová, 2020 183		
datum:	13.1.2021	příloha:	5.2.2
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m ³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
35967	HJ3	3,0-4,0	—	2.736	G3 G-F	24		2E-04

Křivky zrnitosti zemín



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

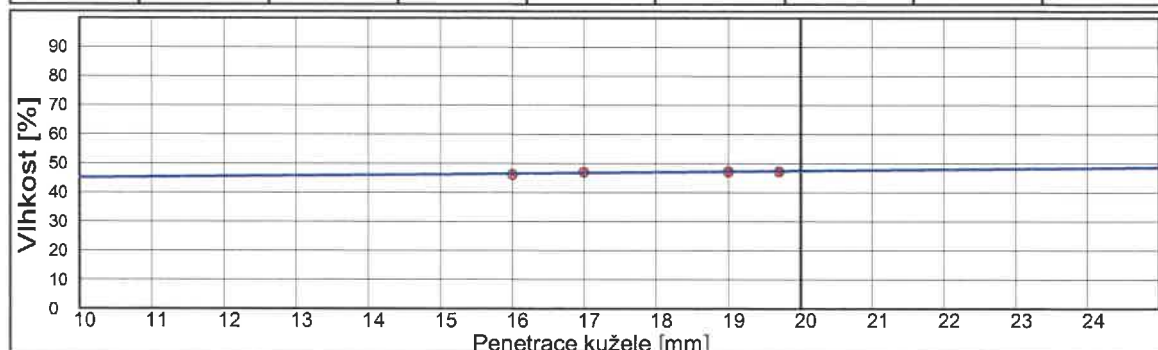
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Ostrava-Hrabová, 2020 183		
datum:	13.1.2021	příloha:	5.3.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
35966	HJ2	1,5-1,7	47.384	25.031	22.353	0.103	26.430	0.846



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Ostrava-Hrabová, 2020 183		
datum:	13.1.2021	příloha:	5.4.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
35965	HJ1	2,0-3,0			2.741
35966	HJ2	1,5-1,7	27.339	1.948	2.683

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Ostrava-Hrabová, 2020 183		
datum:	13.1.2021	příloha:	5.4.2
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
35967	HJ3	3,0-4,0			2.736



ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.

Fyzikální a chemická laboratoř
Zkušební laboratoř č. 1269, akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Tavičská 337/23, 70300 Ostrava Vítkovice
tel: 595 700 601, fax: 595 700 508
e-mail: laborator.ekotechnika@elvac.eu



PROTOKOL č. : 21/2021

Příloha 6

Zadavatel:	K-GEO s.r.o.	Číslo zakázky:	
	Nováčkova 5	Typ vzorku:	podzemní voda
	70030 Ostrava 30	Objednal:	2020 183 SoIná
		Datum přijetí zakázky:	11.1.2021
		Datum provedení zkoušek:	11.1.2021 - 27.1.2021

evidenční č. vzorku	popis vzorku
31	HJ - 2 Ostrava - Hrabová (odběr: 11.1.2021 zákazník)

ukazatel	číslo vzorku	jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %
	31				
pH	7,2		Potenciometrie	ČSN ISO 10523	1,8 %
konduktivita	58,0	mS/m	Potenciometrie	ČSN EN 27888	1,2 %
KNK-8,3	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
KNK-4,5	4,25	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-4,5	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-8,3	0,70	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
amonné ionty	1,52	mg/l	fotometrie	EKO-SOP-024	15 %
hydrogenuhličitaný	259	mg/l	titrační stanovení	firemní předpis	
tvrdost	1,70	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	19%
Ca	45,3	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a, č. V	16%
Mg	14,3	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018c-č.V	15%
uhličitaný	0	mg/l	titrační st.	firemní předpis	
CO ₂ agresivní	15,4	mg/l	titrační st.	ČSN 83 0520	
chloridy	15,8	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	13 %
sířany	45,3	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	15 %
hydroxidové ionty	0	mg/l	firemní předpis		
CO ₂ volný	30,8	mg/l	titrační stanovení	ČSN 75 7373	
Langelierův index	-0,2	—	výpočet	—	
tvrdost vápenatá	1,12	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	16 %
tvrdost hořečnatá	0,58	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	10%
tvrdost uhličitanová	4,25	mmol/l	výpočet	ČSN 75 7373	

Poznámka
Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Nejistoty nezohledňují vliv odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4:10
N - neakreditovaný postup

Datum vystavení protokolu:	27.1.2021	Razítko
Protokol zpracoval:	Jana Riplová	
Schválil:	 Ing. Jana Riplová vedoucí laboratoře	

Prohlášení: Výsledky zkoušek a analýz se týkají pouze předmětu zkoušek a analýz a nenahrazují jiné dokumenty
Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý
U vzorků odebraných zákazníkem se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat.
Laboratoř odmítá odpovědnost za informace dodané zákazníkem, ovlivňující platnost výsledků.
Podrobné informace o metodách jsou dostupné v laboratoři nebo na www.cai.cz

**ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.**

Místecká 1120/103
703 00 Ostrava-Vítkovice
tel.: +420 595 700 500
fax: +420 595 700 508

IČ: 26839652

DIČ: CZ26839652

Bankovní spojení: Česká spořitelna, č.ú.4040982/0800
Zapsáno v obchodním rejstříku vedeném
u Krajského soudu v Ostravě oddíl C, vložka 50138.

Příloha 6

K-GEO s.r.o.
Nováčkova 5/717
700 30 Ostrava – Výškovice

Provozovna: Masná 1
702 00 Ostrava

27. ledna 2021

Výsledky rozboru vzorku č. 31 jsou uvedeny v protokolu č. 21/2021.

Posouzení agresivity vody:

Vzorek č. 31:

a) Agresivita podle chemismu vod a půd na kovová potrubí dle ČSN 03 8375

	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita				x
pH	x			
SO ₃ + Cl	x			
CO ₂ agres. dle Heyera				x

b) Chemické působení podzemní vody na beton dle ČSN EN 206+A1

Hodnota parametru pH je vyšší než hodnoty uváděné normou. Hodnoty parametrů NH₄⁺, Mg²⁺ a SO₄²⁻ jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou. Hodnota parametru CO₂ agresivní dle Heyera spadá dle tabulky 2 této normy do XA1.

S pozdravem



Ing. Jana Riplová
vedoucí Fyzikální a chemické laboratoře



ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.
Místecká 337/23, 703 00 Ostrava-Vítkovice
IČ: 26839652, DIČ: CZ26839652
tel.: +420 595 700 500, fax: +420 595 700 508

