

Zakázka: Veselí u Oder, parc. číslo 33
Číslo zakázky: 201846

VESELÍ U ODER – VSAK SRÁŽKOVÝCH VOD, PARC. ČÍSLO 33

(vyjádření odborně způsobilé osoby k nakládání s podzemními
vodami dle § 5 zák. č. 254/2001 Sb.)

VEŠELÍ U ODER - VSAK SRAŽKOVÝCH VOJ. PARC. ČÍSLO 33

(vyřádek odboj, xpsobitě osoby k nakládání s podzemními)
včetně dle § 2 zák. č. 254/2001 Sb.)

OBSAH

1	Úvod.....	3
2	Klimatické poměry.....	3
3	Geologické a hydrogeologické poměry	4
4	Ochranný statut posuzovaného území.....	5
5	Základní charakteristika projektovaného řešení	6
6	Provedené průzkumné práce	6
6.1	Rekognoskace terénu.....	6
6.2	Sondážní práce	6
7	Vyhodnocení prací	6
7.1	Rekognoskace terénu.....	6
7.2	Geologické poměry lokality	7
8	Množství a charakter zasakováných vod do podzemní vody.....	8
9	Dimenzování vsakovacího prvku.....	8
10	Vyjádření.....	9
10.1	Posouzení reálnosti vsaku srážkových do horninového prostředí	9
10.2	Možnost negativního ovlivnění okolních vodních zdrojů	9
11	Celkové vyjádření a doporučení	10

Přílohy:

1. Situace umístění vsaku M 1 : 10 000
2. Podrobná mapa lokality vypouštění
3. Geologická dokumentace

1 Úvod

Objednatel: Město Odry
Masarykovo náměstí 16/25,
742 35 Odry

Dodavatel: Ing. Michal Vacek

Datum a číslo objednávky: 24.9.2018/201846

Nositel odborné způsobilosti: Ing. Michal Vacek

Předkládaná práce je zpracována na základě objednávky ze dne 24.9.2018.

Cílem práce je vyjádření odborně způsobilé osoby z hlediska vlivu zasakování srážkových vod do půdní vrstvy ze společenského objektu na parc. č. 33 na pozemcích ve Veselí u Oder a k vlivům navrhovaného opatření na podzemní vody dle § 5 zák. č. 254/2001 Sb.

Zpracovatel posoudil záměr z následujících hledisek:

- posouzení reálnosti vsaku srážkových vod do horninového prostředí
- možnosti negativního ovlivnění okolních vodních zdrojů

Pro zpracování posudku byl zvolen postup zhodnocení literárních a archivních geologických a hydrogeologických údajů o zájmové lokalitě, doplněný rekognoskací terénu v místě zasakování vod a jednoduchými technickými pracemi.

2 Klimatické poměry

Podnebí zájmové oblasti je v podstatě dáno polohou v mírném klimatickém pásu na rozmezí oblasti s oceánským a kontinentálním klimatem a má nevyhraněný charakter. To se projevuje hlavně střídáním period teplejších a studenějších, suchých a vlhkých během roku i v delších časových obdobích. Výskyt enormních extrémů není příliš častý ani pravidelný.

Území patří do klimatické oblasti mírně teplé, mírně suché, s mírně chladnou zimou. Průměrný roční úhrn srážek z nejbližší srážkoměrné stanice Odry je 750 mm.

Posuzované území leží dle Quitta (Quitt, 1971) v klimatickém regionu mírně teplém MT9, s průměrnou dubnovou teplotou 6 - 7° C, s průměrnou červencovou teplotou 17 - 18° C, s průměrnou teplotou v říjnu 7 - 8° C, s průměrnou lednovou teplotou -3 až -4° C, průměrným úhrnem srážek v zimním i vegetačním období 400 - 450 mm. Počet jasných dní je 120 - 150, počet zatažených dní 40 - 50.

Tabulka č. 1: Klimatické poměry

Počet letních dnů	30 - 40
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140 - 160
Počet mrazivých dnů	110 - 130
Průměrná teplota v lednu	-3 až -4
Průměrná teplota v červenci	17-18
Průměrná teplota v dubnu	7-8
Průměrná teplota v říjnu	7 - 8
Průměrný počet dnů se srážkami nad 1 mm	100 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 - 450
Srážkový úhrn v zimním období	250 - 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 - 80
Počet dnů zamračených	120 - 150
Počet dnů jasných	40 - 50

Zájmové území lze zařadit do oblasti se sezónním doplňováním zásob podzemních vod infiltrací ze srážek. V teplém vegetačním období se většina spadlých srážek zúčastňuje evapotranspirace. V měsících duben - červen bývá dokonce výpar vyšší než úhrn srážek. To znamená, že výpar se děje na úkor zásob podzemních vod. V zimních měsících prosinec - únor většina spadlých srážek zůstane ve formě sněhu. K infiltraci ze srážek do podzemních vod dochází zpravidla v jarních měsících, v době tání sněhové pokrývky a v podzimních měsících v době dlouho trvajících vydatných dešťů. To znamená, že se dotace zásob podzemních vod děje v měsících červenec - listopad a březen - duben.

V mrazových měsících prosinec - únor zpravidla nedochází k infiltraci ze srážek, nebo k tomu dochází jen v omezené míře.

3 Geologické a hydrogeologické poměry

Předkvartérní podloží je zde zastoupeno vrstvami drob, jílovitých břidlic a prachovců hradecko-kyjovického souvrství. Kvartér je tvořen převážně eluviálními písčito-hlinitými kamenitými sedimenty hornin spodního karbonu (geologická mapa 1 : 50 000, list 25 - 12 Hranice).

Povrchová část skalního podkladu je narušena zvětrávacími pochody a tvoří ji hrubě kamenité rozvolněné eluvium, tvořené kamenitohlinitými zeminami s relativně proměnlivým podílem úlomků mateční horniny, přičemž velikost a četnost se zvyšuje s přibývajícím hloubkou.

Nejsvrchnější část půdního profilu tvoří cca 10 cm mocná vrstva ornice.

Dle hydrogeologické mapy (list 25 - 12 Hranice, 1 : 50 000) se v místě zájmové lokality nachází puklinový typ kolektoru střídajících se břidlic, drob, prachovců a slepenců hradecko-kyjovického souvrství výchozové části kulmu, s nízkým koeficientem transmisivity $T = 3,63 \cdot 10^{-6} - 1,66 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

V dané oblasti je mělký průlinový oběh podzemní vody vázán převážně na aluviální sedimenty a prostředí eluviálního a deluviálního pokryvu. Hladina podzemní vody je volná.

Z hlediska hydrogeologické rajonizace leží zájmová lokalita v rajónu 6611 Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry.

Dominující je zde oběh podzemní vody v puklinovém prostředí, jehož intenzita je závislá na petrograficko-litologické charakteristice hornin, jejich tektonickém porušení a rovněž na morfologické členitosti terénu a srážkových poměrech.

Horniny kulmu Nízkého Jeseníku jsou v oblasti lokality charakterizovány slabou puklinovou propustností převládajících jílovitých břidlic. Výskyt pramenů je zde vázán většinou na křížení tektonických zlomů a přítomnost poloh lépe propustných drob.

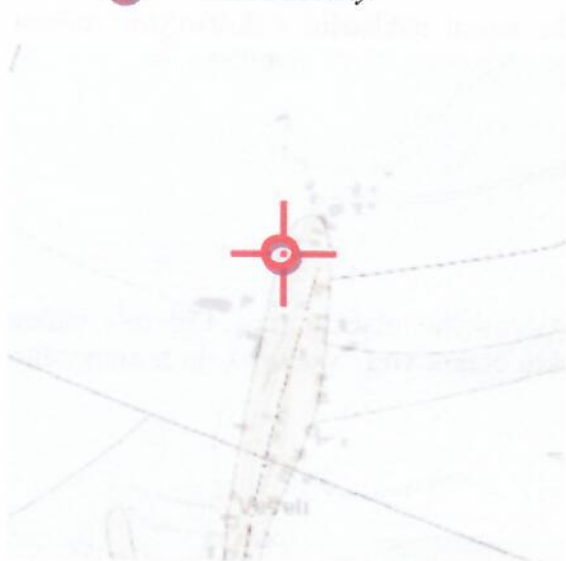
Mezi hydrogeologické kolektory je možno zařadit pouze mocnější drobová souvrství s mělkým oběhem podzemních vod v zóně zvětrávání a pásmu přípovrchového rozpukání hornin. Obecně jsou kulmské horniny prostoupeny hustou sítí puklin s mělkým oběhem podzemní vody v zóně zvětrávání a podpovrchového rozpojení hornin, jenž může zasahovat do hloubek 30 až 40 m a podél poruchových pásem o šířce několika desítek metrů i podstatně hlouběji. Transmisivita zvodněného horizontu je nízká s malou variabilitou a kolísá v rozmezí hodnot $T = 3,63 \cdot 10^{-6} - 1,66 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Režim podzemní vody je závislý na dotacích z infiltrace srážek.

Chemismus podzemních vod rajónu 6611 je naprosto převážně charakterizován kalcium hydrogenuhličitanovým typem, lokálně kalcium sulfátovým typem.

Obrázek č. 1: Geologická mapa



Umístění stavby



Legenda:

kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
[ID: 13]

droby [ID: 485]

jílovité břidlice, prachovce, droby [ID:
490]

Obrázek č. 2: Hydrogeologická mapa (výřez mapy + částečná legenda)



Umístění stavby



Legenda

7 Chk 3 puklinový kolektor zóny rozpukání jem.
drob, prachovců a slepenců, $T \ 8,3 \cdot 10^{-5} - 1,5 \cdot 10^{-4}$
 m^2/s

4 Ochranný statut posuzovaného území

V hydrogeologickém povodí se nenacházejí zdroje veřejného zásobování pitnou vodou, ale jejich ochranná pásma. Posuzovaná parcela leží na vnitřní hranici platného pásma ochrany II. stupně již odstaveného vodního zdroje, vrtu V-2. Vodní zdroj, vrt V-2 je umístěn ve vzdálenosti cca 900 m JZ od posuzované lokality. V nejbližším okolí byla identifikována jedna domovní studna.

Na posuzované parcele č. 33 je umístěn individuální zdroj užitkové vody.

Pod uvažovaným vsakem není ve směru předpokládaného proudění podzemní vody situován žádný využívaný zdroj vody.

5 Základní charakteristika projektovaného řešení

Dle poskytnuté dokumentace není technické řešení nakládání s dešťovými vodami zatím specifikováno. Obvykle bývá následující:

- odvod dešťových vod - potrubí PVC
- akumulční nádrž
- vsakovací prvek

Zachycené srážkové vody ze střechy společenského objektu (cca 150 m²) budou přivedeny do zasakovacího objektu. Z tohoto objektu budou vody vsakovat do horninového prostředí.

6 Provedené průzkumné práce

V rámci zpracování vyjádření byly provedeny následující průzkumné práce:

- rekognoskace terénu
- vyhodnocení archivních materiálů a literatury
- sondážní práce - kopaná sonda VesKS2

6.1 Rekognoskace terénu

Na lokalitě byla dne 3.10.2018 provedena rekognoskace terénu s identifikací lokálních zdrojů podzemní vody a jejich zjednodušená dokumentace (hloubka objektu, hladina podzemní vody). Rovněž byla věnována pozornost hydrologickým poměrům lokality a jejím širším poměrům.

6.2 Sondážní práce

Na lokalitě, v místě uvažovaného vsaku, byla dne 3.10.2018 realizována kopaná sonda VesKS2 (viz př. č. 2). Sonda byla vykopána traktorbagrem do hloubky 2,6 m pod terén, byla geologicky zdokumentována a zlikvidována záhozem.

7 Vyhodnocení prací

7.1 Rekognoskace terénu

Při rekognoskaci terénu byla identifikována jedna studna (ST1). Studna je umístěna na parcele. č. 33 přibližně 30 m SV od sondy VesKS2. Studna je kopaná, kamenná, průměru 1,5 m a je kryta betonovým dekle. Hloubka studny je 5,1 m, hladina podzemní vody byla v době rekognoskace zdokumentována v hloubce 4,02 m p. t.

Nejbližším recipientem je Vraženský potok, který protéká ve vzdálenosti přibližně 350 m JV od zkoumané lokality.

7.2 Geologické poměry lokality

Na základě dokumentace vlastních průzkumných prací (viz př. č. 3) a dostupných archivních údajů můžeme pro zájmovou lokalitu sestavit následující schematický popis geologických poměrů:

Tabulka 2: Geologické a hydrogeologické poměry

Metráž		Geologický profil	Naražená hladina (m p. t.)	Hydrogeologická charakteristika
od	do			
0,0	0,1	ornice		
0,1	1,3	navážka - hnědá, charakter hlinitého štěrku		kolektor průlinově propustný $k_v \sim 1 \cdot 10^{-6}$ m/s (odhad)
1,3	2,3	hlína - světle hnědá, laminy šedého jílu	-	stropní izolátor $k_v < 10^{-7}$ m/s (odhad)
2,3	4,0	štěrk hlinito kamenitý - světle hnědý, ostrohranné úlomky prachovce až jemnozrnné droby, úlomky břidlice, 7 - 15 cm, s příměsí jemnozrnné zeminy	-	kolektor průlinově propustný $k_v \sim 2 \cdot 10^{-6}$ m/s (odhad)
4,0	5,0	eluvium - kamenito - hlinité, šedohnědé, valouny ostrohranné 5 - 15 cm, ojediněle 30 cm, charakter štěrku	-/4,02	kolektor průlinově propustný $k_v = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s (odhad)
5,0		rozpukané skalní podloží - prachovce a drob	-	puklinový kolektor $K = 4 \cdot 10^{-6}$ m/s (odhad) $k_v = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s (odhad)

Hladina podzemní vody nebyla v sondě VesKS2 naražena. V nejbližším okolí byla hladina podzemní vody zdokumentována na studni ST1. V době rekognoskace se hladina vody pohybovala v hloubce 4,02 m p. t. Dle úrovně hladiny a geologického profilu se pravděpodobně jedná o zvođen s volnou hladinou.

Poloha **navážky** charakteru zahliněného štěrku, v metráži 0,1 - 1,3 m, představuje průlinově propustný kolektor s hodnotou $k_v \sim 1 \cdot 10^{-6}$ m/s a umožňuje infiltraci srážkových vod do podzemní vody na lokalitě. Podle hodnocení horninového prostředí do skupin dle ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ představuje poloha navážky z hlediska vsakování zeminy pro vsak ještě dostačující.

Vrstva **hlíny** v hloubkovém intervalu 1,3 - 2,3 m představuje s koeficientem vsaku $k_v < 10^{-7}$ m/s poloizolátor až izolátor. Zastížené hlíny jsou z hlediska klasifikace propustnosti slabě až velmi slabě propustné. Tato vrstva umožňuje omezenou infiltraci srážkových vod do podzemní vody a na lokalitě představuje stropní poloizolátor. Podle zatřídění horninového prostředí do skupin dle ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ představuje poloha hlín z hlediska vsakování zeminy pro vsak nevhodné.

Poloha **štěrku a eluvia** metráži v 2,3 - 5,0 m představuje průlinově propustný kolektor s hodnotou $k_v \sim 2 \cdot 10^{-6}$ m/s a umožňuje infiltraci srážkových vod do podzemní vody na lokalitě. Podle hodnocení horninového prostředí do skupin dle ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ představuje poloha štěrku z hlediska vsakování zeminy pro vsak ještě dostačující.

Rozpukané skalní podloží reprezentuje puklinově propustné prostředí, u něhož se bude koeficient filtrace K , do hloubky přibližně 10 m, pohybovat v hodnotách $8,3 \cdot 10^{-6}$ – $1,5 \cdot 10^{-5}$ m/s, což odpovídá prostředí mírně až dosti slabě propustnému. Dle analogie

z podobných lokalit, dosahuje jeho hodnota koeficientu filtrace K velikosti $4 \cdot 10^{-6}$ m/s, koeficient vsaku se bude pohybovat kolem hodnoty $k_v = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Směr odvodňování prvního kolektoru se ve zkoumané oblasti nepodařilo zjistit, nicméně pravděpodobný směr podmíněný geologickou stavbou a hydrogeologickými poměry bude směrem k V až JV. Tedy směrem do údolí Vraženského potoka.

8 Množství a charakter zasakováných vod do podzemní vody

Při orientačním návrhu akumulčního objemu vsakovacího zařízení byla použita metodika vycházející z hodnoty srážkového úhrnu vybrané z řady hodnot s dobou trvání od 5 do 4320 minut (72 hodin, podle normy ČSN 75 9010 vydané v únoru 2012). Vybírá se hodnota, pro kterou vychází nejvyšší akumulční objem vsakovacího zařízení, tzv. nejnepríznivější srážka. Pro výběr byly použity hodnoty úhrnů srážek h_d (mm) ze srážkoměrné stanice Ostrava - Vítkovice. Pravděpodobnost opakování deště je vyjádřena periodicitou jeho výskytu p [1.rok⁻¹]. Pro výpočet byla použita četnost $p = 0,2$. Největší akumulční objem vsakovacího zařízení bude při dešti (nejnepríznivější srážka) o době trvání 360 minut a srážkovém úhrnu 40,7 mm.

Požadovaný retenční objem V_{VZ} činí $4,6 \text{ m}^3$ (plocha vsaku $A = 14,3 \text{ m}^2$), doba prázdnění T_{pr} činí 17,8 hodin. Tento údaj platí pro písek.

Uvedené hodnoty jsou orientační, závazné parametry stanoví včetně dimenzování případného vsakovacího zařízení projektant.

Z hlediska charakteru, tedy kvalitativních požadavků na vsakovanou vodu, je srážková voda ze střech z inertních materiálů dle ČSN 75 9010 považována za kvalitativně přípustnou.

9 Dimenzování vsakovacího prvku

Pro správnou funkci vsakování je nutné umístit aktivní prvek vsaku do horninového prostředí s koeficientem k_v větším než 10^{-7} m/s a s úrovní hladiny podzemní vody, která se bude pohybovat nejméně 1 m pod bází vsakovacího prvku.

Pro posouzení možnosti zasakování vod jsme na posuzované lokalitě vycházeli z výsledků průzkumných prací, které ověřily následující hydrogeologické poměry ovlivňující možnosti vsaku:

- 1) hladina podzemní vody je volná a pohybuje se v úrovni kolem 4 m p. t.;
- 2) horninové prostředí lze rozdělit na průlinově propustný kolektor (navážky a štěrky) a izolátor hlín, koeficient vsaku k_v má pro jednotlivé vrstvy následující hodnoty:

a. navážka charakteru štěrků (0,1 - 1,3 m)	$k_v \sim 1 \cdot 10^{-6}$ m/s
b. hlína (1,3 - 2,3 m)	$k_v < 10^{-7}$ m/s
c. štěrk (2,3 - 4,0 m)	$k_v = 2 \cdot 10^{-6}$ m/s

Z uvedených údajů vyplývá, že je na lokalitě možno vsakovat ve vrstvě **navážky** v metráži 0,1 - 1,3 m p. t. a vrstvě **štěrku** v metráži 2,3 - 4,0 m p. t.

Z výsledku průzkumu vyplývá, že je na lokalitě možné vybudovat podzemní vsakovací zařízení srážkových vod. Výkop pro vsakovací zařízení by měl být vyhlouben do vrstvy navážky nebo štěrků, do kterých by měl být zahlouben minimálně 0,5 m. Hloubka vsaku se tedy předpokládá v hloubce cca 1,0 nebo 2,5 m.

Nejvyšší úroveň hladiny podzemní vody může dosahovat 3,5 m p. t. Tak bude splněna podmínka, že nad zjištěnou nejvyšší sezónní hladinou podzemní vody bude nejméně 1 m nezvodnělého horninového prostředí a/nebo filtračního materiálu.

Akumulační objem vsakovacího zařízení musí dále odpovídat rozdílu celkového přítoku svedených dešťových srážek do objektu a objemu vsaku během srážky. Akumulační kapacita V_{vz} je závislá na koeficientu filtrace prostředí, době trvání srážky, srážkovému úhrnu a odvodňované ploše v souladu s normou ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod.

Konečné dimenzování případného vsakovacího prvku navrhne autorizovaný projektant.

Na základě rekognoskace terénu může být vsak umístěn v podstatě kdekoli v prostoru pozemku, přičemž musejí být dodrženy legislativní požadavky.

10 Vyjádření

10.1 Posouzení reálnosti vsaku srážkových do horninového prostředí

Na základě zhodnocení výsledků provedeného hydrogeologického posouzení a s uvážením skutečnosti, že hladina podzemní vody osciluje v hloubce kolem 3,5 až 4,0 m metrů pod terénem, je možno z hlediska hydrogeologického likvidaci srážek provádět jejich vypouštěním do horninového prostředí:

- geologické prostředí a hydrogeologické podmínky, tj. mírně až dosti slabě propustné navážky a štěrky jsou pro vsakování vod dostačující, tzn. že horninové prostředí je schopno výše uvedené množství srážkových vod pojmout. To jednoznačně dokumentuje výsledek terénního šetření na lokalitě, kde nejsou patrné žádné známky zamokřování půdní vrstvy. Znamená to, že zasáklá voda bude postupně sestupovat ve směru gravitace až k hladině podzemní vody a s ní potom pomalu odtékat po nepropustném podloží směrem k nivě bezejmenného toku.

Dílčí vyjádření

Porovnáním hodnot teoretického ročního vypouštění a hydrogeologických poměrů je zřejmé, že je navrhované technické řešení (utrácení srážkových vod vsakem) v daných hydrogeologických poměrech reálné. Velmi bude záležet na dimenzování samotného vsakovacího prvku (aktivní ploše vsaku).

10.2 Možnost negativního ovlivnění okolních vodních zdrojů

Zasakovaná srážková voda se po průsaku spojuje s proudem podzemní vody o objemu několika l/s, což představuje její více než stonásobné ředění.

Srážková voda ze střech z inertních materiálů je považována dle ČSN 75 9010 za kvalitativně přípustnou.

Uvážíme-li další poznatek, tedy že se chemismus zachycené srážkové vody změní pouze minimálně, můžeme si dovolit toto konstatování:

Dílčí vyjádření

Srážkové vody vsakované po dobu dvanácti měsíců v roce ze střechy společenského objektu na parcele č. 33 v k. ú. Veselí u Oder pomocí filtračního objektu do půdní vrstvy a následně podzemní vody nepředstavují žádné ohrožení jakosti této podzemní vody.

11 Celkové vyjádření a doporučení

Po zhodnocení zvolených kritérií můžeme konstatovat, že navrhované technické řešení zasakování srážkových vod do vod podzemních je reálné a neprojeví se negativním ovlivněním okolních vodních zdrojů a hydrogeologických poměrů.

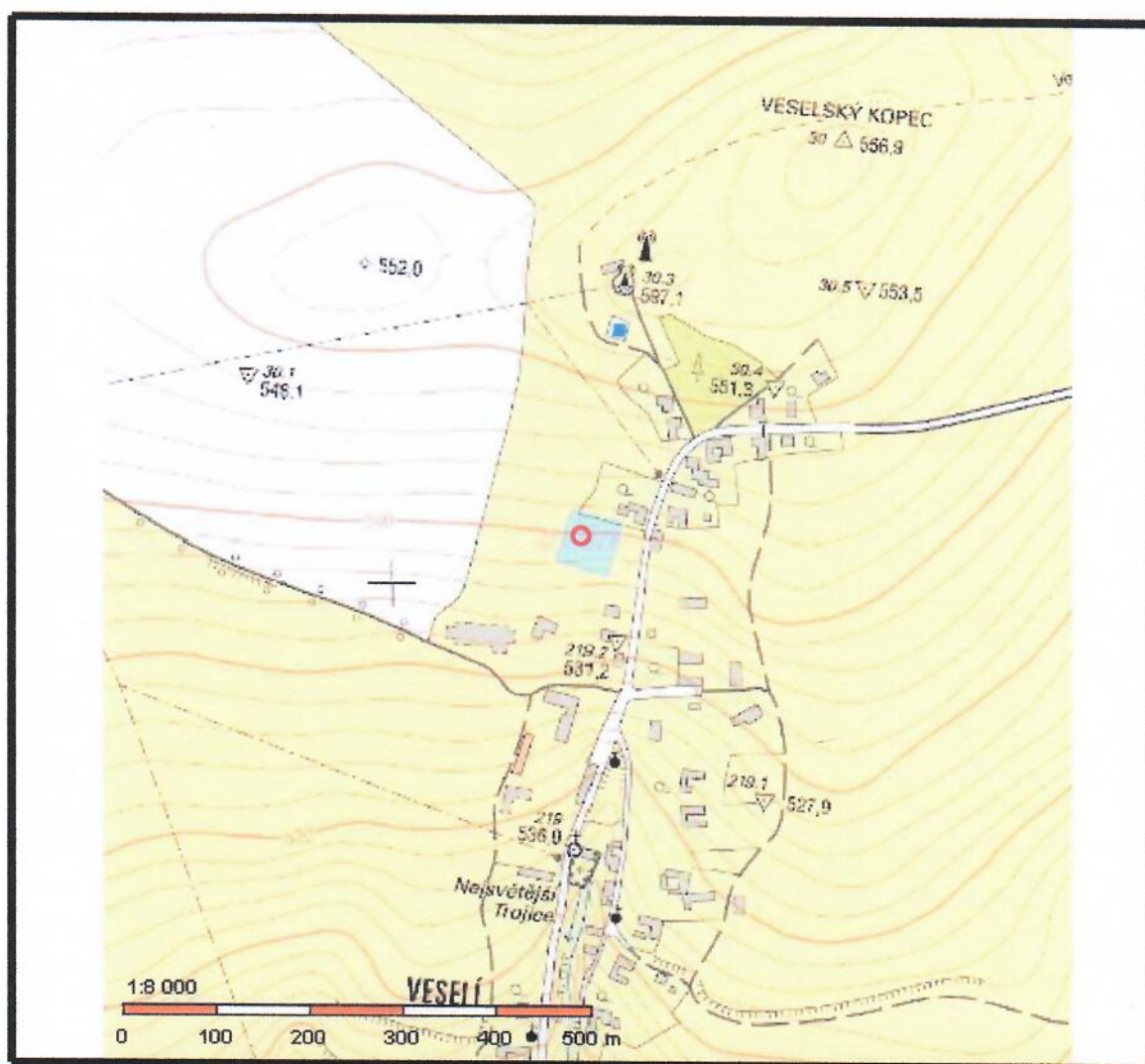
Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o lokalitu v zastavěném území, bude důležité správné dimenzování vsaku, aby nedošlo při jeho přetečení k zaplavení okolních budov umístěných po spádu terénu. Toto musí řešit projekt vsakovacího zařízení zpracovaný odpovědným projektantem.

V Kuníně, 11.10.2018



Vyjádření zpracoval:

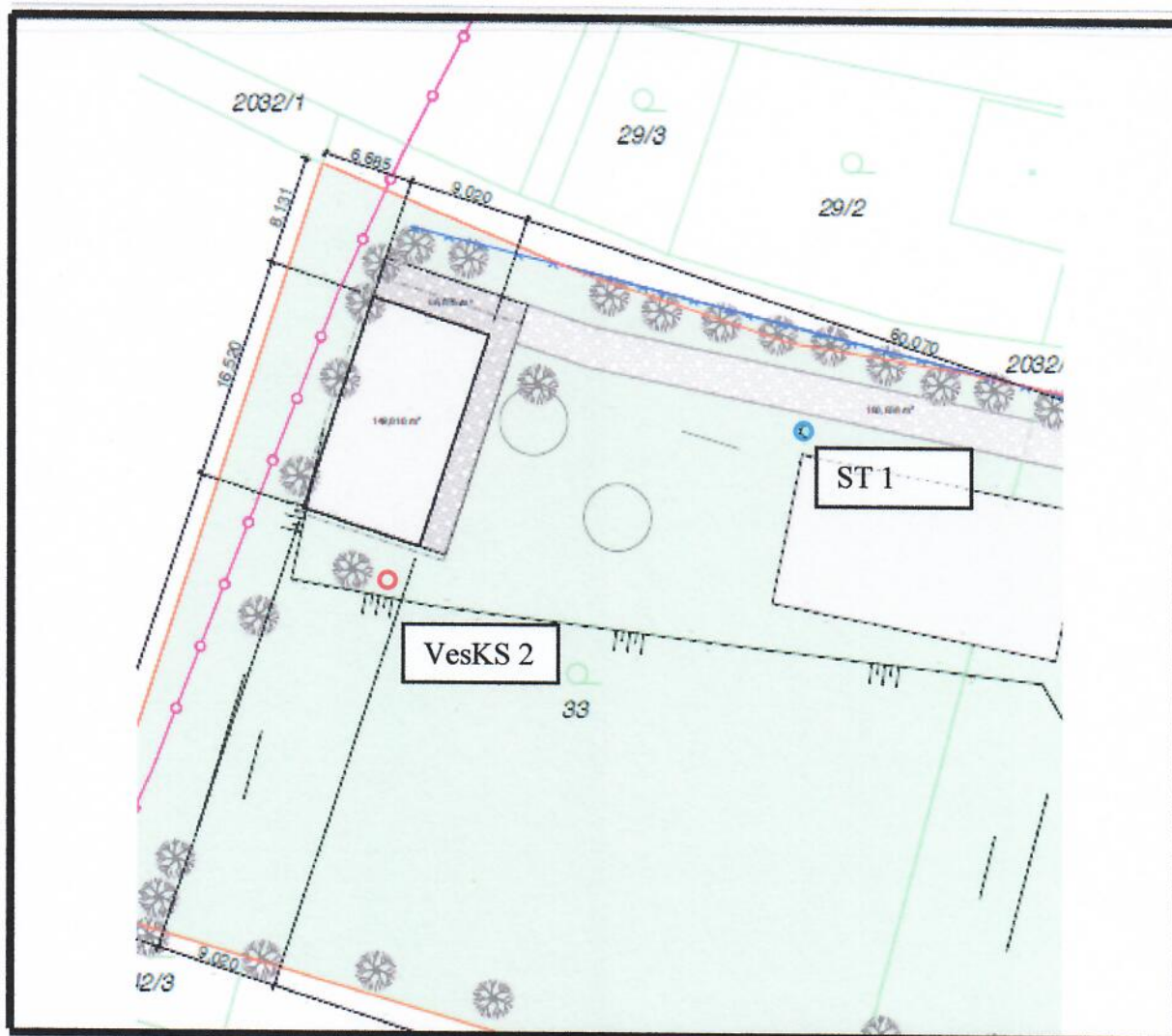
Ing. Michal Vacek
nositel odborné způsobilosti
v oboru hydrogeologie a sanační
geologie



Situace

M 1 : 10 000

○ vsak Veselí u Oder, č. p. 33



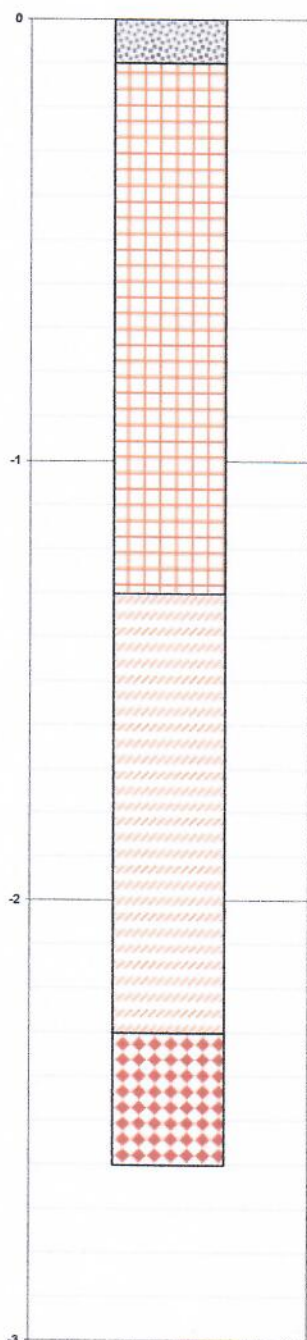
Podrobná mapa lokality vypouštění

- průzkumná sonda VesKS 2 – Veselí u Oder, č. p. 33
- studna ST1 - Veselí u Oder, č. p. 33

Petrografický profil sondy VesKS2

Lokalita:	Veselí u Oder
Objednatel:	Město Odry
č.zak.:	201846
řešitel:	M. Vacek

Petrografický profil



Petrografický popis:	od	do	popis:
	0,00	0,10	ornice
	0,10	1,30	navážka – hnědá, charakter hlinitého štěrku, kameny, cihly (20x10 cm)
	1,30	2,30	hlína – světle hnědá, laminy šedého jílu
	2,3	2,60	štěrk hlinito kamenitý – světle hnědý, ostrohranné úlomky prachovce až jemnozmné droby, úlomky břidlice, 7 – 15 cm, s příměsí jemnozmné zeminy

