

Posouzení zasakování srážkových vod do horninového prostředí na pozemku p.č. 915/1 v k.ú. Brtnice

v souladu s ČSN 75 9010

Autor:

Mgr. Libor Potůček

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



.....
razítko a podpis

Moravské Budějovice, listopad 2023

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Hydrogeologické poměry vsakování	3
2.1.	Metodika vsakovací zkoušky dle ČSN 75 9010	4
2.2.	Vyhodnocení vsakovací zkoušky	4
2.3.	Stanovení odvodňované plochy A_{red}	6
2.4.	Stanovení retenčního objemu vsakovacího zařízení $[V_{vz}]$	6
2.5.	Stanovení vsakovacích parametrů retenčního prvku	7
3.	Problematika hospodaření se srážkovou vodou	8
4.	Ochranná pásma a střety zájmů	9
5.	Návrh likvidace a hospodaření s dešťovou vodou na pozemku	11
6.	Literatura	12

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HPV hladina podzemní vody
m p. t. metrů pod terénem
OB odměrný bod

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1.: Situace s umístěním průzkumné sondy na podkladu katastrální mapy
Obrázek č. 2.: Průběh vsakovací zkoušky v sondě VS-1

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Charakteristické údaje vsakovací zkoušky
Tabulka č. 2: Vypočtená hodnota koeficientu vsaku k_v
Tabulka č. 3.: Návrhové hodnoty srážek pro danou periodicitu
Tabulka č. 4.: Vstupní parametry pro výpočet
Tabulka č. 5.: Vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení V_{vz} [m^3]
Tabulka č. 6.: Stanovené parametry vsakovacího prvku

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Dokumentace vsakovací zkoušky
Příloha č. 2: Fotodokumentace

1. Úvod

Na základě objednávky zástupce společnosti Rusina Frei, s.r.o., byl zpracován tento hydrogeologický posudek za účelem posouzení zasakování srážkových vod do půdního profilu na pozemku p.č. 915/1 v k.ú. Brtnice. V rámci průzkumu byla na pozemku investora provedena strojně kopaná sonda VS-1, ve které byla následně provedena vsakovací zkouška. Cílem vsakovací zkoušky bylo stanovení koeficientu vsaku a ověření schopnosti vsakování srážkových vod do horninového prostředí v blízkosti realizované sondy. Vsakovací zkouška byla realizována a vyhodnocena dle požadavků ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“.

Účelem tohoto posudku je hydrogeologické posouzení příslušné lokality, stanovení koeficientu vsaku, posouzení možnosti vsaku srážkových vod z odvodňovaných ploch rekonstruovaného objektu do horninového prostředí a zjištění míry ovlivnění okolních objektů a vodních zdrojů.

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.


2. Hydrogeologické poměry vsakování

Vsakovací poměry na lokalitě byly ověřeny kopanou sondou VS-1. Sonda byla vyhloubena do hloubky 1,62 m p.t. na úroveň písků jílovitých. Na vsakovací sondě byla následně provedena vsakovací zkouška s cílem simulovat činnost vsakovacího zařízení a ověřit propustnost horninového prostředí. Hladina se v sondě VS-1 nacházela po vypuštění 300 l vody v hloubce 1,19 m p.t. Během vsakovací zkoušky trvající 112 minut byl zaznamenáván pokles hladiny vody.

Obrázek č. 1: Situace s umístěním průzkumné sondy na podkladu katastrální mapy



Staženo z: <https://cuzk.cz/>

 průzkumná sonda VS-1;

Geologické profil sondy VS-1 byl následující:

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

2.1. Metodika vsakovací zkoušky dle ČSN 75 9010

Podstatným předpokladem pro vsakování srážkových 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 nenasycené zóně, tj. charakterizuje rychlost infiltrace srážkové 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.

Pro ověření vsakování srážkových vod do horninového prostředí byla v sondě VS-1 provedena vsakovací zkouška. Vsakovací zkouška byla provedena v režimu s proměnnou hladinou.

Zkouška byla realizována a vyhodnocena dle požadavků ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“. Výstupem zkoušky bylo stanovení koeficientu vsaku k_v [m.s⁻¹], který byl stanoven

Dle níže uvedené rovnice:

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

kde je

k_v koeficient vsaku, [m.s⁻¹];

Q_{zk} přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky, [m³.s⁻¹];

A_{zk} zkušební vsakovací plocha během zkoušky, [m²].

Hladina vody ve vrtu byla v průběhu zkoušky měřena v daných časových intervalech pomocí elektrokontaktního hladinoměru G30 výrobce NPK Europe Mfg. s.r.o. Veškerá měření probíhala od terénu.

2.2. Vyhodnocení vsakovací zkoušky

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

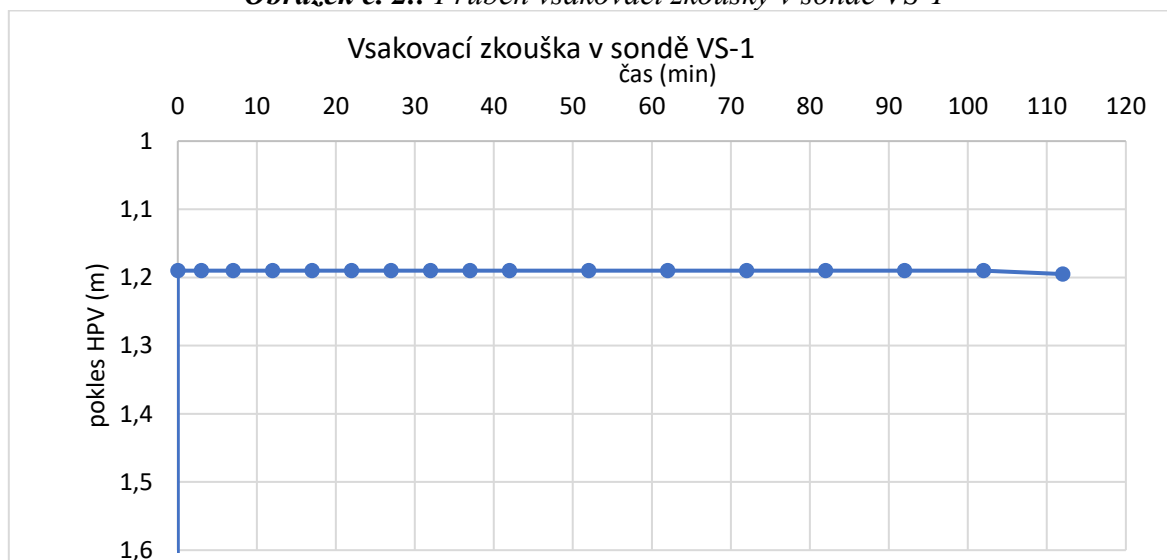
Tabulka č. 1: Charakteristické údaje vsakovací zkoušky

Objekt	Funkce	Datum	Typ zkoušky dle ČSN 75 9010	Trvání [hod:mi n]	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

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

h₂ ... hladina na konci vsakovací zkoušky

Obrázek č. 2.: Průběh vsakovací zkoušky v sondě VS-1



Tabulka č. 2: Vypočtená hodnota koeficientu vsaku k_v

Objekt	Testovaná zemina	Zemina dle ČSN 75 9010	Mocnost testované zeminy [m]	Koeficient vsaku k_v [$m \cdot s^{-1}$]
VS-1	S5 SC	V.2	0,43	$7,44 \cdot 10^{-7}$

V sondě VS-1 byla provedena vsakovací zkouška s proměnnou hladinou vody dle ČSN 75 9010. Dokumentace vsakovací zkoušky je zobrazena v příloze č. 1. Vzhledem k rozsahu sondy byly testovány písky jílovité (zařazení dle ČSN P 73 1005: S5 SC). Testovaný profil byl dle ČSN 75 9010 tvořen zeminami skupiny V.2.

Pro testované zeminy byl vsakovací zkouškou s proměnnou hladinou vody dle ČSN 75 9010 zjištěn koeficient vsaku $k_v = 7,44 \cdot 10^{-7} m \cdot s^{-1}$.

Zeminy s hodnotu koeficientu vsaku $k_v \geq 1 \cdot 10^{-6} m \cdot s^{-1}$ jsou klasifikovány jako vhodné pro zasakování srážkových vod. Zeminy s hodnotu koeficientu vsaku $k_v \leq 1 \cdot 10^{-6} m \cdot s^{-1}$ 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 [4].

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. Hladina podzemní vody byla ověřena průzkumnou sondou VS-1 v místech uvažovaného vsakovacího prvku v hloubce 1,6 m p.t.

2.3. Stanovení odvodňované plochy A_{red}

Na základě podkladů poskytnutých objednatelem byla odhadnuta celková odvodňovaná plocha střešních konstrukcí $[A_{red}]$. Celkem je uvažováno 1065 m² střešních ploch RD (s koeficientem odtoku 1,0).

Celková odvodňovaná plocha A_{red} činí 1065,0 m².

Z hlediska rozsahu geologického průzkumu pro vsakování srážkové vody se jedná o posouzení pro náročné stavby $A_{red} \geq 200$ m².

2.4. Stanovení retenčního objemu vsakovacího zařízení $[V_{vz}]$

Stanovení retenční kapacity vsakovacího zařízení vychází z návrhového úhrnu součinitele $[h_d]$ a součinitele bezpečnosti vsaku $[f] = 0,2$. Pro návrhový úhrn srážek byla zvolena klimatická data z nejbližší srážkoměrné stanice uváděné v ČSN 75 9010 – stanice Telč (viz tabulka č. 3).

Tabulka č. 3.: Návrhové hodnoty srážek pro danou periodicitu

periodicita p [rok ⁻¹]	Doba trvání srážek t_c [min]															
	5	10	15	20	30	40	60	120	240	360	480	600	720	1080	1440	2880
	Návrhové úhrny srážek h_d [mm]															
0,2	10,2	15,7	19,1	21,4	24,5	25,9	27,8	31	37,7	43,1	43,9	44,8	45,6	48	49,7	61,6

Přítok do vsakovacího zařízení je zpravidla rychlejší než vsakovaný odtok. Proto je nutné, aby vsakovací zařízení mělo určitý retenční objem $[V_{vz}]$, v m³, který se stanoví podle vztahu:

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) \cdot \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60$$

kde je

- h_d návrhový úhrn srážek [mm] (viz tabulka č. 3), podle přílohy A normy ČSN 75 9010 nebo přesnějších místně hydrologických údajů s odpovídající dobou trvání t_c [min] a stanovenou periodicitu;
- A_{red} redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy, [m²];
- f součinitel bezpečnosti vsaku (doporučuje se $f \geq 2$);
- k_v koeficient vsaku, [m.s⁻¹];
- A_{vsak} vsakovací plocha vsakovacího zařízení, [m²];
- A_{vz} plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení), [m²];
- t_c doba trvání srážky určité periodicity (viz tabulka č. 3), nebo přesnějších místně platných hydrologických údajů, [min]

Výpočet se provádí pro všechny návrhové úhrny srážek s dobou trvání od 5 minut do 72 hodin. Za návrhový objem se považuje největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení podle výše uvedeného vztahu. Doba prázdnění vsakovacího zařízení nemá překročit 72 hodin.

Z předešlého vztahu pro retenční objem vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010 vyplývají následující návrhové parametry pro kapacitu zasakovacího prvku:

Tabulka č. 4.: Vstupní parametry pro výpočet

Parametr	hodnota	jednotka
redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy A_{red} [m ²]	1065	m ²
součinitel bezpečnosti vsaku f	2	-
koeficient vsaku k_v	$7,44 \cdot 10^{-7}$	m.s ⁻¹
periodicita p	0,2	-

Tabulka č. 5.: Vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení V_{vz} [m³]

periodicita p [rok-1]	Doba trvání srážek tc [min]																
	5	10	15	20	30	40	60	120	240	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
	Návrhové úhrny srážek hd [mm]																
0,2	Retenční objem vsakovacího zařízení [m3]																
	10,2	15,7	19,1	21,4	24,5	25,9	27,8	31	37,7	43,1	43,9	44,8	45,6	48	49,7	61,6	69,2
	10,8	16,6	20,1	22,5	25,8	27,1	29,0	31,8	37,7	42,3	42,0	41,8	41,4	40,5	38,7	37,3	31,2
	1	2	9	9	0	9	2	4	9	7	4	2	9	1	9	2	7

2.5. Stanovení vsakovacích parametrů retenčního prvku

Vsakovaný odtok

Vsakovaný odtok je závislý na vsakovací ploše a koeficientu vsaku. Vsakovaný odtok Q_{vsak} , v m³.s⁻¹ se stanoví podle vztahu:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak}$$

Součinitel bezpečnosti vsaku f vyjadřuje bezpečnost a předpokládané změny vsakovací schopnosti horninového prostředí po určitém čase provozu vsakovacího zařízení (doporučuje se $f \geq 2$).

Dobra prázdnění vsakovacího zařízení

Doba prázdnění vsakovacího zařízení T_{pr} , v s, se stanoví podle vztahu:

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}}$$

kde je

V_{vz} návrhový objem vsakovacího zařízení, v [m³];

Q_{vsak} vsakovaný odtok, [m³.s⁻¹];

Doba prázdnění vsakovacího zařízení nemá překročit 72 h.

Tabulka č. 6.: Stanovené parametry vsakovacího prvku

Parametr	hodnota	jednotka
vsakovací plocha zařízení A_{vsak}	440	m²
maximální vsakovaný odtok Q_{vsak}	$1,64 \cdot 10^{-4}$	m ³ .s ⁻¹
doba prázdnění vsakovacího zařízení (T_{pr}) pro periodicitu 0,2	71,9	hod

3. Problematika hospodaření se srážkovou vodou

Hospodaření se srážkovými vodami se řídí dvěma hlavními předpisy. Českou technickou normou **ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod** a odvětvovou technickou normou vodního hospodářství **TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami**.

Volba způsobu odvodnění stavebního pozemku má z pohledu současných trendů a předpisů tři na sebe navazující priority. V prvním případě to je zasakování srážkových vod do půdního a horninového prostředí (**vsakování**) a teprve při jeho nedostatečné vsakovací schopnosti se vsakování kombinuje s retencí (zadržováním v nádrži) a regulovaným odtokem do vsakovacího prvku. Na druhém místě je retence a regulované **odvádění srážkových vod do vod povrchových** (vodního toku) a teprve v případě neproveditelnosti či nepřípustnosti regulovaného odvádění do povrchových vod je možné **odvodnění retencí a regulovaným odváděním srážkových vod jednotnou kanalizací**.

Ve vztahu k **příjemci srážkových vod** (ovzduší, půdě, horninovému prostředí, povrchovým tokům, jednotné kanalizaci) se posuzuje přípustnost určitého způsobu odvodnění, kde jsou nejdůležitějšími kritérii **aspekty ochrany podzemních vod, povrchových vod a půdy**, protože srážkové vody odtékající z urbanizovaného území jsou znečištěny látkami z ovzduší a z povrchu odvodňovaných ploch. Podle stupně znečištění se pak s těmito srážkovými vodami nakládá, přičemž není vhodné směšovat málo a vysoce znečištěné srážkové vody a srážkové vody znečištěné různými typy znečišťujících látek.

K nejdůležitějším aspektům, které rozhodují o proveditelnosti vsakování z geologického hlediska, jsou:

- možné množství srážkové vody, které lze v lokalitě vsakovat. **Vsak srážkových vod může být prováděn v hloubce minimálně 1 m nad hladinou podzemní vody!** Množství vsakované vody („hltnost“ objektů) je podmíněna propustností hornin,
- **mocnosti pokryvných vrstev**, které ovlivňují konstrukční řešení vsakování,
- ovlivnění současných hydrogeologických poměrů v lokalitě. Vsakováním srážkových vod nesmí dojít k **negativnímu ovlivnění stávajících hydrogeologických poměrů** lokality,
- definování **okrajových podmínek vrstvy** (vrstev, souvrství, hydrogeologického kolektoru), do které se bude srážková voda vsakovat,
- posouzení **kvalitativních ukazatelů vsakující vody** a současně posouzení, zda nedojde k výraznému hydrogeochemickému ovlivnění podzemní vody v lokalitě. Kvalita vsakovaných srážkových vod nesmí ohrožovat kvalitu podzemních vod, musí tedy jít o vody neznečištěné nebo přečištěné,
- posouzení, že nedojde k **negativnímu ovlivnění základových poměrů** na lokalitě (v případě vsakování významného objemu vody),

- **sousedské právní vztahy.**

K dalším aspektům, které ovlivňují technické řešení vsakování, patří **prostorové možnosti**, rozhodující o velikosti vsakovací plochy a retenčním objemu vsakovacího zařízení nebo o podzemním či povrchovém vsakování, poměr odvodňované plochy a vsakovací plochy a také sklon terénu.

V závislosti na typu plochy jsou srážkové vody z hlediska znečištění klasifikovány jako srážkové vody pro vsakování **přípustné, podmíněčně přípustné a srážkové vody potenciálně vysoce znečištěné z výrazněji znečištěných ploch**. Vody přípustné se pak mohou vsakovat přes povrchové i podzemní vsakovací zařízení, vody podmíněčně přípustné lze vsakovat přes zatravněnou humusovou vrstvu nebo podzemními zařízeními po předchozím předčištění a vody potenciálně vysoce znečištěné, které lze ve výjimečných případech vsakovat po předčištění celého jejich objemu a je nutné prokazovat jejich jakost vzorkováním (nutný je souhlas vodoprávního úřadu).

Co se týče volby technického řešení, zasakování je přednostním způsobem **povrchové plošné vsakování přes souvislou zatravněnou humusovou vrstvu** nebo decentrální v průlehu, který může být doplněn rýhou. V tomto případě je účinnost čištění srážkových vod nejvyšší. Vsakování v centrální vsakovací nádrži nebo v systému průlehu a rýh bez zatravnění a humusové vrstvy má v důsledku vyššího hydraulického zatížení nízkou účinnost čištění.

U podzemních vsakovacích zařízení s přímým vsakem do propustných vrstev horninového prostředí jsou preferována zařízení liniová nebo plošná (rýhy nebo prostory vyplněné štěrkem nebo vsakovacími bloky) před bodovými (vsakovací šachty či vrty). **Technické řešení odvodnění (objekty a zařízení)** směřuje v první řadě ke snížení či prevenci srážkového odtoku přímo u zdroje. Takovými zařízeními jsou vegetační a štěrkové střechy (extenzivní nebo intenzivní – zahrady) a propustné zpevněné povrchy (dlažba, rošty, zatravněný štěrk). Na dalším místě je pak akumulace a využívání srážkové vody a vsakování srážkové vody, kdy je upřednostňováno povrchové vsakování (plošné, průleh, rýha, vsakovací nádrž) před podzemním vsakováním (vsakovací rýha, prostor vyplněný štěrkem, bloky nebo vsakovací šachta). Následuje vsakování s regulovaným odtokem.

Při odvádění srážkových vod do povrchových vod je zpravidla nutné zdržení odtoku prostřednictvím retenčního objektu, což jsou suché retenční nádrže – poldry, podzemní retenční nádrže, retenční dešťové nádrže se zásobním prostorem a umělé mokřady. Podobně je nutné zdržení odtoku prostřednictvím retenčního oběhu i při odvádění srážkových vod do jednotné kanalizace.

Dimenzování objektů závisí na velikosti odvodňované plochy a na složitosti systému odvodnění a je součástí české technické normy **ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod**. Pro každý vybudovaný objekt a zařízení musí být stanoven jeho vlastník, který bude po dokončení díla odpovědný za jeho provozování a údržbu.

4. Ochranná pásma a střety zájmů

OPVZ (dle portálu HEIS):
nenachází se

Lokální využívání (studny, vrty):

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 (dle portálu HEIS):

nenachází se

Zranitelné oblasti (dle portálu HEIS):

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.

Území chráněná pro akumulaci povrchových vod (dle portálu HEIS):

nenachází se

Vodárenské nádrže nebo jiné povrchové zdroje pitné vody (dle portálu HEIS):

nenachází se

Citlivé oblasti (dle portálu HEIS):

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.

Koupací vody (dle portálu HEIS):

nenachází se

Lososové a kaprové vody (dle portálu HEIS):

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

Záplavové území (dle portálu HEIS):

nenachází se

Evropsky významné lokality (systém Natura 2000):

nenachází se

Důlní díla a poddolované území (dle portálu ČGS):

nenachází se

Svahové nestability (dle portálu ČGS):

nenachází se

Staré ekologické zátěže:

nejsou předpokládány

5. Návrh likvidace a hospodaření s dešťovou vodou na pozemku

Likvidace a odvádění srážkových vod ze střešních ploch rekonstruovaného objektu jsou předmětem posouzení. Na základě zjištěných charakteristik horninového prostředí lze konstatovat, že podmínky pro vsakování do horninového prostředí na pozemku p.č. 915/1 v k.ú. Brtnice **jsou podmíněčně vhodné pro realizaci podzemního vsakovacího objektu**, ze kterého by byly vody přímo zasakovány do horninového prostředí.

Vzhledem ke zjištěným skutečnostem a vlastnímu šetření vody na pozemku doporučuji srážkové vody v co nejvyšší míře akumulovat v retenční nádrži, ze které budou srážkové vody využívány např. jako užitková voda na provoz rekonstruovaného objektu (např. na splachování WC). Na retenční nádrži bude zbudován přepad a přebytečné srážkové vody budou svedeny do vsakovacího zařízení.

Průzkumnou sondou VS-1 byly testovány slabě propustné písky jílovité (třídy S5 SC) 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.

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 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 regulovaně odvádět do kanalizace nebo recipientu [4].

Obecný návrh podzemního vsakovacího zařízení pro srážkové vody

- minimální vsakovací plocha vsakovacího zařízení bude činit **440 m²**,
- vsakovací prvek doporučuji umístit do písků jílovitých (třídy S5 SC) ověřených sondou KS-1 v hloubce 0,6 až 1,6 m p.t.,
- vzhledem k ověřené hladině podzemní vody v hloubce 1,6 m p.t. doporučuji bázi vsakovacího prvku umístit do maximální hloubky 0,6 m od stávajícího terénu,
- boční stěny a horní úroveň vsakovacího zařízení musí být odděleny geotextilií od rostlého horninového prostředí,
- osazené vsakovací zařízení bude obsypáno vhodným kamenivem šterkové frakce např. 16/32 mm,
- před nátok do vsakovacího zařízení doporučuji umístit lapače splavenin, česle, nebo síta pro hrubé nečistoty pro srážkové vody odváděné ze střechy,
- zařízení doporučuji vybavit odvětráváním,
- v případě nenadálých přívalových dešťů doporučuji u vsakovacího objektu zbudování bezpečnostního přepadu na terén,
- vsakovací prvek doporučuji umístit ve vzdálenosti minimálně 5 m od okolních nepodsklepených (mělce založených) staveb a minimálně 10 m v případě podsklepeného objektu, nebo objektu založeného hlubině na pilotách,
- při provádění zemních prací nesmí dojít ke snížení koeficientu vsaku horninového prostředí (např. zhutněním, zasypáním nevhodným materiálem apod.).

Retenční schopnost vsakovacího zařízení sestaveného z prefabrikovaných bloků stanoví jejich výrobce.

Hladina podzemní vody byla průzkumnou sondou ověřena v hloubce 1,6 m p.t.

Výsledný výběr použitého opatření pro vsakování srážkové 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.

Navržený vsakovací systém v příložené projektové dokumentaci se shoduje s kontrolními výpočty v kapitole 2.4 a 2.5.

6. 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]. 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., Sweco Hydroprojekt 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 zasakování srážkových vod do horninového prostředí
na pozemku p.č. 915/1 v k.ú. Brtnice*

Dokumentace vsakovací zkoušky VS-1						Příloha č. 1	
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 zasakování srážkových vod do horninového prostředí
na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice

Zpracoval: Mgr. Libor Potůček

Dokumentace vsakovací zkoušky

Číslo přílohy: 1.

Realizace strojně kopané sondy VS-1



Název úkolu: Posouzení zasakování srážkových vod do horninového prostředí
na pozemku p. č. 915/1 v k.ú. Brtnice

Zpracoval: Mgr. Libor Potůček

Fotodokumentace

Číslo přílohy: 2.