



VENTIMIGLIA



září 2024, BRNO

**REKONSTRUKCE MÍSTNÍ KOMUNIKACE ULICE CHELČICKÉHO
VČETNĚ ŘEŠENÍ KŘÍŽOVATKY S UL. JESENICKOU A VÝJEZD
ULICE JASELSKÁ – JESENICKÁ,
MĚSTO BRUNTÁL**

Hydrogeologické posouzení možnosti vsakování dešťových vod

VENTIMIGLIA s.r.o.

**Ječná 1321/29a
BRNO 621 00**

IČ: 27663370
DIČ: CZ27663370

č.ú. 198463456/0300
Tel./fax: +420544525250

Objednatel: ARTENDR s.r.o.
Nádražní 67, 281 51 Velký Osek
IČ: 24190853 DIČ: CZ24190853

Zpracovatel: VENTIMIGLIA s.r.o.
Ječná 1321/29a, Brno 621 00
IČ: 27663370 DIČ: CZ27663370
Telefon: +420 603 252 185
E-mail: info@ventimiglia.cz
Internet: www.ventimiglia.cz

Vedoucí projektu: Ing. Věra Glisníková, CSc.
Vedoucí zpracování: RNDr. Jaroslav Bachratý

Název zakázky:

**REKONSTRUKCE MÍSTNÍ KOMUNIKACE ULICE CHELČICKÉHO
VČETNĚ ŘEŠENÍ KŘÍŽOVATKY S UL. JESENICKOU A VÝJEZD
ULICE JASELSKÁ – JESENICKÁ,
MĚSTO BRUNTÁL**

Hydrogeologické posouzení možnosti vsakování dešťových vod

Číslo zakázky: 313/24

Autor: Mgr. Lukáš Jurenka

Odpovědný řešitel: RNDr. Jaroslav Bachratý

Schválil: Ing. Věra Glisníková, CSc.

Výtisk číslo:

BRNO, září 2024



.....
razítko a podpis

.....
razítko a podpis

.....
razítko a podpis



ROZDĚLOVNÍK

Tato zpráva je vyhotovena ve 3 výtiscích a obsahuje 18 stran textu včetně 5 tabulek, 4 obrázků a 5 příloh.

Výtisk č. 1–2

Objednatel

Výtisk č. 3

VENTIMIGLIA s.r.o.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Fyzikální symboly

w_n	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_P	[%]	číslo plasticity
I_C	[1]	stupeň konzistence
ν	[1]	Poissonovo číslo
β	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a edometrickým modulem
γ_n	[kN·m ⁻³]	objemová tíha zeminy
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti základové půdy
$c_{ef}, (c_u)$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef}, (\varphi_u)$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
ρ_n	[Mg·m ⁻³]	přírozená objemová hmotnost
σ_c	[MPa]	pevnost v prostém tlaku

Zkratky

č. h. p.	číslo hydrologického pořadí
ev. č.	evidenční číslo
GT	geotechnický typ
k. ú.	katastrální území
m p. t.	metry pod terénem
m n. m.	metry nad mořem
HPV	hladina podzemní vody
NH	naražená hladina
UH	ustálená hladina

OBSAH	str
1 ÚVOD	5
2 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
3 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ	6
3.1 Geomorfologické poměry	6
3.2 Klimatické poměry	6
3.3 Geologické poměry	7
3.3.1 Předkvartérní podloží	7
3.3.2 Kvartérní sedimenty	7
3.4 Hydrogeologické a hydrologické poměry	8
3.5 Chráněná oblast přirozené akumulace vod	8
3.6 Ochranná pásma vodních zdrojů	8
3.7 Svahové nestability	8
3.8 Ložiska nerostných surovin	8
4 METODIKA A ROZSAH PRACÍ	9
4.1 Vrtné práce	9
4.2 Vsakovací zkouška	9
5 ARCHIVNÍ REŠERŠE	10
6 VÝSLEDKY PRŮZKUMU	11
6.1 Zaměření provedené sondy	11
6.2 Výsledky vrtných prací	11
6.3 Hydrogeologické poměry	11
6.3.1 Vyhodnocení vsakovací zkoušky	12
7 ZÁVĚR	15
LITERATURA	17

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Přehledná situace zájmového území
Příloha 2	Podrobná situace
Příloha 3	Geologický profil sondy
Příloha 4	Legenda ke geologické mapě
Příloha 5	Fotodokumentace

SEZNAM TABULEK

str.

Tabulka č. 1	Geomorfologické začlenění zájmového území	6
Tabulka č. 2	Přehled souřadnic průzkumných sond	11
Tabulka č. 3	Parametry vsakovací zkoušky	12
Tabulka č. 4	Parametry vrtu pro vsakovací zkoušku	12
Tabulka č. 5	Charakteristické údaje vsakovací zkoušky	12

SEZNAM OBRÁZKŮ

str.

Obrázek č. 1	Přehledná mapa lokality	5
Obrázek č. 2	Výřez z geologické mapy ČR 1:50000	7
Obrázek č. 3	Umístění archivního vrtu IG-2	10
Obrázek č. 4	Graf průběhu poklesu hladiny vody ve vrtu během vsakovací zkoušky	13

1 ÚVOD

Úkolem prací je hydrogeologické posouzení vsakovacích poměrů zájmové lokality pro zasakování srážkových vod v rámci akce “Rekonstrukce místní komunikace ulice Chelčického včetně řešení křižovatky s ul. Jesenickou a výjezd ulice Jaselská - Jesenická“, město Bruntál.

Dešťová voda bude z nově zrekonstruované komunikace svedena systémem svodů do centrálního vsakovacího zařízení, jehož umístění je orientačně plánováno v severní části ulice Chelčického v Bruntálu. Terénní práce byly na lokalitě realizovány dne 16. 09. 2024. Následně proběhlo provedení a vyhodnocení terénních zkoušek a zpracování posudku.

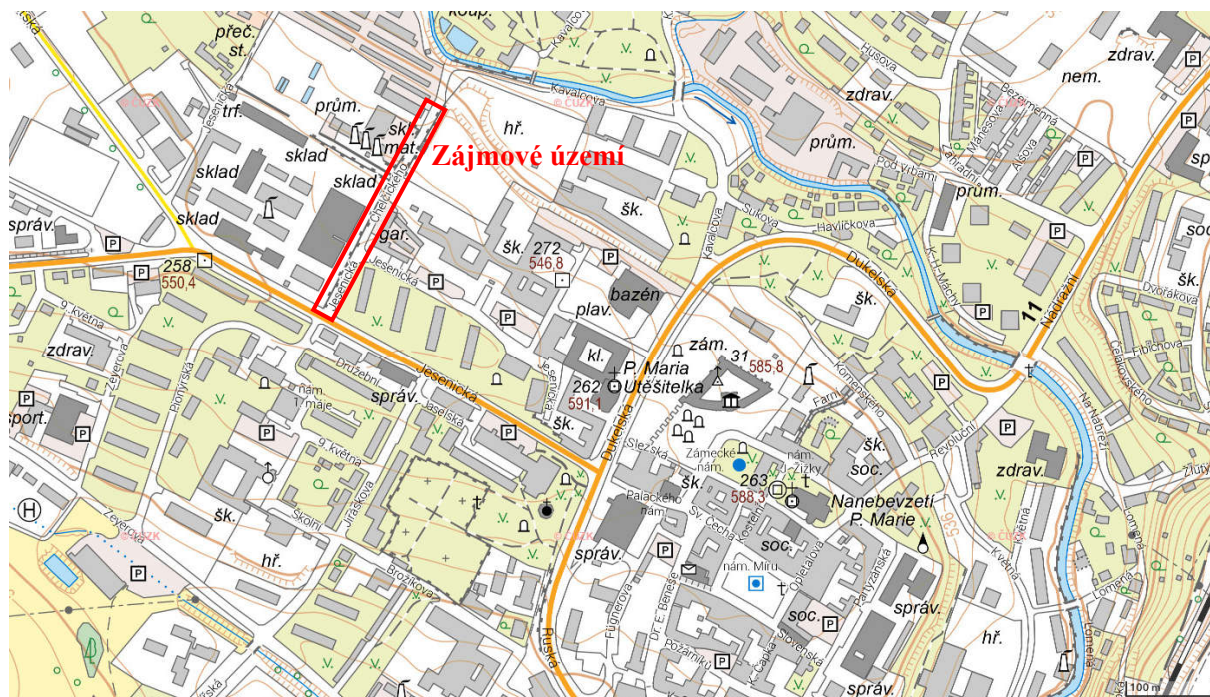
V rámci průzkumu byly provedeny tyto práce:

- rešerše archivních dat
- rekognoskace území
- 1 x strojně vrtaná sonda do hloubky 5,0 m
- dočasné vystrojení vrtu perforovanými pažnicemi do hloubky 5,0 m
- vsakovací zkouška s proměnlivou hladinou vody
- vyhodnocení výsledků a zpracování posudku

Hydrogeologický posudek je zpracován v souladu se stávajícími platnými normami, technickými předpisy a vyhláškami.

2 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v katastrálním území Bruntál na ulici Chelčického, mezi průmyslovým areálem a areálem základní školy Jesenická. Terén území je mírně ukloněn k severovýchodu k vodnímu toku Černý potok. Nadmořská výška v místě průzkumu je cca 543,5 m n. m.



Obrázek č. 1 Přehledná mapa lokality

Z hlediska správního členění náleží do:

• katastrální území:	Bruntál-město	kód 613169
• obec:	Bruntál	kód 597180
• okres:	Bruntál	kód CZ0801
• kraj:	Moravskoslezský	kód CZ08

3 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

3.1 Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění řadíme širší okolí zájmového území k jednotkám dle níže uvedené tabulky 1.

Tabulka č. 1 Geomorfologické začlenění zájmového území

Začlenění dle geomorfologického systému	
SOUSTAVA	Krkonošsko-jesenická soustava
PODSOUSTAVA	Jesenická podsoustava
CELEK	Nízký Jeseník
PODCELEK	Bruntálská vrchovina
OKRSEK	Bruntálská kotlina

Bruntálská vrchovina je plochá vrchovina o ploše 660,20 km², střední výšce 566,6 m, středním sklonu 5°44', tvořená převážně devonskými a spodnokarbonskými břidlicemi a drobnými (méně devonskými vulkanity) a jižně od Bruntálu pleistocenními vulkanity. Je to kerná vrchovina, v severní části s široce zaoblenými rozvodními hřbety s plošinami holoroviny a široce rozevřenými údolími. V jižní části se vyskytují mladá, hluboce zaříznutá údolí.

3.2 Klimatické poměry

Podle klimatického členění (Quitt, 1971) se zájmová oblast nachází v klimatické oblasti MT2. Jaro je krátké a mírné, léto je krátké, mírné až mírně chladné, mírně vlhké, podzim je krátký a mírný, zima je mírná, normálně dlouhá, suchá s normálním trváním sněhové pokrývky.

Charakteristika	MT2
Počet letních dní	20–30
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140–160
Počet mrazových dní	110–130
Počet ledových dní	40–50
Průměrná teplota v lednu [°C]	-2 až -3
Průměrná teplota v červenci [°C]	16–17
Průměrná teplota v dubnu [°C]	6–7
Průměrná teplota v říjnu [°C]	6–7

Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	120–130
Srážkový úhrn ve vegetačním období [mm]	450–500
Srážkový úhrn v zimním období [mm]	250–300
Suma srážek celkem	700–800

3.3 Geologické poměry

Z geologického hlediska je území součástí geologického regionu moravskoslezské paleozoikum, a regionální jednotky jesenický kulm (stáří Karbon).

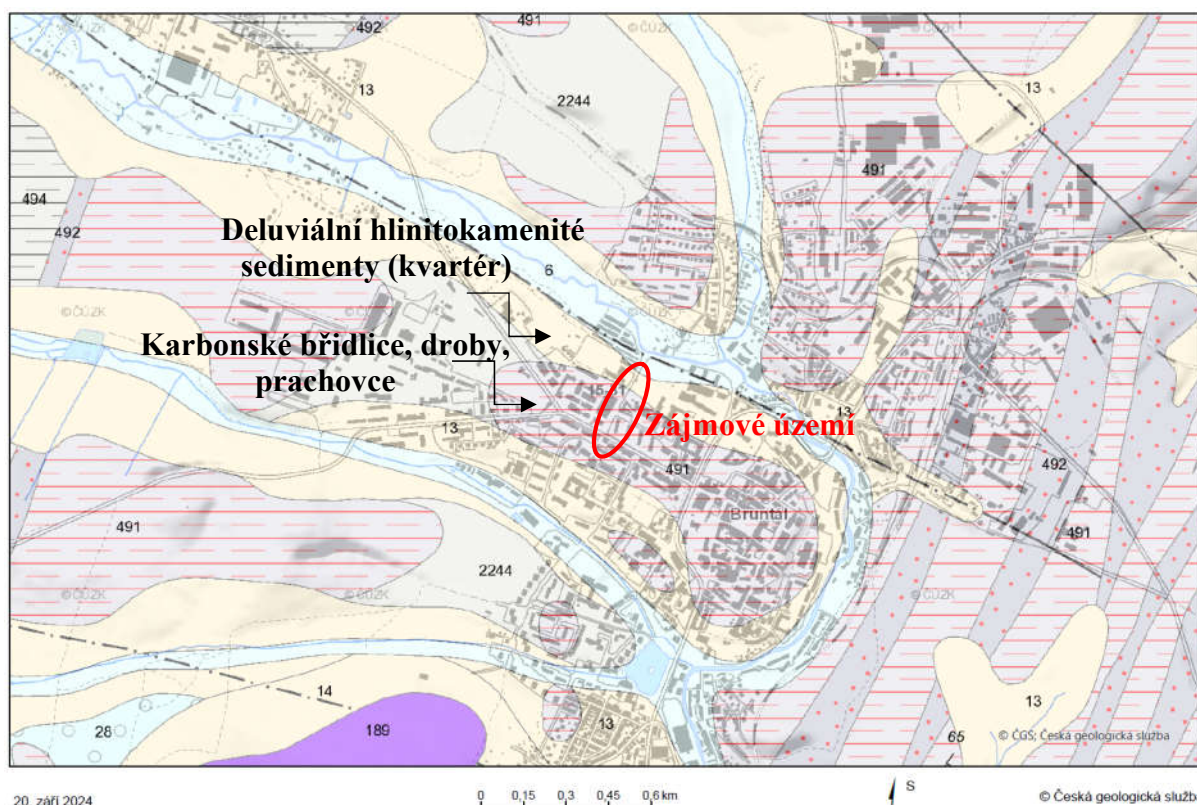
3.3.1 Předkvartérní podloží

Předkvartérní podloží v dané oblasti budují šedočerné až zelenošedé jílovité břidlice, prachovce a droby hornobenešovského souvrství (stáří visé). Vrtnými pracemi byly zastiženy od hloubky 0,9 m až do konečné hloubky vrtu 5,0 m. Do hloubky 2,7 m jsou zcela zvětralé až charakteru zeminy (eluvium).

3.3.2 Kvartérní sedimenty

Kvartérní pokryv na zájmové lokalitě zastupují deluviální hlinitokamenité zeminy. Na lokalitě zastiženy nebyly. Severně od zájmového území v blízkosti Černého potoku lze očekávat přítomnost náplavových sedimentů v podobě jílu, písků a štěrků.

V místě sondy se ve vrchních částech vyskytují navážky charakteru betonu a jílu se štěrkem.



Obrázek č. 2 Výřez z geologické mapy ČR 1:50000 (kompletní legenda v příloze 4)

3.4 Hydrogeologické a hydrologické poměry

Hydrologicky je zájmové území řazeno do povodí IV. řádu 2-02-02-0440 Černý potok.

Z hlediska hydrogeologické rajonizace (Olmer et al. 2006) je území součástí hydrogeologického rajónu č. 3212 Flyš v povodí Ostravice.

Podle hydrogeologické rajonizace [8] spadá lokalita v základní vrstvě pod hydrogeologický rajon č. 6611 Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry, kde je podzemní voda vázaná na puklinový kolektor a přípovrchovou zónu navětrání a druhotného rozpukání paleozoických hornin.

3.5 Chráněná oblast přirozené akumulace vod

Dle portálu HEIS není zájmová oblast součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod.

3.6 Ochranná pásma vodních zdrojů

Dle portálu HEIS se zájmová oblast nachází mimo ochranná pásma vodních zdrojů i mimo území chráněné pro akumulaci povrchových vod.

3.7 Svahové nestability

Podle registru mapových nestabilit spravovaného Českou geologickou službou se v místě plánované stavby nenachází žádné svahové nestability.

3.8 Ložiska nerostných surovin

Dle informací ze serveru České geologické služby - Důlní díla a poddolování, v zájmovém prostoru ani jeho blízkém okolí není evidován dobývací prostor ani opuštěné důlní dílo. Předmětná stavba se nenachází na poddolovaném území.

4 METODIKA A ROZSAH PRACÍ

4.1 Vrtné práce

Na zkoumané lokalitě byla realizována celkem 1 vrtaná sonda do hloubky 5 m. Vrtné práce byly provedeny bezvýplachovou jádrovou technologií, vrtnou soupravou Multidrill Hyndaga. Byla použita jádrovnice opatřená tvrdokovovou korunkou o průměru 137 mm.

Vrtné jádro bylo v průběhu prací makroskopicky popsáno dle normy ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis“ a ukládáno do normovaných vzorkovnic. Po skončení prací byla sonda likvidována zpětným záhozem, k čemuž byl využit vytěžený materiál. Sonda byla v zájmovém území situována v místě určeném objednatelem. Situaci s umístěním sondy uvádí příloha 2. V příloze 3 je uveden geologický profil sondy, fotodokumentace je v příloze 5.

4.2 Vsakovací zkouška

Sonda JV-1 byla po odvrtání vystrojena perforovanou pažnicí a byla v ní provedena vsakovací zkouška s proměnlivou hladinou.

Vyhodnocení vsakovací zkoušky bylo provedeno podle rovnice:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}}$$

K_v	koeficient vsaku [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]
Q_{zk}	přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]
A_{zk}	zkušební vsakovací plocha během zkoušky [m^2]

Orientační stanovení vsakovací plochy vsakovacího zařízení lze provést podle rovnice:

$$A_{vsak} = \frac{Q_s \cdot f}{K_v}$$

A_{vsak}	vsakovací plocha vsakovacího zařízení [m^2]
Q_s	přítok vod [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]
f	součinitel bezpečnosti vsaku
K_v	koeficient vsaku [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]

Hladina vody ve vrtu byla v průběhu zkoušky měřena v daných časových intervalech pomocí elektrokontaktního hladinoměru G20 výrobce NPK Europe Mfg. s.r.o. Veškerá měření probíhala od odměrného bodu (OB), kterým byl horní okraj výstroje. Po skončení vsakovací zkoušky byla dočasná výstroj z vrtu vytažena a sonda byla zlikvidována záhozem.

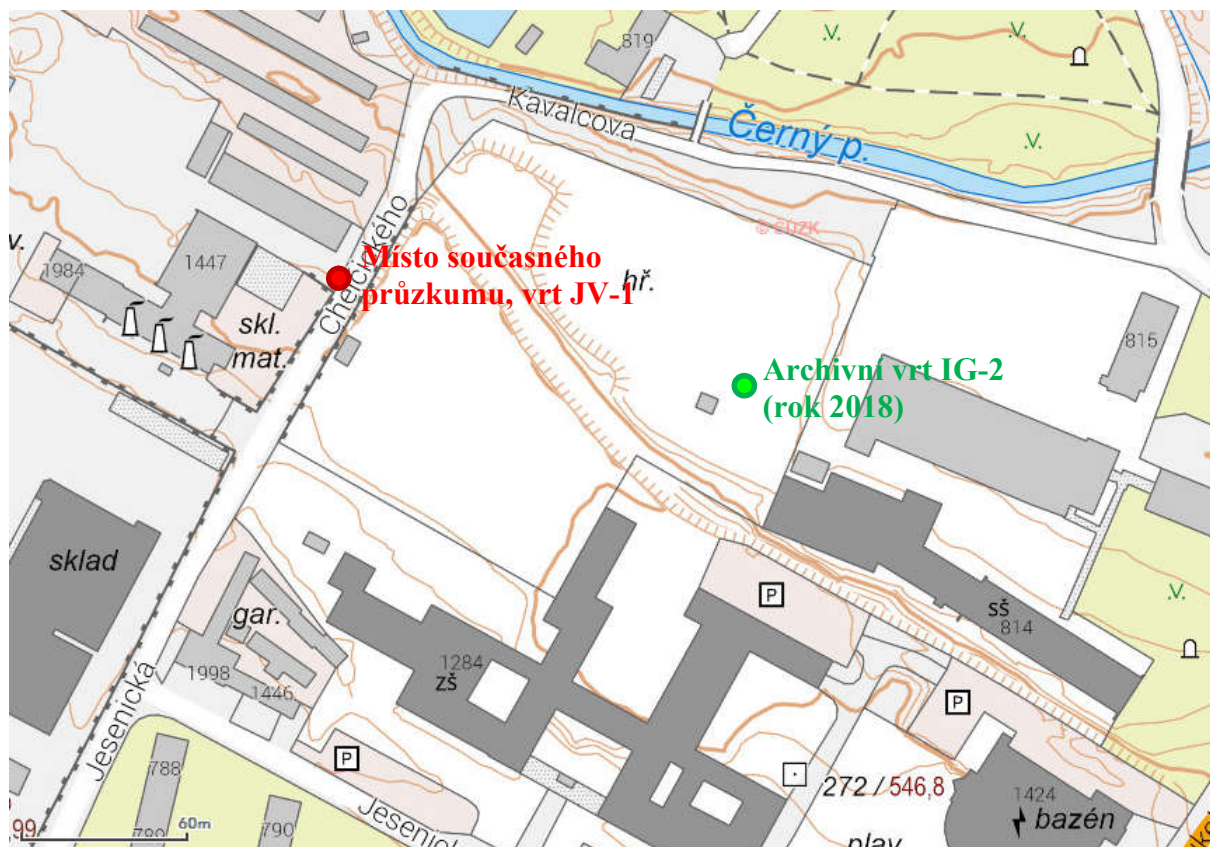
Dokumentace vsakovací zkoušky je graficky prezentována na obrázku č. 4.

5 ARCHIVNÍ REŠERŠE

V rámci archivní rešerše byly vyhledány a zhodnoceny dostupné inženýrskogeologické, hydrogeologické a geotechnické průzkumné práce. Bylo zjištěno, že v blízkosti zájmového území nebyl v minulosti proveden související geologický průzkum. Nejbližší archivní vrt se od lokality vyskytuje až 150 m:

POKORNÝ, Ladislav; ZIELINA, Jiří, (2018): Sportovní areál Bruntál, zimní stadion. Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum. Závěrečná zpráva. ENVIREX, spol. s r.o. Signatura GF P162715.

Byl prozkoumán archivní vrt s označením **IG-2** (GDO 754794), s konečnou hloubkou 7 m. Data o zemínách a horninách zastižených vrtem IG-2 nebyla k dispozici. Z vrtu bylo možné zjistit pouze data o hloubce hladiny podzemní vody, která se v místě vrtu vyskytuje v úrovni **533,3 m n. m.**



Obrázek č. 3 Umístění archivního vrtu IG-2 cca 150 m od zájmového území a místa vrtané sondy JV-1, která zde byla vyhloubena během našeho průzkumu

6 VÝSLEDKY PRŮZKUMU

6.1 Zaměření provedené sondy

Sonda JV-1 byla na zájmovém území vyhloubena v místě určeném objednatelem a dle možností v terénu s ohledem na výskyt inženýrských sítí. V následující tabulce 2 je uveden přehled souřadnic a nadmořská výška vrtané sondy.

Tabulka č. 2 Přehled souřadnic průzkumných sond

Sonda	X	Y	Nadmořská výška (m n. m.)	Hloubka vrtu (m)
JV-1	-527893,19	-1078763,36	543,5 (DMR5G)	5,0

6.2 Výsledky vrtných prací

Sonda JV-1:

Ve vrchní části profilu byly sondou JV-1 navrtány navážky. Do hloubky 0,2 m se jedná o beton, do 0,9 m o tuhý, šedý, mírně namodralý jíl se štěrkem.

Po navážkou byl sondou zastižen rostlý terén v podobě břídlíce. Ta je ve vrchních částech do hloubky 2,7 m zcela zvětralá charakteru mírně zavlhělého, okrově hnědého štěrku jílovito-písčitého třídy G5 GC (eluvium). Níže pevnost břídlíce narůstá, je více celistvá avšak pořád silně rozpukaná. Pukliny mezi jednotlivými úlomky jsou vyplněny jílovitopísčitou zeminou. Břídlíce se vyznačuje okrově šedou až tmavě šedou barvou, do hloubky 4,6 m a řadíme ji do třídy R5 – R4 níže do R4 – R3.

Hladina podzemní vody nebyla sondou zastižena.

6.3 Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry v zájmovém území jsou určovány přítomností navážky, přítomností zcela zvětralé břídlíce charakteru zeminy a rozpukanosti a výplní puklin břídlíce v nižších částech profilu. Jednotlivé vrstvy na lokalitě lze z hydrogeologického hlediska charakterizovat následovně:

- **Navážka** – jedná se převážně o jílovitou navážku s příměsí štěrku, která je pro vodu částečně propustná. Nelze vyloučit, že bude v určitých místech saturovaná prosakující atmosférickou vodou a bude rozbředlá.
- **Eluvium, štěrk jílovitý G5 GC** – podle odhadovaného filtračního součinitele v řádu 10^{-5} m.s⁻¹ by měla být tato zemina propustná. Vzhledem k výsledkům vsakovací zkoušky však bylo zjištěno, že tato zemina není téměř vůbec schopna do sebe vodu vsakovat.
- **Břídlíce, silně a mírně zvětralá R5 – R4 až R4 – R3** – u tohoto intervalu se na propustnosti podílí hlavně puklinová porozita. Z důvodu, že pukliny jsou v břídlici vyplněny jemnozrnnou složkou, je její propustnost velmi nízká.

V průběhu vrtných prací nebyla podzemní voda sondou zastižena. Přítomnost hladiny podzemní vody lze na lokalitě na základě archivních dat předpokládat v úrovni 533,3 m n. m. což je v místě sondy JV-1, které povrch se nachází cca v úrovni 543,5 m n. m., v hloubce cca 10 m.

Předpokládaný směr proudění podzemní vody je k severu až severovýchodu, konformně s úklonem terénu. Během kalendářního roku bude podzemní voda ve svrchním hydrogeologickém kolektoru kolísat v závislosti na dotacích z atmosférických srážek a v závislosti na úrovni hladiny toku přilehlého vodního toku, se kterou je podzemní voda v hydraulické spojitosti. Dosažení dlouhodobých maxim se předpokládá v období jarního tání a v období s většími úhrny srážek.

Pro ověření schopnosti horninového prostředí vsakovat vodu byla v dočasně vystrojeném vrtu JV-1 provedena vsakovací zkouška. Její základní parametry jsou uvedené v tabulce č. 3 a 4.

Tabulka č. 3 Parametry vsakovací zkoušky

Vrt	Datum	Typ zkoušky dle ČSN 75 9010	Trvání [hod:min:sec]	Nálev [l]
JV-1	16.09.2024	s proměnnou hladinou vody	03:00:00	90

Tabulka č. 4 Parametry vrtu pro vsakovací zkoušku

Vrt	Odměrný bod	Odměrný bod od terénu (m)	Hloubka od odměrného bodu (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vodní sloupec (m)	Průměr vrtu / výstroj (mm)	Perforace výstroje (m pod terénem)
JV-1	vrch výstroje	0,0	5,0	suchý	0,0	137 / PVC DN 110	0,5 – 5,0

6.3.1 Vyhodnocení vsakovací zkoušky

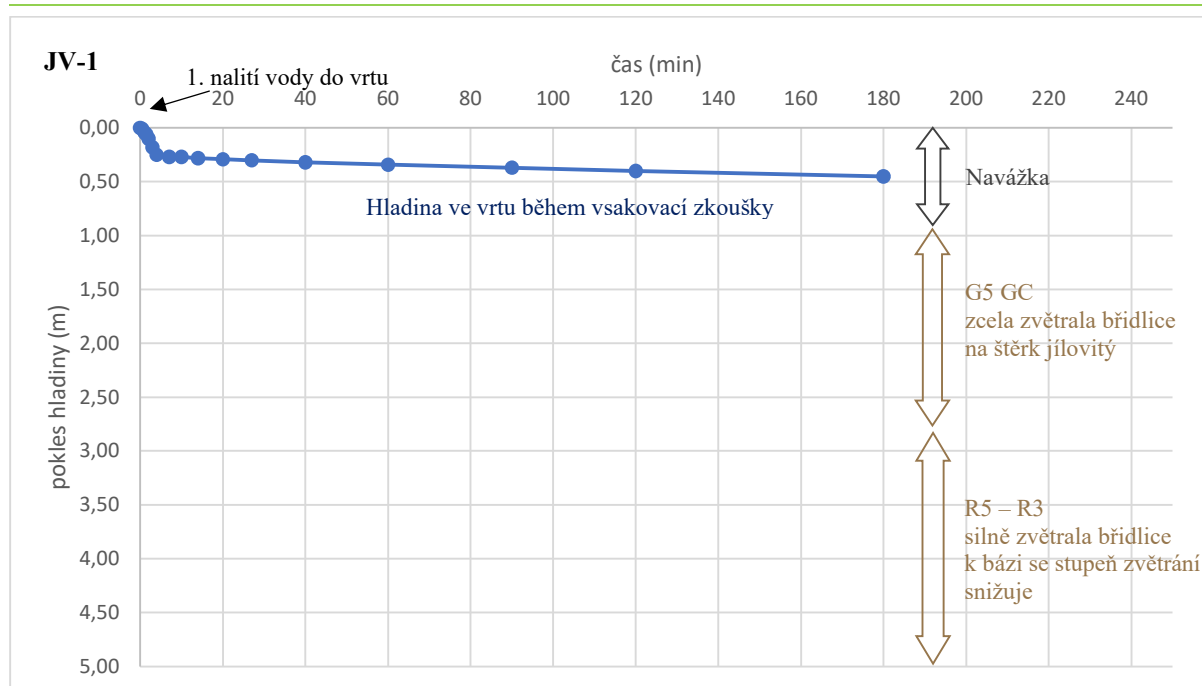
Charakteristické údaje vsakovací zkoušky jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 5. Průběh zkoušky je znázorněn na obrázku č. 4.

Tabulka č. 5 Charakteristické údaje vsakovací zkoušky

Vrt	Trvání [hod:min:sec]	Nálev (l)	Vsak (l)	Hladina h ₁ (m od terénu)	Hladina h ₂ (m od terénu)	Snížení hladiny (m)
JV-1	03:00:00	90	6,6	0,00	0,45	0,45

h₁ ... hladina po nálevu, na začátku vsakovací zkoušky

h₂ ... hladina na konci vsakovací zkoušky



Obrázek č. 4 Graf průběhu poklesu hladiny vody ve vrtu JV-1 během vsakovací zkoušky (hloubka od terénu)

Vyhodnocení vsakovací zkoušky		
přítok vody - Q_{zk}	6,14E-07	m ³ /s
vsakovací plocha - A_{zk}	2,1667	m ²
koeficient vsaku - K_v	2,8E-07	m/s

Vsakovací zkouška v suchém vrtu JV-1 byla provedena jako zkouška s proměnnou hladinou vody. Do vrtu bylo nalito 90 l vody, měření probíhalo 3:00 hodiny. Za tu dobu se ve vrtu hladina snížila o pouze o 0,45 m od terénu - vsáknuto bylo 6,6 l vody.

Vsakovací zkouškou byly testovány navážky, eluvium břidlice charakteru štěrku jílovitého třídy G5 GC a zcela a silně zvětralá a rozpukaná břidlice R5 – R4 a R4 – R3.

Na začátku vsakovací zkoušky, při nálevu vody do vrtů, se do zemin vsákl větší objem vody (cca 16 l vody), což souvisí s jejich prvotní saturací. Nalévaná voda vsakovala do suchých zemin a hornin a v průběhu času se jejich saturace zvyšovala a režim se změnil na pozvolné vsakování. Průběh vsakování je uveden na obr. 4. Počáteční fáze resp. úklon křivky je strmý (dozvuk saturace a částečně vsak do navážky) a posléze výrazně zpomaluje a přechází do téměř lineárního trendu. Z těchto údajů bylo možné stanovit koeficient vsaku.

Schopnost zemin/hornin vsakovat vodu je na testovaných místech málo příznivá, pro zeminy a horniny v okolí vrtu JV-1 byl koeficient vsaku stanoven na $k_v = 2,8 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, což charakterizuje prostředí jako velmi málo propustné až nepatrně propustné.

Je nutné brát v úvahu, že koeficient vsaku je zkreslen i vsakem do navážky, do kterých je vsakování nepřípustné. Pro zeminy v podloží navážky lze uvažovat o koeficientu vsaku ještě nižším od vypočteného koeficientu vsaku. Zeminy s hodnotu koeficientu vsaku $k_v \geq 1 \cdot 10^{-6}$

$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ jsou klasifikovány jako vhodné pro zasakování srážkových vod. Zeminy s hodnotou koeficientu vsaku $k_v \leq 1\cdot 10^{-6} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ již vylučují odvodnění čistě prostřednictvím vsakování s dočasnou retencí. V těchto případech je potřeba počítat s možností část odtoku regulovaně odvádět do kanalizace nebo recipientu.

Přírodní poměry ověřené v okolí sond JV-1 lze z hlediska vsakování dle odst. 4.3 ČSN 75 9010 považovat za složité. Vyskytují se zde zeminy skupiny V.2 a horniny skupiny V.6. Hladina podzemní vody se v těchto místech do hloubky 5,0 m nenacházela. Složité podmínky pro vsakování jsou zde definovány hlavně z důvodu přítomnosti zemin s velmi malou až téměř žádnou propustností.

Při návrhu řešení hospodaření s dešťovými vodami je nutné brát v úvahu následující komplikující faktory:

- v místě průzkumu a v jeho širším okolí se vyskytují zeminy/horniny s velmi malou až téměř žádnou propustností. Vybudování vsakovacího zařízení v těchto zeminách/horninách by neplnilo dostatečně svou funkci.
- na lokalitě bude nutné likvidovat vodu o značných objemech, v případě vsakování této vody do zemin/hornin s velmi malou propustností by vsakovací zařízení dosahovalo nereálných rozměrů.
- prostor pro vybudování vsakovacího zařízení je značně omezen, na zájmovém území se v hojném množství vyskytují inženýrské sítě a stavební objekty, na které by vsakovaná voda mohla mít negativní vliv.

Z výše uvedených důvodů vsakování vod na zájmovém území a v širším okolí provedeného průzkumu **nedoporučujeme**.

Na lokalitě doporučujeme vybudovat retenční nádrž, která bude dostatečně velká na zadržení přívalových dešťů a vodu z nádrže doporučujeme regulovaně odvádět do dešťové kanalizace anebo recipientu. Severně od zájmové lokality se vyskytuje vodní tok Černý potok.

Předpokládá se, že dešťová voda bude mírně znečištěná ropnými látkami (úkapy provozních kapalin z automobilů apod.) a zařízení bude proto nutné opatřit odlučovačem ropných látek. Systém bude nutné udržovat v bezchybném stavu a chránit ho před zanášením anebo poškozením.

7 ZÁVĚR

Účelem prací bylo hydrogeologické posouzení vsakovacích poměrů zájmové lokality pro zasakování srážkových vod v rámci akce “Rekonstrukce místní komunikace ulice Chelčického včetně řešení křižovatky s ul. Jesenickou a výjezd ulice Jaselská - Jesenická“, město Bruntál. Je zde plánováno odvádět dešťovou vodu z komunikace do centrálního vsakovacího zařízení, umístěného v severní části ulice Chelčického.

K ověření geologické stavby území byla vypracována rešerše a na zájmovém území byla realizována strojně vrtaná sonda JV-1 do hloubky 5,0 m, ve které byla provedena vsakovací zkouška.

Zájmové území je do hloubky 0,9 m tvořeno navážkou, níže zcela zvětralou (eluvium), velmi slabě propustnou břidlicí charakteru štěrku jílovitého třídy G5 GC, která v hloubce 2,7 m přechází do méně zvětralé, rozpukané břidlice třídy R5 – R4 a v hloubce 4,6 m do břidlice třídy R4 – R3. Pukliny v hornině jsou do velké míry vyplněny jílovitopísčitou zeminou, která výrazně omezuje její propustnost.

Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 5,0 m zastižena. Podle archivních dat, morfologie terénu a přítomnosti vodního toku Černý potok ji lze v místě průzkumu očekávat v hloubce 10 m. Předpokládaný směr proudění podzemní vody je k severu až severovýchodu, konformně s úklonem terénu.

Vsakovací zkouškou ve vrtu JV-1 byly testovány navážky, eluvium břidlice charakteru štěrku jílovitého třídy G5 GC a zcela a silně zvětralá a rozpukaná břidlice R5 – R4 a R4 – R3. Schopnost zemin/hornin vsakovat vodu je na testovaných místech málo příznivá, pro zeminy a horniny v okolí vrtu JV-1 byl koeficient vsaku stanoven na $k_v = 2,8 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, což charakterizuje prostředí jako velmi málo propustné až nepatrně propustné.

Přírodní poměry ověřené v okolí sond JV-1 lze z hlediska vsakování dle odst. 4.3 ČSN 75 9010 považovat za složité. Při návrhu řešení hospodaření s dešťovými vodami je nutné brát v úvahu následující komplikující faktory:

- v místě průzkumu a v jeho širším okolí se vyskytují zeminy/horniny s velmi malou až téměř žádnou propustností. Vybudování vsakovacího zařízení v těchto zeminách/horninách by neplnilo dostatečně svou funkci.
- na lokalitě bude nutné likvidovat vodu o značných objemech, v případě vsakování této vody do zemin/hornin s velmi malou propustností by vsakovací zařízení dosahovalo nereálných rozměrů.
- prostor pro vybudování vsakovacího zařízení je značně omezen, na zájmovém území se v hojném množství vyskytují inženýrské sítě a stavební objekty, na které by vsakovaná voda mohla mít negativní vliv.

Z výše uvedených důvodů vsakování vod na zájmovém území a v širším okolí provedeného průzkumu **nedoporučujeme**.

Na lokalitě doporučujeme vybudovat retenční nádrž, která bude dostatečně velká na zadržení přívalových dešťů a vodu z nádrže doporučujeme regulovaně odvádět do dešťové kanalizace anebo recipientu. Severně od zájmové lokality se vyskytuje vodní tok Černý potok.

Předpokládá se, že dešťová voda bude mírně znečištěná ropnými látkami (úkapy provozních kapalin z automobilů apod.) a zařízení bude proto nutné opatřit odlučovačem ropných látek. Systém bude nutné udržovat v bezchybném stavu a chránit ho před zanášením anebo poškozením.

Při výkopech nad 2,5 m bude nutné počítat se zvýšenými náklady na zemní práce.

Zpracovatelé geologického průzkumu si vyhrazují právo na neprodlené kontaktování řešitelské organizace v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků dosavadních průzkumných prací s důsledkem možných změn v interpretacích geotechnických, inženýrsko-geologických, hydrogeologických nebo hydrologických poměrů.

V Brně dne 23. 09. 2024

LITERATURA

- [1] DEMEK, J. a kol. *Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny*. Praha: Československá akademie věd, 1987.
- [2] CHLUPÁČ, I. et al. *Geologická minulost České republiky*. I. vyd. Praha: Academia, 2002.
- [3] KACHLÍK, V. *Geologický vývoj území České republiky*. Praha: SURAO, 2003.
- [4] OLMER, M. et al. *Hydrogeologická rajonizace ČR*. Praha: Česká geologická služba, 2006.
- [5] QUITT, E. *Klimatické oblasti ČR*, 1971.

DALŠÍ POUŽITÉ PODKLADY

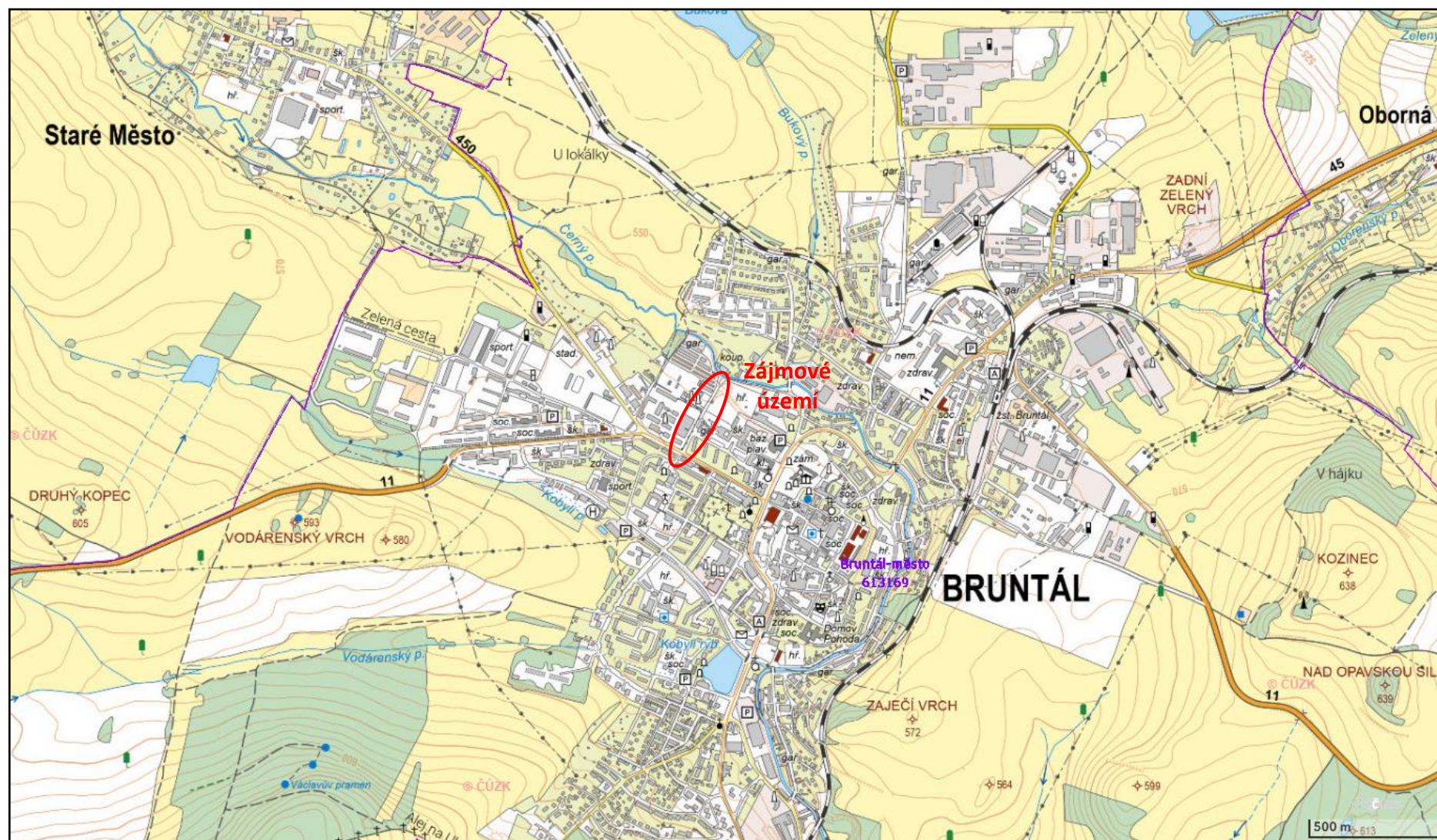
- [6] Česká geologická služba. *GeoDATA. Mapový server* [online]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz>
- [7] Národní geoportál Inspire verze 1.0. [online]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [8] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. *Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M.* [online]. Dostupné z: <https://heis.vuv.cz/>
- [9] Geoportál ČÚZK. *Geoprohlížeč ČÚZK* [online]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>

POUŽITÉ NORMY

- [10] ČSN P 73 1005. *Inženýrsko geologický průzkum*.
- [11] ČS 73 1004. *Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody*. Praha: Český normalizační institut, 2020.
- [12] ČSN EN ISO 14688-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [13] ČSN EN ISO 14688-2. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín – Část 2: Zásady pro zařizování*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [14] ČSN EN ISO 17892-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 1: Stanovení vlhkosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.
- [15] ČSN EN ISO 17892-4. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 4: Stanovení zrnitosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.
- [16] ČSN EN 206+A2. *Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2021.
- [17] ČSN 03 8375. *Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi*. Praha, Úřad pro technickou normalizaci,

PŘÍLOHA 1

Přehledná situace zájmového území (výřez ze základní mapy 1:10 000)



PŘÍLOHA 2

Podrobná situace s umístěním vrtané sondy JV- 1



PŘÍLOHA 3

Geologický profil vrtu

Projekt: Rekonstrukce místní komunikace ulice Chelčického včetně řešení křižovatky s ul. Jesenickou a výjezd ulice Jaselská - Jesenická, Bruntál, HG posouzení možnosti vsakování dešťových vod				Objekt: JV-1																		
Druh díla: Jádrový vrt		Souřadnice X: -527893,19																				
Datum započetí: 16.09.2024		Souřadnice Y: -1078763,36																				
Datum ukončení: 16.09.2024		Nadmoř. výška Z: 543,5 m n. m.																				
Dokumentoval: Stanislav Pištěk		Vrtní firma: Geodrill s.r.o.		Zpracoval: Mgr. Lukáš Jurenka																		
Hloubka (m)	Stratigrafie	Litologie	Petrografický popis	EN ISO 14688-2 ČSN P 73 1005	Těžitelnost ČSN 73 3050																	
0,1 0,2	Antropogén		Navážka - beton <div>(0,00 - 0,20 m)</div>	Mg Y	4																	
0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9	Antropogén		Navážka - jíl s příměsí štěrku, tuhý, šedý, mírně namodralý <div>(0,20 - 0,90 m)</div>	Mg - siCl Y - F6 Cl	1																	
1,0 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4 2,5 2,6 2,7						Karbon		Eluvium - zcela zvětralá břidlice charakteru okrově hnědého štěrku jílovito-písčitého tuhé konzistence <div>(0,90 - 2,70 m)</div>	sacGr G5 GC	3												
2,8 2,9 3,0 3,1 3,2 3,3 3,4 3,5 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0 4,1 4,2 4,3 4,4 4,5 4,6 4,7												Břidlice, silně zvětralá, silně rozpukaná, s velmi nízkou pevností, okrově šedá až tmavě šedá, pukliny mezi úlomky vyplněny jílovitopísčitou zeminou <div>(2,70 - 4,60 m)</div>	R5 - R4	4								
4,8 4,9 5,0																Břidlice, mírně zvětralá, silně rozpukaná, s nízkou pevností, okrově šedá až tmavě šedá, pukliny mezi úlomky vyplněny jílovitopísčitou zeminou <div>(4,60 - 5,00 m)</div>	R4 - R3	5				
Hladina podzemní vody nebyla zastižena																						

PŘÍLOHA 4

Legenda k výřezu geologické mapy ČR 1:50 000

Tektonické linie GeoČR50

—	zlom zjištěný
--	zlom předpokládaný
---	zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50





—	hranice zjištěná
---	------------------

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM


KVARTÉR

	6	nivní sediment
	13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
	14	hlinito-kamenitý, balvanitý až blokový sediment
	28	písek, štěrk

kvartér - terciér

KENOZOIKUM

NEOGÉN–KVARTÉR


	2244	kamenitá písčito-hlinitá eluvia sedimentárních hornin spodního karbonu
---	------	--

terciér

terciér

KENOZOIKUM

TERCIÉR (PALEOGÉN-TERCIÉR)–KVARTÉR




	189	nefelinický bazanit
---	-----	---------------------

moravskoslezská oblast

moravskoslezské paleozoikum

PALEOZOIKUM

KARBON

	494	jílovité břidlice, prachovce, droby
	491	jílovité břidlice, prachovce, droby
	492	droby

PŘÍLOHA 5
Fotodokumentace

Vrt JV-1, 0,0 – 5,0 m



Vrtné jádro z vrtu JV-1



Umístění vrtu JV-1