

Praha Modřany – K Beránku

Školka Ovečka

**Hydrogeologické posouzení vsakování do
horninového prostředí**



Červenec 2020

Praha

Lokalita	Praha Modřany, K Beránku
Název	Hydrogeologické posouzení vsakování do horninového prostředí
Číslo zakázky	928/2020
Objednatel	Loxia a.s. Ing. arch. Molnár
Zhotovitel	K2H, s.r.o. Nedokončená 422/7, 102 00, Praha IČ: 28184777 DIČ: CZ28184777 kancelář: Broumarská 118/39, 198 00, Praha
Charakteristika	HG posudek
Jména zpracovatelů	Mgr. Michal Koretz Mgr. Šárka Skuhrovcová
Odpovědný řešitel	RNDr. Jan Koretz
Oprávněná osoba dle OR	RNDr. Jan Koretz
Datum zpracování	13. 7. 2020

dores

YI



J. Koretz

Obsah

Úvod	4
1 Všeobecné údaje	4
1.1 Cíl	4
1.2 Poloha zkoumaného území, vlastnické vztahy, chráněná území	4
1.3 Posuzovaný projekt	5
2 Metodika prací	5
3 Podklady	6
4 Přírodní poměry	6
4.1 Geomorfologie	6
4.2 Klimatické poměry	6
5 Geologické, hydrogeologické a hydrologické poměry	6
5.1 Geologické poměry širšího okolí	6
5.2 Hydrogeologické poměry širšího okolí	7
5.3 Hydrologické poměry	8
6 Posouzení možnosti vsakování do horninového prostředí	8
7 Závěr	9

Přílohy:

1. Situace zájmového území
2. Mapa geologických poměrů
3. Mapa hydrogeologických poměrů
4. Vybrané informace z projektu vsakovacího zařízení srážkových vod

Úvod

Na základě objednávky společnosti Loxia a.s. zpracovala společnost K2H s.r.o. hydrogeologické posouzení vsakování vyčištěných odpadních vod a dešťových vod do horninového prostředí. Předmětem posouzení jsou pozemky p. č. 3333, 3334 a 3335 v k. ú. Modřany [728616].

1 Všeobecné údaje

1.1 Cíl

Cílem realizovaných prací bylo zpracování hydrogeologického posudku podle Vyhlášky č. 183/2018 Sb. pro účely posouzení vsakování dešťových vod do horninového prostředí.

1.2 Poloha zkoumaného území, vlastnické vztahy, chráněná území

Zájmové území se nachází na v městské části Praha 12 Modřany na území vymezeném ulicemi Dolnocholupická, Lešetínská a K Beránku. Lokalizace zájmového území je patrná z následujícího obrázku č. 1.



Obrázek 1. Lokalizace zájmového území

Jedná se o prázdnou parcelu se zbytky demolovaných budov v podzemí, kde je projektována výstavba objektu mateřské školy. Pozemek je na severozápadě přibližně plochý a na jihovýchodě je vyvýšená plocha. Objekt mateřské školy bude stát na ploché části pozemku.

Vsakovací zařízení bude umístěno přibližně ve středu horní části pozemku. Situace zájmového území je uvedena v příloze č. 1.

V okolí zájmového území se podle mapových podkladů nenachází žádné vrty, studny ani prameny využívané jako zdroje podzemní vody.

Podle informací zveřejněných na Portálu veřejné zprávy ČR (<http://geoportal.gov.cz>) se zájmové území nenachází v žádném chráněném území ani v žádném ochranném pásmu.

Z hlediska chráněných ložiskových území se zájmové území nenachází v žádném z nich ani v jeho ochranném pásmu.

Z hlediska ochrany vod se zájmové území nenachází v žádném chráněném území přirozené akumulace vod ani v ochranném pásmu vodního zdroje.

1.3 Posuzovaný projekt

Posuzovaným projektem je vsakování srážkových vod ze střechy objektu mateřské školy a zpevněných ploch do horninového prostředí.

Dešťové vody z objektu a zpevněných ploch budou svedeny do retenční nádrže o objemu cca 6,5 m³, která bude sloužit pro účely zavlažování. Přepad z akumulární nádrže bude zaústěn do vsakovacího zařízení o objemu 27,6 m³. Vsakovací objekt bude tvořen voštinovými bloky a bude rozvádět akumulovanou dešťovou vodu ve vertikálním směru. Za vsakovacím zařízením bude v revizní šachtě umístěn bezpečnostní přepad, který bude zaústěn do dešťové kanalizační přípojky. Návrh retenční nádrže a vsakovacího zařízení je proveden tak, aby v průběhu návrhové srážky nedocházelo k odtoku do dešťové kanalizace.

Situace s umístěním akumulární nádrže a vsakovacího objektu je uvedena v příloze č. 1.

2 Metodika prací

Hydrogeologický posudek zájmového území byl realizován dle Zákona o vodách č. 254/2001 Sb., podle Geologického zákona č. 62/1988 Sb., v platném znění a dle ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod v následujících krocích:

1. Rešerše archivních podkladů
2. Vyhodnocení a zpracování hydrogeologického posudku

3 Podklady

Pro geologické a hydrogeologické hodnocení zájmové lokality a projektu vsakovacího zařízení srážkových vod byly využity následující podklady.

Geologie a hydrogeologie:

- Koretz, J.: Praha Modřany, ulice K Beránku – Inženýrskogeologický průzkum a průzkum vsaku, Praha 2020
- Mapa inženýrskogeologických poměrů 1: 5 000, list Praha 7 - 6 (webová aplikace IPR Geoportal Praha)
- Hydrogeologická mapa, mapový list č. 12 - 42 Zbraslav, měřítko 1 : 50 000 (Mapový server České geologické služby)
- Hydro-ekologický informační systém VUV TGM

Projektová dokumentace:

- Kvasnička, P.: Mateřská škola Mydlinky, Praha 12 Modřany, Dokumentace pro stavební povolení, Praha 13.7. 2020

4 Přírodní poměry

4.1 Geomorfologie

V rámci širšího geomorfologického členění České republiky se zájmové území řadí do Brdské oblasti. V podrobnějším členění náleží zájmové území do celku Pražská plošina, podcelku Říčanská plošina a okrsku Pražská kotlina.

4.2 Klimatické poměry

Podle klimatické mapy se nachází zájmové území v teplé oblasti T2 s krátkou, mírně teplou a suchou až velmi suchou zimou. Léto je dlouhé, teplé a suché. Přejídná období pak bývají velmi krátká, mírně teplá až teplá. Dlouhodobý roční průměr teploty vzduchu (1961-1990) se tak pohybuje mezi 8,5 a 9,5°C. Průměrný roční úhrn srážek je 500 - 600 mm.

5 Geologické, hydrogeologické a hydrologické poměry

5.1 Geologické poměry širšího okolí

Kvartér

Kvartérní uloženiny v zájmovém území jsou zastoupeny váťými písky a antropogenními sedimenty (navážkami). Navážkami byl navyšován terén a pravděpodobně i zasypány prostory po demolici budov v zájmovém území. Navážky jsou charakteru nesoudržného hlinitého písku s úlomky podložních hornin a stavebního odpadu. Váté písky se podle mapových podkladů v zájmovém území vyskytují v mocnostech až 2 – 4 metry.

Skalní podklad

Zájmové území náleží z hlediska regionální geologie k horninám barrandienu. Předkvartérní podklad je budován polohami černošedých slídnatých břidlic vinického souvrství a tmavošedými drobami s lavicemi pískovců a siltovců. Horniny jsou při povrchu zvětralé, mírně rozpukané a místy drobně úlomkovitě rozpadavé. Směrem do hloubky se vliv zvětrávacích procesů zmenšuje a zdravá drobová břidlice se vyskytuje v hloubkách od tří metrů, pískovec již od 1 m.

Geologické poměry na lokalitě dokládá výřez z Mapy inženýrskogeologických poměrů uvedený v příloze č. 3.

5.2 Hydrogeologické poměry širšího okolí

Z hlediska hydrogeologického rajónování leží zájmové území v rajónech 6250 Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy.

Oběh podzemní vody je vázán na puklinový kolektor se zvýšenou propustností v přípovrchové zóně zvětralin a rozpojení puklin podložních ordovických jílovitých břidlic. Průměrná transmisivita tohoto kolektoru se pohybuje v rozmezí $1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$.

Hladina podzemní vody je volná, podle mapových podkladů se nachází v hloubce přibližně 4 m pod terénem. Generelní směr proudění je k severozápadu.

Mineralizace podzemní vody je 0,3 – 1 g/l a z hlediska chemického složení se jedná o vodu typu Ca-Na-HCO₃. Podzemní voda je agresivní na betonové konstrukce z hlediska obsahu agresivního CO₂.

Podle archivní rešerše je zájmové území na vodu chudé. Archivními terénními pracemi nebyla hladina podzemní vody zastižena do hloubky 3,3 m pod terénem.

Vsakovací zkouškou dle ČSN 75 9010 byl v kopané sondě KS1 (Koretz 2020) stanoven koeficient vsaku $k_v = 3,97 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Umístění vsakovacího objektu KS 1 je uvedeno na obrázku č. 2.



Obrázek 2: Umístění kopané sondy pro vsakovací zkoušku (Koretz 2020)

Hydrogeologické poměry na lokalitě dokládá výřez z Mapy hydrogeologických poměrů uvedené v příloze č. 4.

5.3 Hydrologické poměry

Zájmové území spadá do povodí 1-12-01 Vltava od Berounky po Rokytku, ke dvěma dílčím povodím. Severovýchodní část zájmového území náleží k dílčímu povodí 1-12-01-0020-0-00 Libušský potok a jihovýchodní část náleží k dílčímu povodí 1-12-01-0010-0-00 Vltava.

6 Posouzení možnosti vsakování do horninového prostředí

Dešťové vody ze střechy objektu mateřské školy a zpevněných ploch budou odvedeny do akumulární nádrže o objemu 6,5 m³ a budou využívány primárně k zavlažování pozemku. Do vsakovacího objektu budou odvedeny vody přetéající z akumulární nádrže bezpečnostním přepadem.

Koeficient vsaku byl stanoven vsakovací zkouškou (Koretz 2020) $k_v = 3,97 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ s doporučením umístění vsakovacího objektu do poloh pískovců a vátých písků.

Dle ČSN 75 9010 se jedná o náročnou stavbu z důvodu velikosti redukováného půdorysného průmětu odvodňované plochy A_{red} . Z hlediska přírodních poměrů se jedná o jednoduché přírodní poměry.

Z podkladů dodaných zadavatelem vyplývá, že redukováný půdorysný průmět odvodňované plochy projektovaného objektu rodinného domu je $A_{red} = 805 \text{ m}^2$. Vsakovací objekt byl navržen dle ČSN 75 9010 o rozměrech 5,6 x 3,2 x 1,64 m s návrhovým objemem 27,63 m³ a celkovou vsakovací plochou $A_{vsak} = 17,92 \text{ m}^2$.

Výpočet vsaku dešťové vody určil retenční objem vsakovacího zařízení $V_{vz} = 26 \text{ m}^3$. Doba prázdnění vsakovacího zařízení o takovém objemu, která dle ČSN 75 9010 nesmí překročit 72 h, je $T_{pr} = 20,3 \text{ h}$.

Výpočet odstupové vzdálenosti odpovídá normativním předpisům. Minimální odstupová vzdálenost od objektu je stanovena 2,92 m a podle projektu je s rezervou splněna.

Rozměry projektovaného vsakovacího zařízení vyhovují požadavkům daným ČSN 75 9010.

Vsakování dešťových vod do horninového prostředí je dle ČSN 75 9010 možné minimálně 1 m nad úroveň hladiny podzemní vody, tedy do hloubky maximálně 3 m, umístění vsakovacího zařízení je podle výsledků geologického průzkumu vhodné do hloubky maximálně 2,8 m pod terénem, obě zmíněné podmínky jsou projektem splněny.

7 Závěr

Předkládaný hydrogeologický posudek byl zpracován za účelem posouzení vsakování dešťových vod do horninového prostředí. Předmětem tohoto posouzení je vsakovací zařízení projektované u novostavby mateřské školy na pozemcích p. č. 3333, 3334 a 3335 v k. ú. Modřany.

Dešťové vody ze střechy objektu a přilehlých zpevněných ploch budou vždy odváděny do akumulární nádrže a budou využívány k závlaze. Při přetečení bezpečnostního přepadu akumulární nádrže budou vody odvedeny do posuzovaného vsakovacího objektu.

Závěry hydrogeologického posouzení:

- Umístění vsakovacího zařízení je doporučeno do polohy pískovců a vátých písků, které se vyskytují v hloubce cca 0,7 – 2,4 m p.t.
- Dno vsakovacího zařízení je podle projektu umístěné do hloubky 2,5 m p.t. Toto umístění naplňuje normativní předpisy i doporučení geologického průzkumu.
- Technické výpočty vsakovací plochy a retenčního objemu projektovaného vsakovacího zařízení srážkových vod vycházejí z koeficientu vsaku $k_v = 3,97 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ stanoveného vsakovací zkouškou dle ČSN 75 9010 a odpovídají normativním předpisům.
- Vsakování podzemních vod do nebude mít vliv na stabilitu území ani okolních budov.
- Vsakování podzemních vod nebude mít vliv na jímací zdroje a jejich ochranná pásma.
- Riziko ohrožení podzemních vod je zanedbatelné.
- Projektovaná odstupová vzdálenost odpovídá normativním předpisům.

V Praze, dne 13. 7. 2020

Za K2H s.r.o.

Mgr. Michal Koretz

Mgr. Šárka Skuhrovcová

Přílohy



LEGENDA

OBVRS NÁVRHOVANÉHO OBJEKTU 1:NP

OBVRS NÁVRHOVANÉHO OBJEKTU 1:NP

HRAVNICE ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ BEZ PŘÍPOJEK

HRAVNICE FUNKČNÍ PLOCHY

STÁVNÍCI BUDOVY

HRAVNICE KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ + PARCELNÍ ČÍSLO

OPLOČENÍ – NOVÉ

NÁVRHOVANÉ OPÉRNÉ KONSTRUKCE

CHODNÍK

TERASA

ZELEN NA ROSTLÉM TERÉNU

ZELEN NA KONSTRUKCI

ZPEVNĚNÁ PLOCHA

KOMUNIKACE, MĚST

PĚŠÍ CESTA, MĚST

GEODETICKÉ ZÁMĚŘENÍ

375.00

VYSTŘEŽENÍ

298.95

STÁVNÍCI VÝŠKY

1

2

3

STROMY NÁVRHOVÁVÉ

STROMY/KEŘE STÁVNÍCI KÁČENÉ

STROMY/KEŘE STÁVNÍCI – PONECHÁVÁVÉ

STROMY/KEŘE STÁVNÍCI DLE ZÁMĚŘENÍ

Nová výšková popisná rotina v parku

NÁVRHOVANÉ SÍŤE

podzemní vedení

DOMOVNÍ PLYNOVOD

KABEL NN

OPTICKÝ KABEL

KANALIZACE DEŠŤOVÁ

KANALIZACE SPÁŠOVÁ

VEDOVOD PÍTNÉ VODY

INŽENÝRSKÉ SÍŤE PŘEVZATÉ V DIGITÁLNÍ FORMĚ:

CHRNÁČKA ELEKTICKÉ VEDENÍ (PRE)

TRASA KABELU NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (PRE)

TRASA KABELU NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (PRE)

TRASA KABELU NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (PRE)

SPOLKOVNOSTE NN (PRE)

NÁPÁČETI KABELU NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ (CETIN)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (CETIN)

KABELOVOD KOLEKTOR (CETIN)

NÁVNĚVNÍ VEDENÍ (CETIN)

OPTICKÉ TRASY (TELEKOM)

VO KABELOVÉ VEDENÍ ZEMNÍ

KANALIZACE DEŠŤOVÁ (PWK)

KANALIZACE SPÁŠOVÁ (PWK)

ELEKTRO (PWK)

VEDOVOD PÍTNÉ VODY (PWK)

PLYN SÍŤ

1

2

3

STROMY NÁVRHOVÁVÉ

STROMY/KEŘE STÁVNÍCI KÁČENÉ

STROMY/KEŘE STÁVNÍCI – PONECHÁVÁVÉ

STROMY/KEŘE STÁVNÍCI DLE ZÁMĚŘENÍ

Nová výšková popisná rotina v parku

NÁVRHOVANÉ SÍŤE

podzemní vedení

DOMOVNÍ PLYNOVOD

KABEL NN

OPTICKÝ KABEL

KANALIZACE DEŠŤOVÁ

KANALIZACE SPÁŠOVÁ

VEDOVOD PÍTNÉ VODY

INŽENÝRSKÉ SÍŤE PŘEVZATÉ V DIGITÁLNÍ FORMĚ:

CHRNÁČKA ELEKTICKÉ VEDENÍ (PRE)

TRASA KABELU NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (PRE)

TRASA KABELU NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (PRE)

TRASA KABELU NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (PRE)

SPOLKOVNOSTE NN (PRE)

NÁPÁČETI KABELU NN (PRE)

ELEKTICKÉ VEDENÍ (CETIN)

ELEKTICKÉ VEDENÍ NN (CETIN)

KABELOVOD KOLEKTOR (CETIN)

NÁVNĚVNÍ VEDENÍ (CETIN)

OPTICKÉ TRASY (TELEKOM)

VO KABELOVÉ VEDENÍ ZEMNÍ

KANALIZACE DEŠŤOVÁ (PWK)

KANALIZACE SPÁŠOVÁ (PWK)

ELEKTRO (PWK)

VEDOVOD PÍTNÉ VODY (PWK)

PLYN SÍŤ

BpV ±0.000 = 217,17 m. n.
Akce / Project
**Materská škola Mydlínky,
Praha 12, Modřany**

Generální projektant / Chief designer
LOXIA LOXIA a.s.
Perucká 26, 120 00 Praha 2
T: +420 221 511711, E: firma@loxia.cz

Schválil / Approved Datum / Date
Razítka / Stamps

Investor / Developer
Městská část Praha 12
Písecká 630/25
Praha 4 - Mladá Boleslav
143 00
Datum / Date

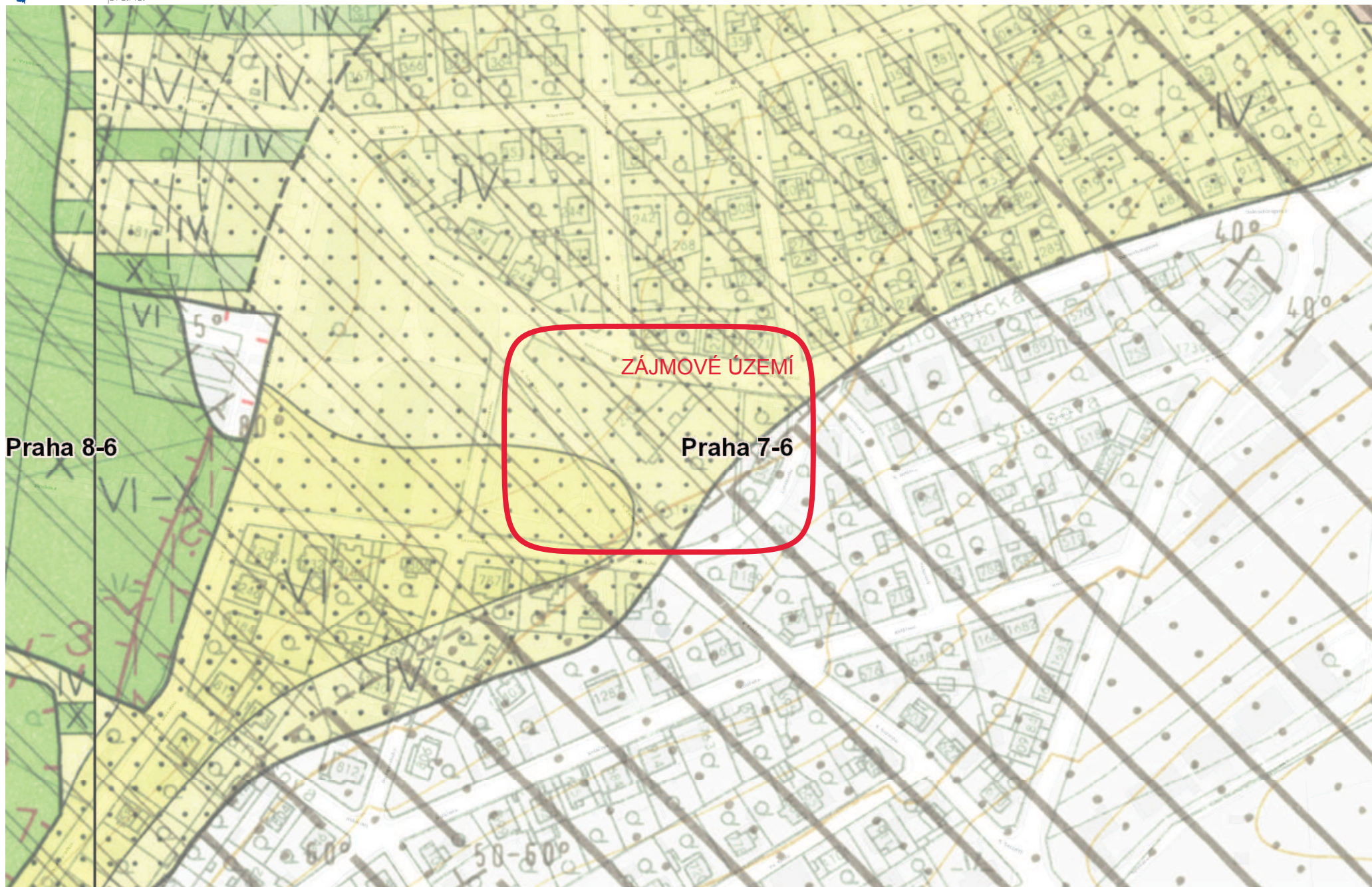
Supra / Stage
**DOKUMENTACE PRO VYDÁNÍ
SPOLEČNÉHO POVOLENÍ**

Část dokumentace - profese / Part documentation - trades
D.2.4 - LIKVIDACE DEŠŤOVÝCH VOD
Část stavby / Part of project
SO 11

Vypracoval / Designed by
LAMBDA Studio s.r.o., Oldřichova 106/49, 128 00 Praha 2
Vpracoval / Elaborated by Kontroloval / Checked Dozoroval / Supervised by
Ing. Pavel Kvasnička Ing. Pavel Kvasnička

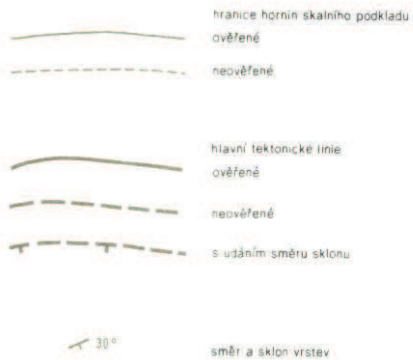
Obsah / Content
SITUACE

Měřítka / Scale	Číslo / Part	Číslo stavby / Part of project	Dispozice / Disposition	Číslo / Part	Dispozice / Disposition	Číslo / Part	Dispozice / Disposition
1:250							
Datum / Date	MS31	D.2.4	F1	DES	L	01	
30.6.2020							

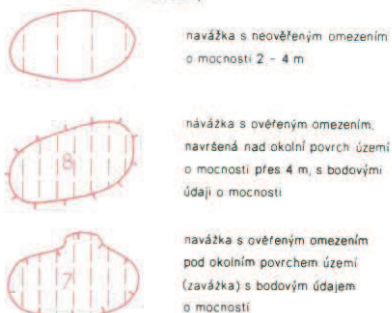


VYSVĚTLIVKY

Horniny skalního podkladu



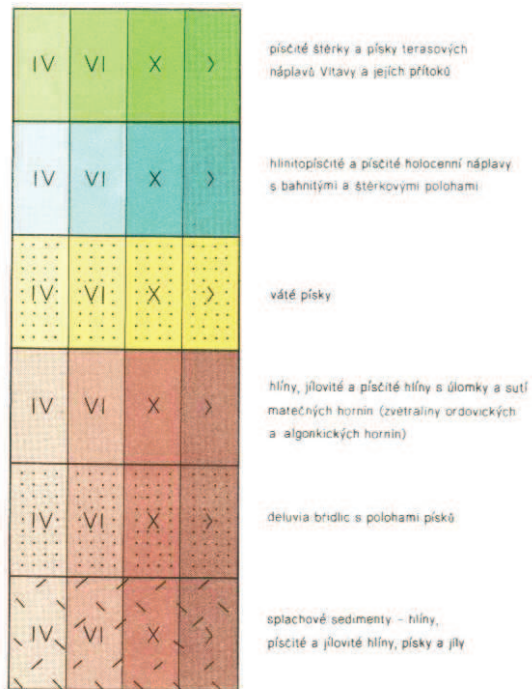
Navážky



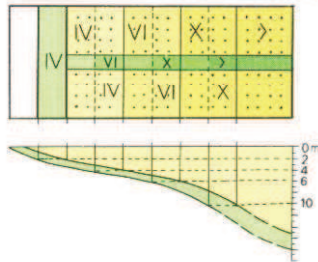
Ostatní inženýrskogeologicky významné jevy



Horniny pokryvných útvarů



Znáznornění hloubek bází pokryvných útvarů



Hloubka báze hornin ve druhé vrstvě je udána v součtu s první vrstvou, tj. od povrchu území. Kde mocnost pokryvných útvarů nepravidelně kolísá, nebo nebyla přesně zjištěna sondami, hloubkové stupně se spojují.

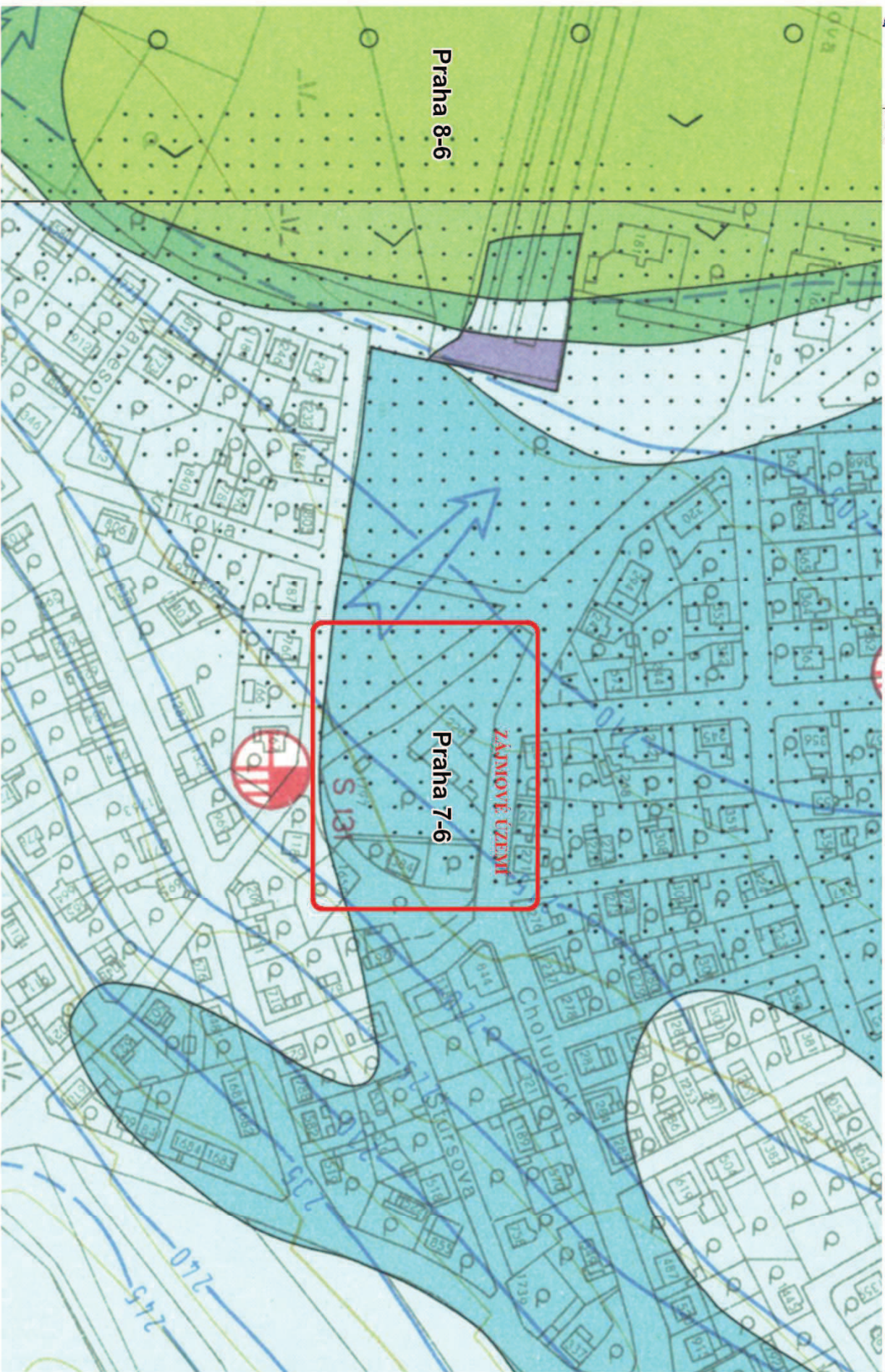
Hranice hornin pokryvných útvarů



Čáry stejných hloubek bází vrstev hornin pokryvných útvarů

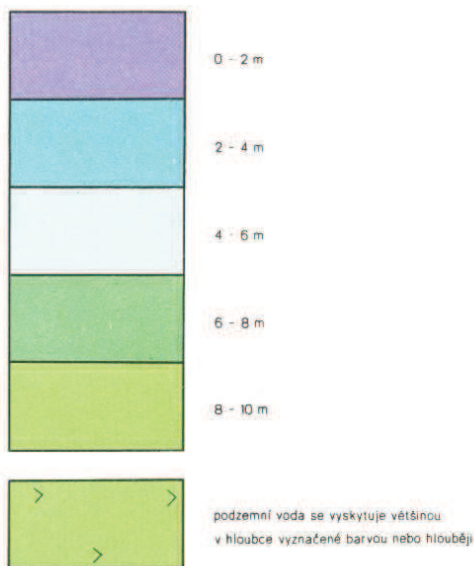


dejekční a sutové kužely

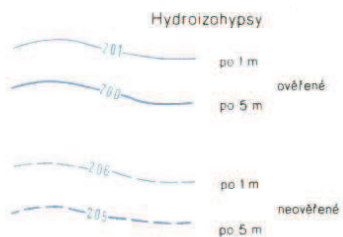
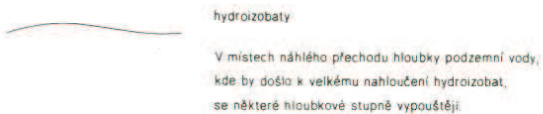
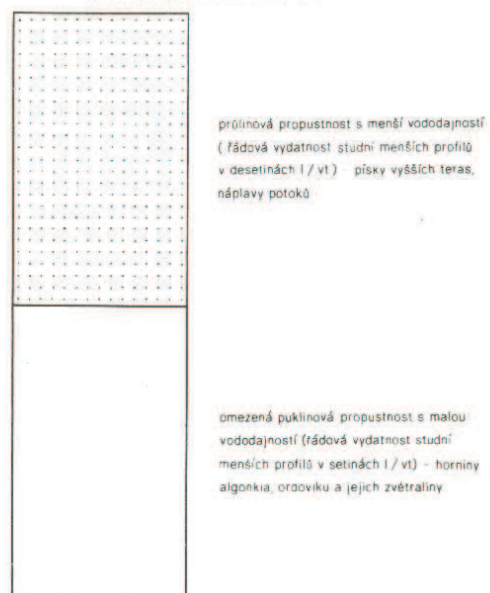


VYSVĚTLIVKY

Hloubka podzemní vody pod povrchem území

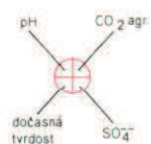


Horninové prostředí výskytu podzemní vody (podle propustnosti hornin)



Hodnoty agresivních složek podzemní vody

Kyselost vody	Uhlíčitá		Síranová	Výluhování	Druh agresivity
pH	CO ₂ agr.		SO ₄ ²⁻	doč. tvrdost	Znak
pH	mg/l		mg/l	°n	Měrná jednotka
	do 6°n	nad 6°n			při dočasné tvrdosti
6,5	5	10	250	2	hodnoty nižší než stanoví norma ČSN 73 1001 pro norm. portlandský cement pro málo propustné prostředí
5,8	10	25	600	1	hodnoty nižší než stanoví norma ČSN 73 1001 pro strusko - portlandský cement pro málo propustné prostředí
					hodnoty vyšší než stanoví norma ČSN 73 1001 pro strusko - portlandský cement pro málo propustné prostředí



Příloha č.4 – Vybrané informace z projektu vsakovacího zařízení srážkových vod

Stanovení odstupové vzdálenost vsakovacího zařízení od budov

$$X = X_1 + X_2$$

$$X_1 = \frac{h + 0,5}{15 \cdot k_v^{0,25}} + 2$$

$k_v = 3,97E-05$	m/s	koeficient vsaku rozíl výšek mezi maximální hladinou vody ve vsakovacím zařízení a úrovní podzemního podlaží; pokud se maximální hladina vody ve VZ nachází pod úrovní podlahy nejnižšího podlaží, dosazuje se $h = 0$
$h = 0$	m	
$X_2 = 0,5$	m	rozšíření dna výkopu
$X = 2,92$	m	odstupová vzdálenost VZ od budovy

Návrh retenčního objemu vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010

$A_{red} = 805$	m^2	odvodňovaná redukováná plocha
$L = 5,6$	m	délka podzemního prostoru
$b = 3,2$	m	šířka podzemního prostoru
$h_{vz} = 1,64$	m	výška propustných stěn
$m = 0,94$		retenční schopnost vsakovacího zařízení
$V = 27,63$	m^3	návrhový objem vsakovacího zařízení
$A_{vsak} = 17,92$	m^2	vsakovací plocha vsakovacího zařízení
$Q_o = 0$	l/s	regulovaný odtok z retenčního prostoru
$f = 2$		součinitel bezpečnosti vsaku
$k_v = 3,97E-05$	m/s	koeficient vsaku
$Q_{vsak} = 0,356$	l/s	vsakovaný odtok
$Q_{ext} = 0,000$	l/s	extenční přítok do vsakovacího zařízení
$p = 0,2$		návrhová periodičita srážek
12-Praha-Hostivař		nejbližší srážkoměrná stanice

Doba trvání deště t_c	min	5	10	15	20	30	40	60	120	
Návrhové úhrny srážek h_d	mm	11,3	16,5	19,5	21,1	23,2	24,7	26,9	30,6	
Přítok do vsakovacího zařízení	l/s	30,3	22,1	17,4	14,2	10,4	8,3	6,0	3,4	
Retenční odtok Q_r	l/s	30,0	21,8	17,1	13,8	10,0	7,9	5,7	3,1	
Retenční objem V_{VZ}	m ³	9,0	13,1	15,4	16,6	18,0	19,0	20,4	22,1	
Doba trvání deště t_c	hod	4	6	8	10	12	18	24	48	72
Návrhové úhrny srážek h_d	mm	36,6	42,5	43,2	43,8	44,5	46,4	46,9	58,9	62,5
Přítok do vsakovacího zařízení	l/s	2,0	1,6	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2
Retenční odtok Q_r	l/s	1,7	1,2	0,8	0,6	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0
Retenční objem V_{VZ}	m ³	23,9	26,0	24,0	21,9	19,9	13,7	6,4	0,0	0,0

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

$$T_{pr} = \frac{V_{VZ}}{Q_{vsak} + Q_o}$$

$V_{VZ} = 26,0$	m^3	retenční objem vsakovacího zařízení
$V = 27,6$	m^3	návrhový objem vsakovacího zařízení
94,0%		objemové využití vsakovacího zařízení
$T_{pr} = 20,3$	hod	doba prázdnění vsakovacího zařízení - vyhovuje