

Posouzení likvidace předčištěných vod z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice

Hydrogeologický posudek

Autor:

Mgr. Libor Potůček

osvědčení v oboru inženýrské geologie a hydrogeologie č. 2476/2021

Libor Potůček



.....
razítko a podpis

Moravské Budějovice, červen 2023

Obsah

A.	Základní údaje	4
A.1	Identifikace zadavatele	4
A.2	Identifikace zhotovitele	4
A.3	Specifikace a cíle posouzení a vyhodnocení:	4
A.4	Popis a lokalizace vodního díla:	4
A.5	Místopisné určení posuzovaného území:	4
A.6	Identifikace projektové dokumentace (PD):	4
B.	Popisné údaje	5
B.1	Geografické situování posuzované lokality:	5
B.2	Odpadní voda (přítok na ČOV):	5
B.3.	Vypouštěná odpadní voda (odtok z ČOV):	5
B.4.	Vsakovací prvek	6
B.4.1.	Popis vsakovacího prvku – předčištěných odpadních vod	6
B.5.	Přírodní poměry lokality vypouštění	6
B.5.1.	Geologické poměry	6
B.5.2.	Hydrogeologické poměry	7
B.5.3.	Hydrologické poměry	8
B.5.4.	Hydrochemické poměry	8
B.5.5.	Ostatní	8
C.	Konceptuální model vypouštění	9
C.1.	Nesaturovaná zóna	9
C.2.	Místo vstupu vypouštěné odpadní vody do vody podzemní	11
C.3.	Zóna saturace	11
C.4.	Přírozená nebo umělá drenáž podzemní vody	11
D.	Limitující okolnosti	11
D.1.	Zdroje potenciálně dotčených podzemních vod:	11
D.2.	Zdroje potenciálně dotčených povrchových vod:	12
D.3.	Ochrana přírody a krajiny:	13
D.4.	Ostatní okolnosti	13
E.	Dopady a rizika vypouštění odpadní vody	13
E.1.	Dopad na podzemní vody:	13
E.2.	Dopad na povrchové vody:	13
E.3.	Dopad na chráněná území a další ekosystémy:	13
E.4.	Ostatní možné dopady:	13
F.	Vyhodnocení	14
F.1.	Vyhodnocení:	14
F.2.	Podmínky pro vyjádření podmíněně souhlasného stanoviska:	14
G.	Vyjádření	14
H.	Literatura	15

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HPV hladina podzemní vody
m p. t. metrů pod terénem
 k_v koeficient vsaku
OB odměrný bod
PD projektová dokumentace
ČOV čistírna odpadních vod
HG hydrogeologické

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1.: Vsakovací zkouška v sondě VS-1

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Emisní standardy ukazatelů znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních stanovenými NV č. 57/2016 Sb. (<10EO)

Tabulka č. 2: Charakteristické údaje vsakovací zkoušky

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 Situace zájmového území

Příloha č. 2 Podrobná situace území

Příloha č. 3 Geologická mapa

Příloha č. 4 Dokumentace vsakovací zkoušky

Příloha č. 5 Fotodokumentace

A. Základní údaje

A.1 Identifikace zadavatele

Objednatel: Rusina Frei, s.r.o.
Adresa: Blanická 845/9, 120 00 Praha 2

A.2 Identifikace zhotovitele

Název subjektu: Mgr. Libor Potůček
IČO: 11779501
Adresa: Šafaříkova 1324, 676 02 Moravské Budějovice
Kontakty: potuceklibor1@gmail.com, tel.: 732 373 150
Osvědčení o odborné způsobilosti: Mgr. Libor Potůček
osvědčení v oboru inženýrské geologie a hydrogeologie -
č. 2476/2021

A.3 Specifikace a cíle posouzení a vyhodnocení:

Na základě objednávky společnosti Rusina Frei, s.r.o., bylo zpracováno toto hydrogeologické posouzení k vypouštění předčištěných odpadních vod z ČOV do půdního profilu in-situ. Účelem posudku je posouzení vlivu vypouštěných předčištěných odpadních vod na jakost podzemních vod u rekonstruovaného rekreačního objektu v obci Brtnice na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice. Odpadní voda bude předčištěna v čistírně odpadních vod pro kapacitu 47 EO. Toto podrobné HG posouzení bude sloužit vodoprávnímu orgánu pro zpracování jeho stanoviska k danému záměru výstavby ČOV v obci Brtnice. Zároveň dle tohoto hydrogeologického posouzení bude vypracována projektová dokumentace k ČOV.

Toto posouzení je vypracováno jako příloha k žádosti o povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních dle Metodického pokynu odboru ochrany vod MŽP k NV č. 57/2016 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních.

A.4 Popis a lokalizace vodního díla:

Čistírny jsou spolu se vsakovacím zařízením situovány přibližně v severovýchodní části pozemku p.č. 915/1 (viz příloha č.2). Přesné umístění bude řešit projektová dokumentace k ČOV.

A.5 Místopisné určení posuzovaného území:

Předmětná lokalita je situovaná ve východní části katastrálního území Brtnice, mimo hlavní zástavbu obce Brtnice. Terén zájmového území je ukloněný směrem k východu a parcela se nachází v nadmořské výšce 611,29 - 616,70 m.n.m. Území leží v povodí Radonínského potoka s plochou dílčího povodí 11,688 km². V okolí parcely se nachází lesní pozemky.

A.6 Identifikace projektové dokumentace (PD):

Projektová dokumentace k čistírně odpadních vod bude vypracována dle výsledků hydrogeologického posouzení.

B. Popisné údaje

B.1 Geografické situování posuzované lokality:

Kraj:	Vysočina	CZ063
Okres:	Jihlava	CZ0632
Obec:	Brtnice	586943
Katastrální území:	Brtnice	612952
Parcelní číslo:		915/1

B.2 Odpadní voda (přítok na ČOV):

Způsob zásobování vodou: Rekreační objekt bude zásobován vodou z vrtané studny na pozemku.

Charakter a popis zdroje odpadní vody: Odpadní vody z provozu domu, zaústěny zařizovací předměty WC, umyvadla, vana, dřez, případně výlevka.

Počet ekvivalentních obyvatel (EO): 47 EO

Množství odpadní vody na přítoku: max 4 EO x 0,096 m³/EO. den = 4,512 m³/den

Kvalita (nebo charakter) odpadní vod na přítoku:

dle BSK	47 EO/den x 60 g/l = 2,82 kg/den
dle CHSKCr	47 EO/den x 120 g/l = 5,64 kg/den
dle NL	47 EO/den x 55 g/l = 2,585 kg/den
dle Ncelk	47 EO/den x 11 g/l = 0,517 kg/den

Sezónní výkyvy v užívání objektu, resp. produkci odpadní vody: nejsou uvažovány, objekt bude užíván celoročně

Možnosti zneškodnění odpadní vody v posuzované lokalitě:

Likvidace odpadní vody bude primárně řešeno předčištěním v čistírně odpadních vod, odkud bude předčištěná voda svedena do vsakovacího zařízení, kde bude likvidována.

V zájmové lokalitě při splnění daných podmínek (viz kapitola F.2) považuji vypouštění předčištěné odpadní vody přes půdní vrstvy do podloží za podmíněčně vhodnou variantu.

B.3. Vypouštění odpadní voda (odtok z ČOV):

Způsob čištění odpadní vody:

Odpadní voda bude předčištěna v čistírně odpadních vod pro kapacitu RD 47EO.

Množství vypouštěné odpadní vody:

47EO s průměrnou produkcí 96 l/den = celkem 4 512 l/den = 137,24 m³/měsíc; 1 646,9 m³/rok

Popis případné retence vypouštěné odpadní vody před odtokem do odtokového prvku:

Vzhledem ke špatně propustným podložním vrstvám písků a abnormální zátěže vsakovacího prvku doporučuji vybudování bezpečnostního přepadu na vsakovacím zařízení a přebytečné předčištěné vody svádět do akumulární nádrže a v případě nutnosti přebytek předčištěných odpadních vod vyvážet.

Kvalita vypouštěné odpadní vody

Předpokládá se, že osazená ČOV bude svojí účinností a funkčností odpovídat požadavkům dle nařízení vlády č. 57/2016 Sb. v případě vypouštění předčištěných odpadních vod do vod podzemních. **Vypouštěné předčištěné odpadní vody budou vyhovovat ukazatelům a emisním standardům přípustného znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních.**

Tabulka č. 1: Emisními standardy ukazatelů znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních stanovenými NV č. 57/2016 Sb. (10-50EO)

Ukazatel	nepřekročitelná hodnota znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních „m“ dle Přílohy 1 NV č.57/2016 Sb. (10-50EO)
BSK ₅	40 mg/l
CHSK _{Cr}	150 mg/l
NL	30 mg/l
N _{celk}	30 mg/l
Escherichia coli	150 (KTJ/100 ml)
Enterokoky	100 (KTJ/100 ml)

B.4. Vsakovací prvek

B.4.1. Popis vsakovacího prvku – předčištěných odpadních vod

Předčištěné vody z čistírny budou likvidovány ve vsakovacím zařízení, které bude navrženo v souladu s normou CEN/TR 12566-2, Malé čistírny odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel – Část 2: Zemní infiltrační systémy. Vsakovací zařízení pro vsakování předčištěných odpadních vod je situováno přibližně v severovýchodní části pozemku p.č. 915/1. Zasakovací zařízení bude osazeno do geologického prostředí eluvia pararuly charakteru písku jílovitého s obsahem úlomků ruly (dle ČSN P 73 1005: S5 SC + G) ověřených v hloubce 0,80-1,60 m pod terénem. Vzhledem k mělké hladině podzemní vody bude báze vsakovacího prvku umístěna do maximální hloubky 0,6 m p.t. Výkop musí být oddělen geotextílií od rostlého horninového prostředí. Osazené zasakovací zařízení (např. vsakovací rýha, tunel nebo box) bude obsypáno vhodným kamenivem šterkové frakce např. 16/32 mm. Návrh vsakovací plochy zařízení vychází z konceptuálního modelu vypouštění v kapitole C.

Výsledný výběr použitého opatření pro vsakování předčištěné vody záleží především na dispozičních možnostech, při zohlednění zjištěného koeficientu vsaku a dodržení vzdálenosti 1,0 m mezi dnem vsakovacího prvku a hladinou podzemní vody.

B.5. Přírodní poměry lokality vypouštění

B.5.1. Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska jsou podložní horniny budovány metamorfovanými horninami moldanubika. Jedná se zejména o metamorfované pararuly. Horniny skalního podloží jsou směrem k povrchu rozpukané a rozložené v charakteristická balvanitá, šterkovitá a hrubě písčité eluvia, přecházející v písčito-hlinitá deluvia, jež jsou kryta svrchními hlinitými

horizonty. Zvětralé pararuly charakteru eluvia byly kopanou sondou ověřeny již v hloubce 0,6 m p.t.

Kvartérní pokryv

Čtvrtohorní sedimenty jsou v okolí zastoupeny různě mocnými nezpevněnými deluviálními sedimenty charakteru písků hlinitých. V zájmové lokalitě byly tyto vrstvy ověřeny průzkumnou sondou do hloubky 0,6 m od terénu.

Geologické poměry zájmové lokality jsou zřejmé z přílohy č. 3.

V rámci průzkumných prací byla na lokalitě provedena kopaná sonda označená jako VS-1. Sonda byla umístěna v místech plánovaného vsakovacího zařízení. Sonda byla ukončena ve zvětralých pararulách v hloubce 1,6 m pod terénem. Následně byla na sondě provedena vsakovací zkouška za účelem určení vsakovacích schopností horninového prostředí a stanovení hodnoty koeficientu vsaku k_v (viz kapitola C.1). Geologický profil sondy VS-1 byl následující:

Hloubka[m]	Stratigrafie	Geologický popis	Klasifikace zemín dle ČSN P 73 1005
0,00-0,30	antropogén	navázka, upravený terén hřiště, charakteru hlíny písčité , barva černohnědá, konzistence pevná	Y/F3 MS
0,30-0,60	kvartér	deluvium, písek hlinitý , středně ulehý, barva hnědá, obsah úlomků velikosti 2 až 10 cm písek s příměsí jemnozrnné zeminy, barva tmavě hnědá, kyprý až středně ulehý, jemnozrnný, od 1,5 m žlutohnědý	S4 SM
0,60-1,60	PROTEROZOIKUM– PALEOZOIKUM	eluvium pararuly, charakteru písku jílovitého , ulehý, barva rezavohnědá, místy úlomky doly třídy tvrdosti R6, velikosti 1 až 10 cm	S5 SC + G

B.5.2. Hydrogeologické poměry

Z hlediska hydrogeologické rajonizace ČGS spadá zájmová oblast do hydrogeologického rajonu číslo 6550 Krystalinikum v povodí Jihlavy. Hydrogeologie území je dána geologickou stavbou.

V zájmové oblasti je hydrogeologická struktura podzemní vody reprezentována puklinovým kolektorem sillimaniticko biotitických pararul, místy migmatitizovaných s cordieritem a muskovitem s průměrnou transmisivitou prostředí $T = 1 \cdot 10^{-5}$ m²/s až $T = 1 \cdot 10^{-4}$ m²/s.

Hladina podzemní vody je předpokládána jako volná.

Souvislou zvědeň lze očekávat v oblastech místních vodotečí, které geologické prostředí dotují infiltrací povrchových vod. V hydrogeologickém masivu pararul převažuje puklinový kolektor s proměnlivým podílem průlinové porozity v pásmu přípovrchového rozpojení a rozpukání hornin. Proudění podzemních vod probíhá převážně v přípovrchovém pásmu, jeho hlubší oběh je možné očekávat u tektonicky predisponovaného masivu podél propustnějších poruchových zón. Hladina podzemní vody je převážně volná a sleduje konformně terén. Podzemní voda je v oblasti dotována atmosférickými srážkami, může však docházet také k doplňování mělkého oběhu vody po tektonických systémech z podložních hornin. Směr proudění v eluviu předkvartérních hornin je po spádnicí směrem k vodoteči, v předkvartérních horninách je směr proudění závislý na směru úklonu jednotlivých vodonosných puklin v puklinovém systému.

Generelní směr proudění podzemních vod v mělkém kolektoru je východním směrem, k drenážní bázi Radonínského potoka. Hladina podzemní vody byla ověřena průzkumnou sondou VS-1 v místech uvažovaného vsakovacího prvku v hloubce 1,6 m p.t. V okolí uvažované

realizace ČOV byla dokumentována kopaná studna na pozemku 874/6, která se nachází přibližně 15 m severním směrem od uvažovaného umístění vsakovacího prvku. Přibližně 25 m jihozápadním směrem byla dokumentována vrtaná studna na parcele 915/1. Vzhledem ke vzdálenosti umístěných studní od plánovaného místa likvidace předčištěných vod a zároveň umístění studní mimo směr proudění podzemní vody od plánovaného místa zásaku nepředpokládám ovlivnění kvality podzemní vody ve stávajících hydrogeologických objektech.

Situace s plánovaným umístěním vsakovacího zařízení a stávajících hydrogeologických objektů je znázorněna v příloze č. 2.

B.5.3. Hydrologické poměry

<u>Název povodí:</u>	Radonínský potok
<u>Číslo hydrologického pořadí 4. řádu:</u>	4-16-01-0760-0-00
<u>Dlouhodobá průměrná roční výška srážek P_a v povodí [mm]:</u>	675 mm
<u>Dotčené vodní toky a vodní nádrže:</u>	-

Předpokládaný směr odtoku podzemní vody v mělkém kolektoru je východním směrem k Radonínskému potoku.

B.5.4. Hydrochemické poměry

Chemické složení podzemní vody je především Ca-Na-HCO₃-SO₄ s celkovou mineralizací 0,3 – 1,0 g/l.

B.5.5. Ostatní

Geomorfologické poměry

Podle geomorfologického členění ČR patří zájmové území do:

- provincie: Česká vysočina
- soustava: Českomoravská soustava
- podsoustava: Českomoravská vrchovina
- celek: Křižanovská vrchovina
- podcelek: Brtnická vrchovina
- okrsek: Zašovický hřbet

Charakter zájmového území: Zašovický hřbet je okrsek Brtnické vrchoviny. Jedná se o protáhlý nesouměrný hřbet směru S-J mezi údolím Brtnice a Jihlavy o rozloze 146,53 km². V severní části je podloží tvořeno melanokráttní žulou až křemenným monzonitem jihlavského masivu. Ve střední části cordieritickými migmatity a v jižní části pararulami moldanubika, pruhy křemenců a kvarcitických rul (Demek, J. 2006).

Klimatické poměry:

Podle mapy klimatických oblastí ČR (Quitt, 1971) leží oblast na rozhraní kategorií MT3 a MT5. Pro MT3 je charakteristické mírné, normálně dlouhé až delší jaro, léto je krátké, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché, podzim je mírný, normálně dlouhý až delší, zima je mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá a normálně dlouhá. Pro MT5 mírné až dlouhé jaro, léto je mírné až mírně chladné, suché až mírně suché, až krátké, podzim je mírný až dlouhý, zima je mírně chladná, suchá až mírně suchá.

C. Konceptuální model vypouštění

C.1. Nesaturovaná zóna

Nesaturovaná zóna horninového prostředí je v místech vsakovacího zařízení pod navázkou tvořena kvartérními sedimenty charakteru písků hlinitých, které v hloubce přibližně 0,6 m p.t. přechází do eluvia pararuly charakteru písku jílovitého.

Podstatným předpokladem pro vsakování předčištěných vod je dostačující propustnost půdy, resp. nesaturované zóny horninového prostředí. V souladu s ČSN 75 9010 je propustnost charakterizována hodnotou koeficientu vsaku k_v (m/s). Koeficient vsaku k_v vyjadřuje vsakovací výkon zeminy v nenasyčené zóně, tj. charakterizuje rychlost infiltrace vody do horninového prostředí ve vsakovacím zařízení/vsakovaném horizontu za atmosférického tlaku a nelze jej zaměňovat s koeficientem hydraulické vodivosti K ani součinitelem filtrace k_f . Hodnota koeficientu vsaku teoreticky odpovídá polovině hodnoty hydraulické vodivosti.

Hodnocení možnosti likvidace vod vsakováním vychází z koeficientu vsaku stanoveného na základě výsledků ze vsakovací zkoušky provedené na sondě VS-1.

Metodika vsakovací zkoušky:

Zkouška byla realizována a vyhodnocena dle požadavků ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“. Výstupem zkoušky bylo stanovení koeficientu vsaku k_v [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$], který byl stanoven dle níže uvedené rovnice:

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

kde je

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].

Hladina vody v sondě VS-1 byla v průběhu zkoušky měřena v daných časových intervalech pomocí elektrokontaktního hladinoměru G30 výrobce NPK EuropeMfg. s.r.o. Veškerá měření probíhala od odměrného bodu (OB) – terénu. Po skončení vsakovací zkoušky byla sonda zlikvidována záhozem.

Dokumentace vsakovací zkoušky je uvedena v příloze č. 4, graficky je prezentována na obrázku č. 1.

Vyhodnocení vsakovací zkoušky:

Charakteristické údaje vsakovací zkoušky jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 2. Průběh vsakovací zkoušky je v grafické podobě zobrazen na obrázku č. 1.

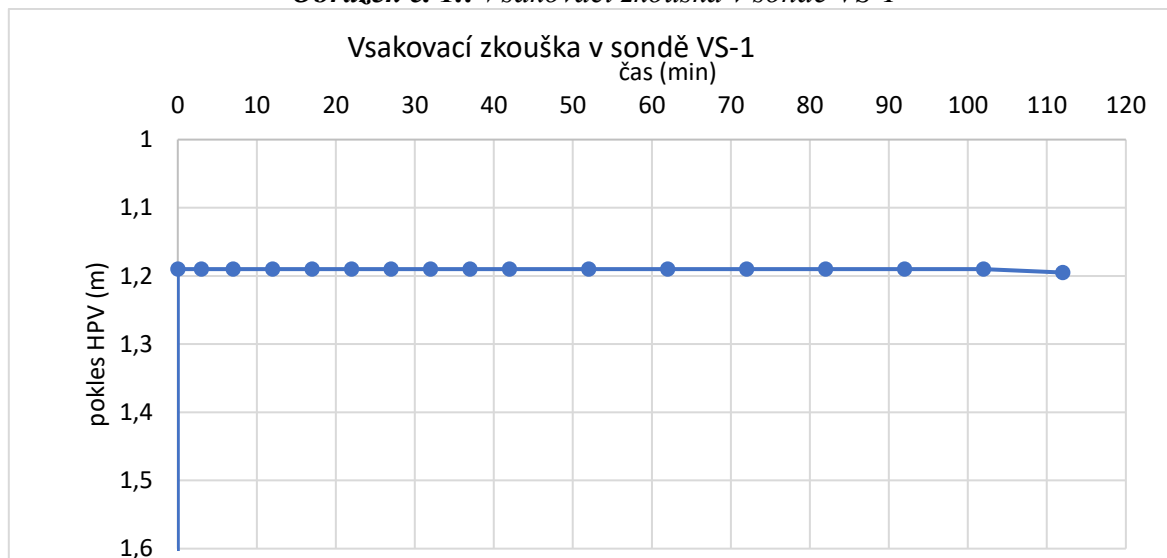
Tabulka č. 2: Charakteristické údaje vsakovací zkoušky

Objekt	Funkce	Datum	Typ zkoušky dle ČSN 75 9010	Trvání [hod:min]	Nálev [l]	Vsak [l]	hladina [m od OB]		Snížení [m]
							h_1	h_2	
VS-1	nalévání	7.6.2023	S proměnnou hladinou vody	1:52	300	2,75	1,19	1,195	0,005

h_1 ... hladina po nálevu, na začátku vsakovací zkoušky

h_2 ... hladina na konci vsakovací zkoušky

Obrázek č. 1.: Vsakovací zkouška v sondě VS-1



Vsakovací zkouška v sondě VS-1 byla provedena jako zkouška s proměnnou hladinou vody. Do sondy bylo vpraveno 300 l vody. Měření probíhalo 112 minut. Za tu dobu se hladina snížila o 0,005 m od OB. Vsáknuto bylo cca 2,8 l vody.

Touto zkouškou byl testován geologický profil tvořený eluviem pararuly charakteru písku jílovitého (dle ČSN P 73 1005: S5 SC). Testovaný profil byl dle ČSN 75 9010 tvořen zeminami skupiny V.2. Přírodní poměry ověřené sondou VS-1 lze z hlediska vsakování dle odst. 4.3 ČSN 75 9010 považovat za složité z důvodu výskytu zemin skupiny V.2. a ověřené hladině podzemní vody v hloubce 1,6 m p.t.

Pro testované zeminy v okolí sondy VS-1 a v jejího blízkého okolí byl zjištěn koeficient vsaku $k_v = 7,44 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Zeminy s hodnotu koeficientu vsaku $k_v \geq 1 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ jsou klasifikovány jako vhodné pro zasakování předčištěných vod. Zeminy s hodnotu 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 vypouštět do kanalizace nebo recipientu. [4].

Výsledný výběr použitého opatření pro vsakování předčištěné vody závisí především na dispozičních možnostech, při zohlednění zjištěného koeficientu vsaku a dodržení vzdálenosti 1,0 m mezi dnem vsakovacího prvku a hladinou podzemní vody.

Výpočet vsakovací plochy pro předčištěné vody:

Průměrná produkce splaškových vod v době pobytu osob je 4,512 m³/den.

Orientačním výpočtem s použitím koeficientu vsaku $k_v = 7,44 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ dle výsledků provedené vsakovací zkoušky bylo zjištěno, že minimální infiltrační plocha pro zasakování přečištěných odpadních vod pro maximální denní průtok by měla činit cca **70,12 m²** při daném hydraulickém spádu 0,4 m. Hydraulickým spádem se v tomto případě rozumí rozdíl mezi úrovní hladiny vody na vstupu a dnem vsakovacího objektu.

Popis chování vypouštěné odpadní vody v nesaturované zóně:

V nesaturované zóně dochází k pomalému vertikálnímu pohybu infiltrované vody k hladině podzemní vody. Po dosažení hladiny podzemní vody bude pohyb vody směrem k lokální

drenážní bázi, tj. východním směrem k bezejmennému přítoku Radonínského potoka. V průběhu postupu předčištěné odpadní vody od vsakovacího objektu směrem k hladině podzemní vody bude docházet k částečné degradaci mikrobiologické složky. V této vrstvě probíhají procesy zajišťující ochranu níže ležící hladiny podzemní vody, jakými jsou především filtrace, adsorpce, iontová výměna, srážení a biologická degradace.

C.2. Místo vstupu vypouštěné odpadní vody do vody podzemní

Charakteristika místa vstupu vypouštěné odpadní vody do vody podzemní:

Uvažované místo vstupu infiltrovaných vod do vody podzemní je uvažováno na úrovni hladiny podzemní vody, která byla průzkumnými pracemi ověřena v hloubce 1,6 m p.t. v místech vsakovacího prvku.

V okolí uvažované realizace ČOV byla dokumentována kopaná studna na pozemku 874/6, která se nachází přibližně 15 m severním směrem od uvažovaného umístění vsakovacího prvku. Přibližně 25 m jihozápadním směrem byla dokumentována vrtaná studna na parcele 915/1. Vzhledem ke vzdálenosti umístěných studní od plánovaného místa likvidace předčištěných vod a zároveň umístění studní mimo směr proudění podzemní vody od plánovaného místa zásaku nepředpokládám ovlivnění kvality podzemní vody ve stávajících hydrogeologických objektech. Minimální vzdálenost studní od možných zdrojů znečištění je pro malé čistírny ve vyhlášce č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, stanovena pro málo propustné prostředí na 12 m.

C.3. Zóna saturace

Charakteristika zóny saturace:

Saturovaná zóna je vázána zejména přípoверхovou zónu rozpojení a rozpukání pararul s průlinovou propustností. Po dosažení infiltrované vody do zóny saturace přechází vertikální složka proudění do horizontální. Hluboký oběh podzemní vody je vázáný na puklinový kolektor pararul.

Popis chování vypouštěním dotčené podzemní vody v zóně saturace:

Odtok podzemní vody kolektorem z místa zasakování předčištěných odpadních vod bude východním směrem k bezejmennému přítoku Radonínského potoka. Při proudění vody bude docházet k dalšímu ředění látek. Vodoteč je vzdálena cca 700 m východním směrem od plánovaného umístění vsaku předčištěných vod.

C.4. Přirozená nebo umělá drenáž podzemní vody

Místo (místa) přirozené drenáže vypouštěním dotčené podzemní vody:

Drenážní bázi pro předmětný kolektor podzemní vody je Radonínský potok na východě.

D. Limitující okolnosti

D.1. Zdroje potenciálně dotčených podzemních vod:

OPVZ I:

nenachází se

OPVZ II:

Ochranné pásmo stupně 2 „Brtnice studny S1-2“ se nachází přibližně 280 m severním směrem od uvažovaného umístění vsakovacího prvku. Vzhledem ke vzdálenosti a směru proudění podzemní vody nepředpokládám vliv vsakované předčištěné vody na ochranné pásmo vodního zdroje

Lokální využívání:

Kopaná studna na pozemku 874/6, která se nachází přibližně 15 m severním směrem od uvažovaného umístění vsakovacího prvku. Přibližně 25 m jihozápadním směrem byla dokumentována vrtaná studna na parcele 915/1.

CHOPAV:

nenachází se

Zranitelné oblasti:

Dle nařízení vlády č. 262/2012 Sb. náleží oblast do zranitelné oblasti. Zranitelné oblasti jsou oblasti, kde se vyskytují: povrchové nebo podzemní vody, zejména využívané nebo určené jako zdroje pitné vody, v nichž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l nebo mohou této hodnoty dosáhnout, nebo povrchové vody, u nichž v důsledku vysoké koncentrace dusičnanů ze zemědělských zdrojů dochází nebo může dojít k nežádoucímu zhoršení.

D.2. Zdroje potenciálně dotčených povrchových vod:

OPVZ I:

nenachází se

OPVZ II:

nenachází se

CHOPAV:

nenachází se

Území chráněná pro akumulaci povrchových vod:

nenachází se

Vodárenské nádrže nebo jiné povrchové zdroje pitné vody:

nenachází se

Citlivé oblasti:

území spadá do citlivé oblasti, dle §10 odst. 1 nařízení vlády č. 61/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů jsou všechny povrchové vody na území České republiky vymezeny jako citlivé oblasti.

Zranitelné oblasti:

Dle nařízení vlády č. 262/2012 Sb. náleží oblast do zranitelné oblasti.

Koupací vody:

nenachází se

Lososové a kaprové vody:

Lokalita náleží do povodí kaprových vod, dle nařízení vlády č.71/2003 Sb., číslo: 291.

D.3. Ochrana přírody a krajiny:

Lokalita se nenachází v záplavovém území. V zájmové lokalitě se nenachází žádné Evropsky významné lokality ani ptačí oblasti (systém Natura 2000). Staré ekologické zátěže v řešeném území nejsou předpokládány. Lokalita leží mimo registrovaná sesuvná území, poddolované oblasti i chráněné ložiskové oblasti.

D.4. Ostatní okolnosti

Nejsou uvažovány.

E. Dopady a rizika vypouštění odpadní vody

E.1. Dopad na podzemní vody:

Pro možnost ohrožení kvality podzemních vod je rozhodující množství a kvalita zasakovaných vod. Z hlediska množství předčištěných odpadních vod se jedná o potenciální zdroj znečištění. Z toho důvodu doporučuji sledovat i kvalitu předčištěné vody na odtoku z ČOV v ukazateli mikrobiologického znečištění Escherichia coli a Enterokoky. Z hlediska kvality předčištěných odpadních vod se jedná o velmi malý potenciální zdroj znečištění, jehož vliv nebude pravděpodobně odlišitelný od ostatních antropogenních vlivů na lokalitě. Hodnoty BSK₅, ChSK_{Cr}, NL a N_{celk} se v podzemní vodě na lokalitě zaznamenatelně nezvýší.

Od hladiny podzemní vody na lokalitě odděluje zasakované vody vrstva horninového prostředí o mocnosti min. 1,0 m, ve kterém bude docházet k dalšímu dočišťování zasáknutých vod a jejich ředění s ostatními zasakovanými vodami (srážky, apod.). Při vstupu do kolektoru podzemních vod lze očekávat, že znečištění zasakovaných vod bude prakticky zanedbatelné. Kvalita odpadních vod z navržené čistírny odpadních vod musí splňovat požadavky nařízení vlády č. 57/2016 Sb dle tabulky 1 A pro velikostní kategorii 10 až 50 EO a zároveň dle tabulky 1 C v ukazatelích pro mikrobiologického znečištění.

Minimální vzdálenost studní od možných zdrojů znečištění je pro malé čistírny ve vyhlášce č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, stanovena pro málo propustné prostředí na 12 m.

E.2. Dopad na povrchové vody:

Nejbližší povrchová vodoteč se nachází ve vzdálenosti cca 700 m východním směrem od plánovaného umístění vsakovacího zařízení na pozemku p.č. 915/1. Plánovaným zásakem nejsou dotčeny povrchové vody. Při dosažení drenážní báze budou předčištěné odpadní vody prakticky nedetekovatelné díky dočištění a naředění v nesaturované a saturované zóně horninového prostředí.

E.3. Dopad na chráněná území a další ekosystémy:

Vzhledem ke vzdálenosti chráněných území od místa zasakování není dopad uvažován.

E.4. Ostatní možné dopady:

Při vsakování doporučuji dbát na odstupovou vzdálenost a umístit vsakovací prvek minimálně 4 m od nepodsklepených (mělce založených) staveb a minimálně 10 m v případě hlubinných objektů (sklepů), nebo objektů založených na pilotách

F. Vyhodnocení

F.1. Vyhodnocení:

Vsakování předčištěných odpadních vod na předmětné lokalitě nepředstavuje hrozbu pro jakost podzemních ani povrchových vod. **Se vsakováním předčištěných odpadních vod lze souhlasit za předpokladu splnění následujících doporučení a podmínek – viz. kapitola F.2**

F.2. Podmínky pro vyjádření podmíněně souhlasného stanoviska:

- vsakování předčištěných odpadních vod lze doporučit při dodržení hodnot v kapitole C.1 Konceptuální model vypouštění - Výpočet vsakovací plochy pro předčištěné vody,
- vzhledem k ověřené hladině podzemní vody v hloubce 1,6 m p.t. je nutné bázi vsakovacího prvku umístit do maximální hloubky 0,6 m od stávajícího terénu tak, aby byla dodržena vzdálenost 1,0 m mezi dnem vsakovacího prvku a hladinou podzemní vody,
- vzhledem k mělce uloženému vsakovacímu prvku doporučuji terén uměle navýšit vrstvou dobře zhutnitelné, nepromrzavé zeminy tak, aby nedocházelo k promrzání zadržené vody ve vsakovacím zařízení v zimních měsících,
- vzhledem ke špatně propustným podložním zeminám třídy S5 SC s výslednou hodnotou koeficientu vsaku $k_v = 7,44 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ doporučuji vybudovat bezpečnostní přepad ze vsaku do akumulární nádrže (recipientu) a v případě nutnosti akumulární nádrž s předčištěnou vodou vyvážet,
- vzhledem k tomu, že se na lokalitě nachází zdroj pitné vody, doporučuji na odtoku z ČOV sledovat ukazatele a emisní standardy mikrobiologického znečištění dle nařízení vlády č. 57/2016 Sb. Tabulka 1 C,
- vsakovací prvek bude realizován dle PD a bude dodrženo množství vsakovaných vod z ČOV 4,512 m³/den; 137,24 m³/měsíc; 1646,9 m³/rok,
- kvalita vypouštěné vody bude splňovat limity dle následující tabulky:

Ukazatel	nepřekročitelná hodnota znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních „m“ dle Přílohy 1 NV č.57/2016 Sb. (10-50EO)
BSK ₅	40 mg/l
CHSK _{Cr}	150 mg/l
NL	30 mg/l
N _{celk}	30 mg/l
Escherichia coli	150 (KTJ/100 ml)
Enterokoky	100 (KTJ/100 ml)

G. Vyjádření

Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí:

Na základě zpracovaného posouzení **doporučuji vsak předčištěných odpadních vod u rekonstruovaného rekreačního objektu na pozemku parcelní číslo 915/1 v k.ú. Brtnice za podmínek uvedených v kapitole F.2.** Odpadní vody budou po předčištění regulovaně svedeny do vsakovacího prvku, ve kterém budou likvidovány na pozemku majitele.

Průzkumnou sondou VS-1 bylo ověřeno slabě propustné prostředí eluviálních písků jílovitých s úlomkou matečné horniny (dle ČSN P 73 1005: S5 SC + G) v hloubce 0,6 až 1,6 m pod

terénem. Propustnost těchto vrstev byla ověřena vsakovací zkouškou s výslednou hodnotou koeficientu vsaku $k_v = 7,44 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Zjištěný koeficient vsaku je základním parametrem pro výpočet vsakovací plochy vsakovacího zařízení. Vsakovací prvek (např. rýhu, tunel, nebo box) bude osazeno do geologického prostředí písků jílovitých s minimální vsakovací plochou prvku **70,12 m²**.

Výsledný výběr použitého opatření pro vsakování předčištěné vody závisí především na dispozičních možnostech, při zohlednění zjištěného koeficientu vsaku a dodržení vzdálenosti 1,0 m mezi dnem vsakovacího prvku a hladinou podzemní vody.

V okolí uvažované realizace ČOV byla dokumentována kopaná studna na pozemku 874/6, která se nachází přibližně 15 m severním směrem od uvažovaného umístění vsakovacího prvku. Přibližně 25 m jihozápadním směrem byla dokumentována vrtaná studna na parcele 915/1. Voda z vrtané studny bude využívána jako pitná. Vzhledem ke vzdálenosti umístěných studní od plánovaného místa likvidace předčištěných vod a zároveň umístění studní mimo směr proudění podzemní vody od plánovaného místa zásaku nepředpokládám ovlivnění kvality podzemní vody ve stávajících hydrogeologických objektech.

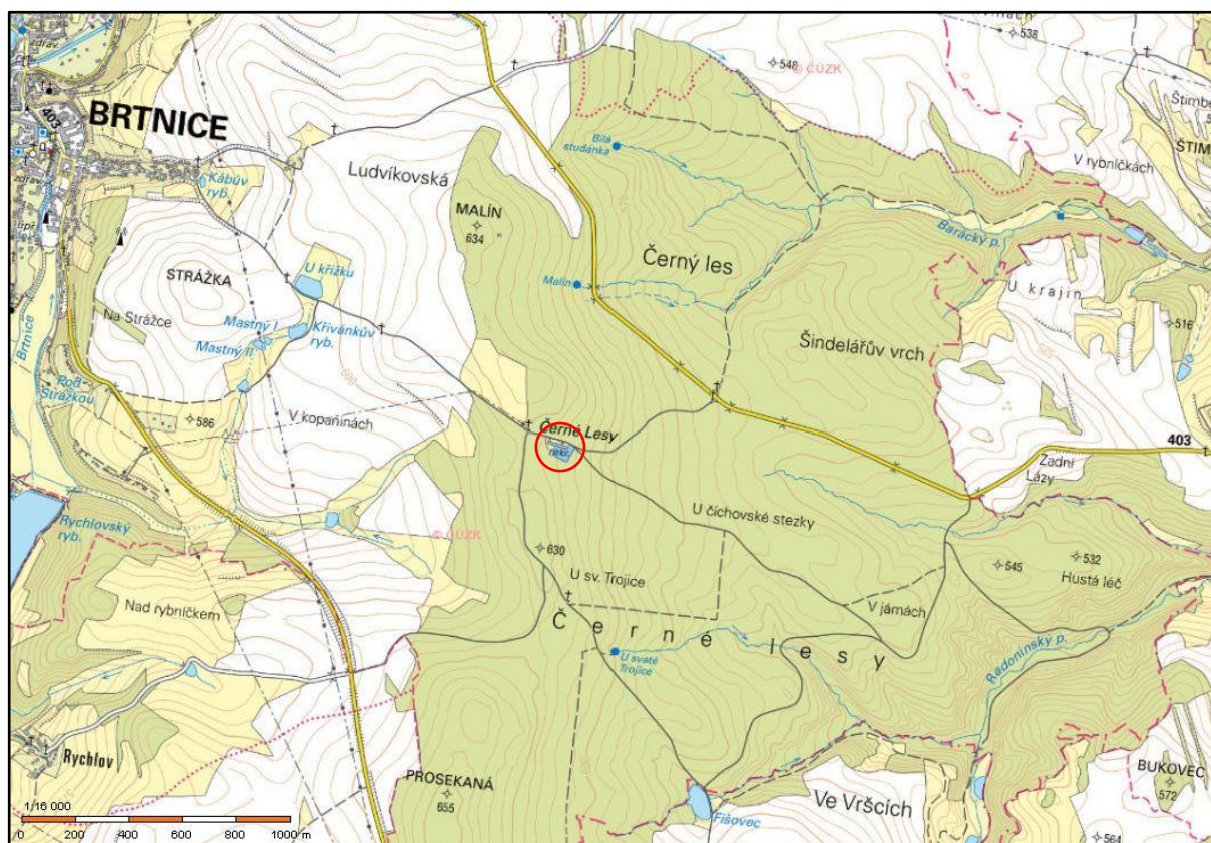
V okolí uvažované realizace ČOV nebyl dokumentován vodní zdroj, nebo hydrogeologický objekt, který by byl vsakem předčištěných odpadních vod ohrožen. Při vsakování bude dodržena vzdálenost od případně dotčených studní dle vyhlášky č. 501/2006 Sb., minimálně 12 m pro málo propustné prostředí.

Na předčištěných vodách z ČOV doporučuji alespoň **1x ročně** provádět analýzu kontrolního vzorku za účelem ověření požadovaných hodnot po předčištění.

H. Literatura

- [1] JETEL, J. Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Praha: ČAV, 1982.
- [2] KRÁSNÝ, J. Klasifikace transmisivity a její použití. Geologický průzkum. Praha. 1986.
- [3] MPMR ČR. Vsakování srážkových vod. Metodická pomůcka Ministerstva pro místní rozvoj. Praha: Odbor stavebního řádu, 2019.
- [4] Profesní informační systém ČKAIT. Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. Srážkové vody a urbanizace krajiny TP 1.20.1. [online]. [citováno 2020-04-10] Dostupné z: <http://www.profesis.cz/>
- [5] NOVOTNÁ, J. – LUBAS, M. – KABELKOVÁ, I. Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR. Brno: MŽP ČR, GEOTest, a.s., SwecoHydroprojekt a.s., 2015.
- [6] DEMEK J., MACKOVČIN P., Zeměpisný lexikon ČR. Vyd. 2. Brno AOPK ČR. 2006.
- [7] ČSN 75 9010: 2012 Vsakovací zařízení srážkových vod

*Posouzení likvidace předčištěných vod
z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice*







○ Zájmové území

Název úkolu: Posouzení likvidace předčištěných vod z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice	
Zpracoval: Mgr. Libor Potůček	
Situace zájmového území	Číslo přílohy: 1.

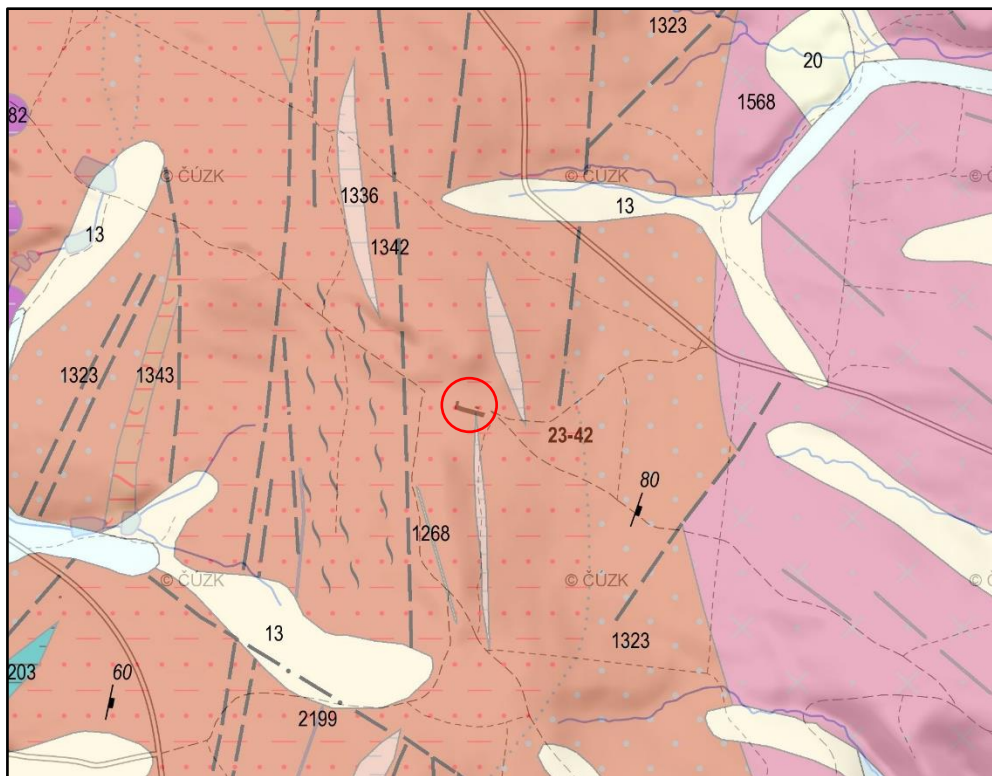
*Posouzení likvidace předčištěných vod
z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice*



-  Stávající hydrogeologické objekty (studny/vrty)
-  Plánované umístění vsakovací objektu pro předčištěné vody
-  Plánované umístění ČOV
-  Směr proudění PV / sklon povrchu

Název úkolu: Posouzení likvidace předčištěných vod z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice	
Zpracoval: Mgr. Libor Potůček	
Podrobná situace území	Číslo přílohy: 2.

*Posouzení likvidace předčištěných vod
z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice*



Legenda:

KVARTÉR: 6 - nivní sediment; 7 - smíšený sediment; 13 - kamenitý až hlinito-kamenitý sediment; 20 – sediment deluvioeolický;

MOLDANUBIKUM – PALEOZOIKUM - KARBON: 1568 – melanokrátň granit až křemenný monzonit; 1582 – lamprofyr; 2199 – granit;

MOLDANUBIKUM – PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM: 1268 – kvarcit, pararula; 1323 – pararula až migmatit; 1324 – pararula až migmatit; 1336 – pararula; 1342 – pararula; 1343 – pararula

 Zájmové území

Název úkolu: Posouzení likvidace předčištěných vod z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice	
Zpracoval: Mgr. Libor Potůček	
Geologická mapa	Číslo přílohy: 3.

*Posouzení likvidace předčištěných vod
z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice*

Dokumentace vsakovací zkoušky VS-1						Příloha č. 4	
Akce	HGP, DČOV Brtnice			Lokalita	p.č. 915/1 v k.ú. Brtnice		
Datum	07.06.2023			Měřili	Mgr. Potůček		
Počasí	polojasno, 20 ° C			Odměrný bod [OB]	terén		
				OB - terén [m]	0		
				Hloubka sondy [m od OB/m p.t.]	1,62		
				HPV před nálevem [m od OB/m p.t.]	1,62		
				Vodní sloupec před nálevem [m]	0		
Nálev	jednorázový			HPV ihned po nálevu [m od OB]	1,19		
Doba nálevu [s]	1260			Doba vsaku [s]	6720		
Vsakovací plocha A_{zk} [m ²]	0,55			Součinitel spolehlivosti γ_t	-		
Objem nalévané vody [l]	300			Koeficient vsaku k_v [m/s]	7,44E-07		
Objem vsáknuté vody [l]	2,75			Testované prostředí	S5 SC		
Zkoušku vyhodnotil	Mgr. Libor Potůček						
Poznámka	během 18 minut bylo do sondy nalito 300 litrů vody a následně byla vsakovací zkouška zahájena, po vsakovací zkoušce byla vsakovací sonda zaházena zeminou a terén byl uveden do původního stavu						
čas celkový	čas po nalití sondy		HPV		snížení	pokles	poznámky
hod	min	sec	m (od OB)	m (p.t.)	m	m	
0:00:00	0	0	1,62	1,62	0	0	před nálevem
0:18:00	0,0	0	1,19	1,19	0	0	nálev
0:21:00	3,0	180	1,19	1,19	0,000	0,000	
	7,0	420	1,19	1,19	0,000	0,000	
	12,0	720	1,19	1,19	0,000	0,000	
	17,0	1020	1,19	1,19	0,000	0,000	
	22,0	1320	1,19	1,19	0,000	0,000	
	27,0	1620	1,19	1,19	0,000	0,000	
	32,0	1920	1,19	1,19	0,000	0,000	
	37,0	2220	1,19	1,19	0,000	0,000	
	42,0	2520	1,19	1,19	0,000	0,000	
	52,0	3120	1,19	1,19	0,000	0,000	
	62,0	3720	1,19	1,19	0,000	0,000	
	72,0	4320	1,19	1,19	0,000	0,000	
	82,0	4920	1,19	1,19	0,000	0,000	
	92,0	5520	1,19	1,19	0,000	0,000	
	102,0	6120	1,19	1,19	0,000	0,000	
	112	6720	1,195	1,195	0,005	0,005	

Název úkolu: Posouzení likvidace předčištěných vod z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice	
Zpracoval: Mgr. Libor Potůček	
Dokumentace vsakovací zkoušky	Číslo přílohy: 4.

Realizace vsakovací zkoušky na kopané sondě VS-1



Poloha kopané studny S-1



Poloha vrtané studny S-2



Název úkolu: Posouzení likvidace předčištěných vod
z ČOV na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice

Zpracoval: Mgr. Libor Potůček

Fotodokumentace

Číslo přílohy: 5.