



Fakulta životního  
prostředí

# **Závěrečná zpráva**

## **Hydrogeologické posouzení**

**pro zájmové území nacházející se  
na pozemku s parc. č. 1627/1 v k. ú. Suchdol**

Praha  
2019/2020

# Obsah

1	Úvod.....	3
2	Popis stavby a lokalizace .....	3
3	Metodika a rozsah průzkumných prací .....	4
3.1	Rešerše archivních materiálů.....	4
4	Přírodní poměry .....	5
4.1	Geografické údaje.....	5
4.2	Geomorfologické poměry.....	5
4.3	Klimatické poměry .....	6
4.4	Geologické poměry.....	6
4.5	Hydrologické a hydrogeologické poměry .....	8
4.6	Rizika geologického původu .....	10
5	Vsakování srážkových vod .....	10
5.1	Právní statut vsakovacích vod .....	10
5.2	Podklady pro výpočet .....	11
5.3	Výpočet.....	11
5.4	Návrh likvidace srážkových vod .....	13
5.5	Posouzení možnosti ohrožení kvality podzemních vod a zdrojů podzemní vody.....	13
5.6	Závěr pro likvidaci srážkových vod .....	14
6	Závěr .....	16
7	Přehled literatury a použitých zdrojů.....	17
8	Přílohy.....	20

# 1 Úvod

Cílem hydrogeologického posouzení bylo stanovení propustnosti horninového prostředí pro možnost likvidace srážkových vod zasakováním. V hydrogeologickém posouzení je uveden vliv potenciálního ovlivnění odtokových poměrů, režimu a kvality podzemních vod a okolních zdrojů zásakem dešťových vod odvedených ze zpevněných ploch (parkoviště, cesty) a zastavěných ploch (střechy) pozemku.

Zpráva dále obsahuje nejdůležitější informace o morfologických, geologických a hydrogeologických poměrech v zájmovém území.

Tato závěrečná zpráva byla vypracována jako součást diplomové práce s názvem: „Ekosystémová opatření na zmírnění efektu městského tepelného ostrova“.

Výsledky tohoto průzkumu budou sloužit jako podklad pro možnost návrhu vsakovacích šachet (jako bezpečnostní prvek) na pozemku s parc. č. 1627/1 v k. ú. Suchdol (konkrétně v areálu ČZU Praha Suchdol).

## 2 Popis stavby a lokalizace

Lokalita, která se nachází na pozemcích s parc. č. 1627/1, je situovaná v katastrálním území Suchdol (kód: 729981), v hlavním městě Praze (kód: 554782) (Český úřad zeměměřický a katastrální, © 2004 - 2020), a leží na akademické půdě kampusu České zemědělské univerzity. Vzhledem k velkému rozsahu pozemku bylo vybráno zájmové území, které je mnohem menší a je vzhledem ke své velikosti optimální pro návrh přírodě blízkého opatření. Předmětné zájmové území je v prostoru za budovou Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů (Pavilon A + B). Podrobné umístění návrhu je zobrazeno na obr. č. 1.



Obr. 1: Umístění návrhu (zdroj: nahlizenidokn.cuzk.cz)

### 3 Metodika a rozsah průzkumných prací

Při zpracování orientačního hydrogeologického posouzení se vycházelo z výsledků studia archivních prací v archivu České geologické služby (ČGS) – Geofond.

#### 3.1 Rešerše archivních materiálů

Pro získání geologických podkladů, které byly následně vyhodnocovány, byl prostudován archiv České geologické služby – Geofond. Byly prostudovány obecně přístupné mapy s geologickou problematikou a odborná literatura zabývající se zájmovým územím. Výsledkem archivní rešerše bylo zjištění stávající vrtné prozkoumanosti a představa o geologické skladbě zájmového území.

Přehled využitých archivních podkladů (Česká geologická služba © 2020):

- Geologická mapa 1:50 000, list 8-8 – Kralupy nad Vltavou (ČGS)
- Hydrogeologická mapa ČR, 1:50 000 (ČGS)
- Vodohospodářská mapa 1:50 000, list 12-24 – Praha (HEIS VÚV, TGM)
- Mapa vrtné prozkoumanosti (ČGS)
- Mapa důlních děl a poddolovaných území (ČGS)
- Mapa surovinového informačního systému (ČGS)
- Mapa svahových nestabilit (ČGS)



Obr. 2: Situace archivních sond, v měřítku 1:3 500 s vyznačením lokality  
(zdroj: app.iprpraha.cz)

## 4 Přírodní poměry

### 4.1 Geografické údaje

Zájmové území náleží do následujících jednotek:

<b>Kraj:</b>	Hlavní město Praha
<b>Obec:</b>	Praha
<b>Katastrální území:</b>	Suchdol
<b>Parcelní číslo:</b>	1627/1

### 4.2 Geomorfologické poměry

Podle regionálního členění reliéfu (Demek et al., 2006) náleží širší okolí zájmového území do následujících geomorfologických jednotek (od nejvyšší po nejnižší):

Provincie:		Česká vysočina
Soustava (subprovincie)	V	Poberounská soustava
Podsoustava (oblast)	VA	Brdská oblast
Celek:	VA-2	Pražská plošina
Podcelek:	VA-2B	Kladenská tabule
Okrsek:	VA-2B-c	Turská plošina

Okrsek nesoucí název „Turská plošina“ se nachází v severní části Kladenské tabule. Jde o členitou pahorkatinu v povodí Vltavy, ležící na proterozoických břidlicích a drobách s buližníky a spility (spilitová série), se zbytky cenomanských a spodnuturonských slepenců, pískovců, jílovců a spongilitů (Demek et al., 2006).

Celý okresek má rozčleněný, erozně denudační reliéf polygenetického původu s exhumovaným předkřídovým zarovnaným povrchem, zpestřený četnými strukturními hřbety a suky, často směru jihozápad-severovýchod, místy se zbytky příbojových svrchnokřídových uloženin, s hluboce zaříznutými údolími Vltavy a přítoků a staropleistocenními říčními terasami Vltavy, místy se sprašovými pokryvy a závějemi (Demek et al., 2006).

### 4.3 Klimatické poměry

Zájmové území se nachází v okrsku B2 – mírně teplý, mírně suchý, s mírnou zimou. Lokalita náleží do klimatické oblasti W2. Údaje jsou převzaty z Atlasu podnebí Česka (2007).

Průměrné klimatické charakteristiky území podle Quitta (1971):

• Počet letních dní:	50 - 60
• Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více:	160 - 170
• Počet dní s mrazem:	100 – 110
• Počet ledových dní:	30 - 40
• Průměrná lednová teplota:	-2 - -3 °C
• Průměrná červencová teplota:	18 – 19 °C
• Průměrná dubnová teplota:	8 – 9 °C
• Průměrná říjnová teplota:	7 – 9 °C
• Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více:	90 – 100
• Suma srážek ve vegetačním období:	350 – 400 mm
• Suma srážek v zimním období:	200 – 300 mm
• Průměrný sezonní počet dnů se sněhovou pokrývkou:	40 - 50
• Průměrný počet zatažených dní:	120 - 140
• Průměrný počet jasných dní:	40 - 50

### 4.4 Geologické poměry

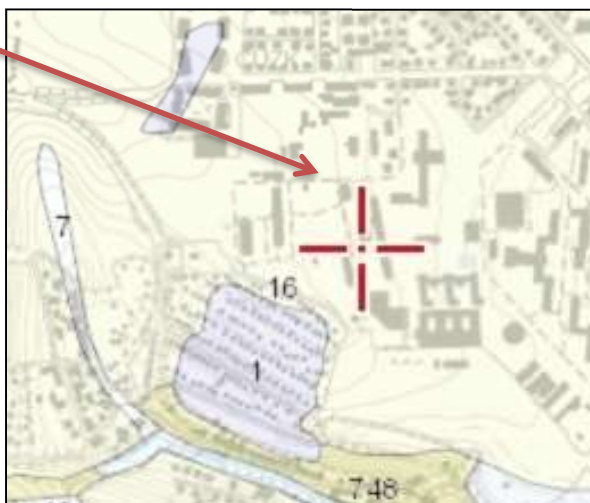
Regionálně geologicky je zájmové území součástí Českého masivu – krystalinikum a prevariské paleozoikum ve středočeské oblasti bohemika. Jsou zde zastoupeny horniny svrchního proterozoika, droby, prachovce a břidlice. V nadloží skalního (předkvartérního) podloží jsou kvartérní sedimenty a navážka.

#### **Proterozoikum**

Proterozoikum je členěno na dvě skupiny, a to na Kralupsko-zbraslavskou a mladší Štěchovickou skupinu. Zájmové území spadá do skupiny Kralupsko-zbraslavské. V ní převažují tmavé až černé jílovité břidlice, droby, prachovce a vulkanické horniny. Sedimentaci hornin této skupiny doprovázel submarinní vulkanismus. Vulkanické horniny se koncentrují

v pruzích, z nichž nejdelší se rozprostírá z jižního okolí Domažlic severovýchodně směrem ke Kralupům nad Vltavou a obsahuje bazalty a metabazalty (Chlupáč a kol., 2002).

#### Lokalita



Obr. 3: Vrtná prozkoumanost, Geologická mapa 1: 50 000 - Výřez z geologické mapy, list 8-8 – Kralupy nad Vltavou s vyznačením lokality a legendou – č. 1 – navážka, č. 16 – spraš a sprašové hlíny, č. 748 – prachovce, droby, břidlice (zdroj: mapy.geology.cz)

### **Horniny skalního (předkvartérního) podkladu**

V zájmovém území je podloží kvartérních sedimentů tvořeno převážně jílovitými břidlicemi. Archivními sondami (sonda č. 389, 391 a 398), které jsou dostupné v Archivu Geofondu, byla zastižena **zvětralá břidlice**, rozpadavá, rezavě hnědé barvy až pestrobarevná. Tento typ byl zastižen o mocnosti 0,6 – 1,4 m, v hloubkové úrovni 10,8 – 13,9 m. Podle ČSN 73 6133 jej řadíme do třídy 3-4 / I. Podle ČSN 73 6133 náleží do třídy R6-R5.

Tyto sedimenty vzhledem ke své hloubce a také k velké mocnosti kvartérních sedimentů pravděpodobně nebudou při stavbě zastiženy.

### **Pokryvné útvary – kvartér**

Nejrozšířenější kvartérní sedimenty v zájmovém území jsou eolické sedimenty – spraše a sprašové hlíny a fluviální sedimenty – terasové uloženiny Vltavy, písčité šterky a písky.

Pokryvné útvary v zájmovém území rozdělujeme podle geneze a geotechnických vlastností na **recentní sedimenty (PT)**, **eolické sedimenty (Q1)** a **fluviální sedimenty (Q2)**.

Podle jejich inženýrskogeologických vlastností, rozšíření, významu a stratigrafie je rozlišujeme na:

## RECENT

**PT – Půdní horizont** lze v rámci stavby očekávat téměř v celém rozsahu. Jde o humózní vrstvu charakteru hlíny, kypré, tmavě hnědé až černohnědé barvy, o mocnosti 0,4 – 0,6 m. Dále je možné, že budou vzhledem ke stávající zástavbě zastiženy i navážky různorodého charakteru.

## KVARTÉR

**Q1 – eolické sedimenty** mají charakter vápnité spraše až písčitého jílu, tuhé až pevné, místy i měkké konzistence, žlutohnědé, světle hnědé až rezavě hnědé barvy, místy až pestrébarvné. Tento typ byl zastižen o mocnosti 4,1 – 4,4 m, v hloubkové úrovni 0,4 – 4,8 m. Podle ČSN 73 6133 jej řadíme do třídy 3 / I. Podle ČSN 73 6133 náleží do třídy F4 / F5 / F6 (CS, MI, CI), podle ČSN EN ISO 14688-2 převážně saCl / clSi / siCl.

**Q2 – fluvialní sedimenty** mají charakter písku hlinitého, je ulehlý, hrubozrný až středně zrnitý, s obsahem štěrku o velikosti 1-6 cm (10-40 %), barvy žlutohnědé, světle až tmavě hnědé, rezavě hnědé až šedé. Dále byl zastižen štěrkopísek, ulehlý, o velikosti valounů 10-20 cm. Tento typ byl zastižen o mocnosti 6,2 – 8,0 m, v hloubkové úrovni 4,6 – 12,8 m. Podle ČSN 73 6133 jej řadíme do třídy 3 / I. Podle ČSN 73 6133 náleží do třídy S4 / G3 (SM, G-F), podle ČSN EN ISO 14688-2 převážně siSa / saGr.

## 4.5 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Zájmové území spadá do hydrologického povodí 3. řádu č. 1-12-02 – Vltava od Rokytky po ústí, do hydrologického povodí 4. řádu č. 1-12-02-0070-0-00 – Vltava. Lokalita náleží do hydrogeologického rajónu základní vrstvy č. 6250 - proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy. Hlavní povodí Labe (Centrální registr vodoprávní evidence, © 2009-2020 Ministerstvo zemědělství)

Jde o zvrásněný puklinový kolektor se zvýšenou propustností v přípovrchové zóně zvětralin a rozpojení puklin v proterozoických prachovcích, drobách a břidlicích. Transmisivita prostředí:  $T = 4,6 \times 10^{-6} - 6,3 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Česká geologická služba © 2012).

Hladina podzemní vody nebyla archivními sondami (sonda č. 389, 391 a 398) do hloubky 13,9 m zastižena. Podle dostupných podkladů se hladina podzemní vody pohybuje v rozmezí 14-16 m pod terénem. Hlavní směr proudění podzemní vody má jižní směr.



Lokalita spadá do zranitelné oblasti Suchdol (kód k.ú.: 729981) (hydrogeologické mapy geology.cz). Zranitelné oblasti jsou podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů taková území, kde se vyskytují:

- „povrchové nebo podzemní vody využívané nebo určené zejména jako zdroje pitné vody, v nichž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l nebo mohou této hodnoty dosáhnout,
- povrchové vody, u nichž v důsledku vysoké koncentrace dusičnanů ze zemědělských zdrojů dochází nebo může dojít k nežádoucímu zhoršení jakosti vod.,

Lokalita se nenachází v záplavovém území, ani v ochranném pásmu vodních zdrojů (Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, © 2002-2018)



Obr. 4: Vrtná prozkoumanost, Rastrová hydrogeologická mapa 1: 50 000, Výřez z hydrogeologické mapy s vyznačením lokality – v místě se nachází zvrásněný puklinový kolektor, proterozoické prachovce, droby a břidlice (zdroj: mapy.geology.cz)



Obr. 5: Základní vodohospodářská mapa 1: 50 000 – Výřez z kladu listu 12-24 s vyznačením lokality (zdroj: heis.vuv.cz)

## 4.6 Rizika geologického původu

Z databáze **poddolovaných území ČGS** vyplývá, že **lokalita nespadá do území ohroženého vlivem poddolování.**

Podle databáze **sesuvů ČGS** **nebyly zaznamenány projevy nestability svahů a nejde o území náchylné k sesuvům.**

Ve smyslu ČSN EN 1998-1 (73 0036) o „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, část 1“ **nedosahuje zájmové území ani malé úrovně seismicity**, tj. referenční zrychlení základové půdy je menší než 0,02g, a není tedy nutné posuzovat stavební konstrukce z tohoto hlediska.

Ze **surovinového informačního systému ČGS** bylo **zjištěno, že se na lokalitě nevyskytuje žádné chráněné ložiskové území.**

## 5 Vsakování srážkových vod

### 5.1 Právní statut vsakovacích vod

Právní statut srážkových vod a jejich kvalita je podrobně řešena zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, který definuje odpadní vody jako vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud mají po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu), a stejně tak i jiné vody z těchto staveb, zařízení nebo dopravních prostředků odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod.

Přímé vypouštění odpadních vod do podzemních vod je zakázáno. Vypouštění těchto odpadních vod do vod podzemních lze povolit jen výjimečně, a to z jednotlivých rodinných domků a pouze na základě individuálního posouzení jejich vlivu na jakost podzemních vod. V případě srážkových vod pak vždy záleží na změně vlastností vody po odtoku ze sběrných ploch. V konkrétním posuzovaném případě nelze usuzovat na změnu jakosti srážkových vod po kontaktu s běžně užívanými materiály střešních krytin, protože ty musí vyhovovat hygienickým požadavkům kladeným na výrobky.

Ve smyslu výše uvedeného je možno shromažďované vody považovat za minimálně mineralizované neznečištěné vody, které v případě nepřímé infiltrace do podzemních vod nemohou jejich jakost na lokalitě ohrozit. Vypouštěné vody rovněž splňují požadavky Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., kterým se stanoví ukazatele a hodnoty přípustného stupně znečištění povrchových vod.

## 5.2 Podklady pro výpočet

Mezi vstupní podklady pro výpočet bude patřit zejména koeficient vsaku a velikost odvodňované plochy.

Hodnocení možnosti likvidace vod vsakováním vychází z koeficientu vsaku stanoveného na základě geologického profilu, zjištěného při realizaci archivních sond, archivních materiálů a zkoušek, a rovná se  $1,0 \times 10^{-6}$  m/s.

Velikost odvodňované plochy byla stanovena na základě „Studie – Posouzení možnosti zadržetí srážkových vod v problematické oblasti v areálu ČZU v Praze“. Tato studie uvádí, že stoky dešťové kanalizace v areálu ČZU byly budovány postupně v závislosti na rozvoji areálu a doplňovány přípojkami nových zařízení, zejména budov a parkovišť. V současné době se na stokách dešťové kanalizace projevují funkční závady, a to především nedostatečná kapacita některých úseků stok. Tyto závady mají pochopitelně i své negativní důsledky (např. zaplavování podzemních prostor přilehlých budov, které jsou připojeny přímo k dešťové kanalizaci). Studie v situované lokalitě uvádí likvidaci srážkových vod s redukovanou plochou dílčího povodí o celkové výměře 0,1366 ha.

Koeficient vsaku:  $k_v = 1,0 \times 10^{-6}$  m/s

Odvodňovaná plocha:  $A_{red} = 1366$  m<sup>2</sup>

## 5.3 Výpočet

Redukovaný půdorysný průměr odvodňované plochy je dán součtem jednotlivých ploch násobený součinitelem odtoku srážkových povrchových vod pro odvodňovanou plochu určitého druhu podle tab. 2 ČSN 75 9010. Vsakovací plocha:  $A_{red} = 1366$  m<sup>2</sup>.

Hodnota koeficientu vsaku byla stanovena podle charakteru materiálu takto:  $k_v = 1,0 \times 10^{-6}$  m/s. Návrhová periodicita srážek je podle tab. 2 se rovná 0,2. Pro návrhový úhrn srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod byly použity hodnoty podle tab. A. 2 příloha 2 ČSN 75 9010 pro místo Praha Hostivař.

Vsakovací plocha:

$$A_{vsak} = L \times b' = L \times \left( \frac{h_{vz}}{2} + b \right) = 415 \text{ m}^2$$

Stanovení retenčního objemu:

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

Výpočet retenčního objemu je uveden v tab. č. 2. Podle výpočtu se navrhuje největší retenční objem vsakovacího zařízení:  $V_{vz} = 53,57 \text{ m}^3$ .

Vsakovaný odtok:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \times k_v \times A_{vsak} = \frac{1}{2} \times 1,0 \times 10^{-6} \times 415 = 2,08 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$$

Doba vyprázdnění:

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}} = \frac{53,57}{2,08 \times 10^{-4}} = 215552 \text{ s} = 71,72 \text{ hod}$$

Doba prázdnění je menší než maximální doba prázdnění  $T_{pr, \max} = 72 \text{ hod}$ .

Maximální množství přívalových srážek povrchových vod (max. retenční objem vsakovacího zařízení) je podle výpočtu roven  $53,57 \text{ m}^3$ .

Doba srážky		Retenční objem vsakovacího zařízení	Doba vyprázdnění
min	hod	$V_{vz} \text{ (m}^3\text{)}$	$T_{pr} \text{ (hod)}$
5	0	15,37	20,58
10	0	22,41	30,01
15	0	26,45	35,41
20	0	28,57	38,25
30	0	31,32	41,92
40	0	33,24	44,50
60	0	36,00	48,19
120	2	40,31	53,96
240	4	47,01	62,93
<b>360</b>	<b>6</b>	<b>53,57</b>	<b>71,72</b>
480	8	53,04	71,00
600	10	52,36	70,09
720	12	51,82	69,37

1080	18	49,94	66,85
1440	24	46,14	61,76
2880	48	44,60	59,71
4320	72	31,59	42,29

Tabulka 1: Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení a doby vyprázdnění

## 5.4 Návrh likvidace srážkových vod

V podmínkách na lokalitě by měl být při uvažované periodicitě srážek 0,2 pro zachycení návrhové srážky, při výpočtech  $A_{red} = 1366 \text{ m}^2$  sběrné plochy, k dispozici retenční objem cca  $54 \text{ m}^3$  se vsakovací plochou  $415 \text{ m}^2$ . Pro likvidaci návrhového objemu za požadovanou maximální dobu 72 hod. by muselo být zřízeno vsakovací pole o ploše  $415 \text{ m}^2$ .

Dno vsakovacího zařízení musí být podle ČSN 75 9010 minimálně 1,0 m nad maximální hladinou podzemní vody. Archivními sondami nebyla hladina podzemní vody zastižena do hloubky 13,9 m. Na základě dostupných podkladů se hladina podzemní vody pohybuje v rozmezí 14-16 m pod terénem. V daném případě by mělo být vsakovací zařízení v hloubkové úrovni do 12,0 m pod úrovní stávajícího terénu.

Dalším omezením je podle ČSN 75 9010 i dodržení bezpečné odstupové vzdálenosti od okolních objektů - je nutné dodržet minimální vzdálenost od staveb 2,5 m. Vsakování je třeba umístit tak, aby nemohla zasakovaná voda ovlivňovat okolní objekty.

**Z uvedených důvodů lze v posuzované lokalitě vsakování srážkových vod do geologického prostředí za předpokladu splnění nutných podmínek doporučit.**

## 5.5 Posouzení možnosti ohrožení kvality podzemních vod a zdrojů podzemní vody

Podle Podmínky pro vsakování upravuje vyhláška 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívaná území (novelizovaná vyhláškou 269/2009 Sb.) v tomto znění:

Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití. Přitom musí být řešeno přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování, jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových

vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, nebo, není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace.

Pro možnost ohrožení kvality podzemních je rozhodující množství a kvalita zasakovaných vod.

Z hlediska množství a kvality jde o malý potenciální zdroj znečištění, jehož vliv nebude pravděpodobně významně odlišitelný od ostatních antropogenních vlivů na lokalitě (jde o zásak srážkových vod a splachy kontaminantů z plochy střechy). Hodnoty BSK<sub>5</sub>, ChSKCr, NL (nerozpuštěné látky) a NEL (ropné látky) se v podzemní vodě na lokalitě pravděpodobně zaznamatelně nezvýší. Při navržené likvidaci zásakem a s ohledem na přítomnost sedimentů nebudou nijak ohroženy hlouběji zaklesnuté zdroje podzemní vody.

V blízkosti projektovaného zásaku srážkových vod je třeba respektovat ochranná pásma jednotlivých zdrojů podzemní vody. Případnému budoucímu vybudování studní v blízkém okolí lokality (při zachování minimálních vzdáleností od zásaku podle ČSN 75 5115 Studny individuálního zásobování vodou) nic nebrání. Kvalita vody v takových vodních zdrojích by neměla být ohrožena. Z hlediska množství podzemní vody lze vliv zásaku považovat spíše za pozitivní, neboť nedochází k odvádění srážkových vod mimo lokalitu přímo do vodoteče.

## **5.6 Závěr pro likvidaci srážkových vod**

Pro likvidaci dešťových vod ze zpevněných ploch je zřejmé, že podzemní vsakování v důsledku výskytu relativně mocných jílovitých sedimentů je značně komplikované.

Pro vsakování je nutné dodržet podmínku zabezpečení pohlcení celé návrhové srážky, která je vypočtena vzhledem k odvodňované ploše 1366 m<sup>2</sup> s cca 54 m<sup>3</sup>.

Podle návrhu odvodnění budou dešťové vody ze střechy přilehlého objektu svedeny do retenční nádrže (objem nádrží cca 40 m<sup>3</sup>), kde se voda předčistí od sedimentů, a dále budou svedeny do vypařovacího objektu (k ovlivnění mikroklimatu), tj. mokřadního biotopu o celkovém objemu cca 44,6 m<sup>3</sup>, ze kterého bude realizován přepad do vsakovacího objektu (objem cca 8 m<sup>3</sup>). Je možné vybudovat štěrkové drény v takové hloubce, aby byly v poloze písčitých sedimentů. Následně bude docházet k pozvolnému zasakování do podložních vrstev. Odtokové poměry se výrazně nezmění. Při povrchovém odtoku ze střech do akumulčních nádrží a mokřadu nebo při použití na zalévání ozeleněných ploch se okamžitý výpar přesune z ploch střech do zelených ploch. Tyto vlivy na hydrogeologické a odtokové poměry jsou, ve srovnání s případným odvedením vod do kanalizace či nejbližší vodoteče, podstatně šetrnější vůči přirozeným hydrogeologickým poměrům. I při maximu hladin podzemní vody v rámci

režimního kolísání nebude zvoděň srážkovou vodou dotčena a nepřímá infiltrace do konečného recipientu je tak zajištěna.

Podle plánovaného záměru lze konstatovat, že negativně neovlivní hydrogeologickou situaci a je možné takto vsakování dešťových vod realizovat.

## 6 Závěr

V předložené zprávě jsou na základě archivních prací zhodnoceny geologické a hydrogeologické podmínky zájmové lokality na pozemku č. 1627/1, k. ú. Suchdol.

Podmínky pro likvidaci dešťových vod do podzemních vrstev horninového prostředí jsou obecně méně příznivé. Podle provedených archivních sond a podle geologického profilu byl stanoven koeficient vsaku  $k_v = 1,0 \times 10^{-6}$  m/s.

Při dodržení podmínek uvedených v kapitole 5 je možné realizovat likvidaci těchto vod zasakováním do vrstev horninového prostředí. Ve smyslu § 38 Zákona o vodách č. 254/2001 Sb., lze shromažďované srážkové vody ze střech považovat za minimálně mineralizované neznečištěné vody (bez změny kvality).

Navrženým způsobem likvidace dešťových vod povrchovým vsakováním bude docházet k postupnému pomalému zásaku, a nebudou tak ovlivněny hydrogeologické poměry v blízkém okolí. Tímto pomalým zásakem budou dešťové vody z plochy cca 415 m<sup>2</sup> svedeny pouze do jiné části pozemku a zde likvidovány.

Navrhovaným řešením likvidace srážkových vod nebudou při dodržení odstupové vzdálenosti od objektů minimálně 2,5 m negativně ovlivněny jejich základové poměry, ani nedojde k podmáčení jak řešeného pozemku, tak pozemků okolních.

Při takto navržené likvidaci srážkových vod plošným vsakem nebudou nijak ohroženy hlouběji zaklesnuté zdroje podzemní vody, sloužící pro individuální zásobování (studny), které jsou vázány na zónu zvětralých hornin.

V další etapě průzkumu doporučuji v místě plánovaného vsakování ve smyslu požadavků TP 76 realizovat odpovídající počet nových geologických vrtů, které jednak ověří rozsah jednotlivých typů zemin a hornin, jednak i úroveň hladiny podzemní vody, její chemismus a agresivitu prostředí na beton a ocel. Dále doporučuji provést hydrodynamické zkoušky (vsakovací zkoušky) pro zjištění infiltračních parametrů zastiženého horninového prostředí, zejména koeficientu vsaku, a postupovat podle ČSN 75 9010.

Provedené hydrogeologické posouzení je vyjádřením osoby s odbornou způsobilostí ve smyslu § 9 odst. (1) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Tato zpráva není projektovou dokumentací stavby vodního hospodářství, ani ji nenahrazuje.



## 7 Přehled literatury a použitých zdrojů

### Seznam literatury

Česká geologická služba, © 2020: Mapové aplikace (online) [cit. 2019.09.28], dostupné z <<http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>>

Česká geologická služba, © 2020: Hydrogeologické rajony (online) [cit. 2019.09.28], dostupné z <[https://mapy.geology.cz/hydro\\_rajony/](https://mapy.geology.cz/hydro_rajony/)>

Český úřad zeměměřický a katastrální, © 2004 - 2020: Nahlížení do katastru nemovitostí (online) [cit. 2019.09.28], dostupné z <[https://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=nnFmtTsCvIMY\\_rNcSTEMw1ACCXytgHnRjX6oTcDmhqiBcCvcaqMjVtje6QzLxS4tvQCLSDE39nsPy\\_KMJb\\_tUpj0\\_WyExmExki67-2toCJRTGv925voJAdvbWV19Tgu](https://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=nnFmtTsCvIMY_rNcSTEMw1ACCXytgHnRjX6oTcDmhqiBcCvcaqMjVtje6QzLxS4tvQCLSDE39nsPy_KMJb_tUpj0_WyExmExki67-2toCJRTGv925voJAdvbWV19Tgu)>

ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí – odolných proti zemětřesení – část 1, Úřad pro technickou normalizaci, Praha, 2006.

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Úřad pro technickou normalizaci, Praha, 2010.

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Úřad pro technickou normalizaci, Praha, 2010.

ČSN 75 9010: Vsakovací zařízení srážkových vod, Úřad pro technickou normalizaci, Praha, 2012.

ČSN 75 5115: Jímání podzemní vody, Úřad pro technickou normalizaci, Praha, 2010.

Demek J., Mackovčín P., 2006: Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 585 s.

Chlupáč I. a kol., 2002: Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 436 s.

Tolasz R., 2007: Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia. Český hydrometeorologický ústav, Praha, 255 s.

Ministerstvo zemědělství, © 2009-2020: Centrální registr vodoprávní evidence (online) [cit. 2019.09.28], dostupné z <<https://eagri.cz/ssl/web/mze/voda/aplikace/centralni-registr-vodopravni-evidence.html>>

Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

Quitt E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Academia, Praha, 73 s.

Vyhláška č. 269/2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, © 2002-2018: Souhrnná mapa evidencí ISVS-VODA (online) [cit. 2019.09.28], dostupné z <[https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp\\_isvs&TMPL=HVMAP\\_MAIN&IFRAME=0&lon=13.6244088&lat=49.8585802&scale=967680](https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp_isvs&TMPL=HVMAP_MAIN&IFRAME=0&lon=13.6244088&lat=49.8585802&scale=967680)>

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

## **Seznam obrázků**

Obr. 1: Umístění návrhu (zdroj: nahlizenidokn.cuzk.cz)

Obr. 2: Situace archivních sond, v měřítku 1:3 500 s vyznačením lokality (zdroj: app.iprpraha.cz)

Obr. 3: Vrtná prozkoumanost, Geologická mapa 1: 50 000 - Výřez z geologické mapy, list 8-8 – Kralupy nad Vltavou s vyznačením lokality a legendou – č. 1 – navážka, č. 16 – spraš a sprašové hlíny, č. 748 – prachovce, droby, břidlice (zdroj: mapy.geology.cz)

Obr. 4: Vrtná prozkoumanost, Rastrová hydrogeologická mapa 1: 50 000, Výřez z hydrogeologické mapy s vyznačením lokality – v místě se nachází zvrásněný puklinový kolektor, proterozoické prachovce, droby a břidlice (zdroj: mapy.geology.cz)

Obr. 5: Základní vodohospodářská mapa 1: 50 000 – Výřez z kladu listu 12-24 s vyznačením lokality (zdroj: heis.vuv.cz)

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení a doby vyprázdnění

## 8 Přílohy

Příloha č. 1 – Archivní dokumentace sond č. 389, 391 a 398 (Archiv Geofond)

GEOINDUSTRIA n.p. Praha 7 Komunardů 6 - ODBOR INŽENYRSKÉ GEOLOGIE

Cis. zak.	519 068 071	AKR	Suchdol - Lysolaje	Výř./742	389
Popis	<i>Počina R</i>	Podp.	Agroprojekt	Rok	1960
Souřad.	<i>745.655</i>		<i>1037.867</i>		<i>282,3</i>
					<i>K 8-8</i>

*RN*

<i>QH</i>	0,00 - 0,60 m	černohnědá humózní hlína, kyprá	<i>PT</i>
<i>QP</i>	2,60 m	žlutohnědá spraš tuhé konzistence	<i>EO</i>
	3,80 m	žlutohnědá spraš tuhé až pevné konzistence	
	4,10 m	žlutohnědá spraš měkké až tuhé konzistence	
	4,70 m	rezavě hnědá jílovitá zemina tuhé až pevné konzistence	
	5,40 m	rezavě hnědý hlinitý hrubozrnný písek s 25 % štěrku do velikosti $\varnothing$ 3 cm	<i>FL</i>
	6,40 m	žlutohnědý hrubozrnný slabě hlinitý písek s 20 % štěrku do velikosti valounu $\varnothing$ 4 cm ulehlý	
	8,10 m	hrubozrnný písek se 40 % štěrku do $\varnothing$ 6 cm, ulehlý	
	8,80 m	tmavohnědý písek středního zrna, ulehlý	
	9,00 m	světle hnědý velmi jemnozrnný sládnatý písek, ulehlý	
	9,60 m	rezavě hnědý hrubozrnný písek s ojed. štěrčičky, ulehlý	
	10,40 m	hrubozrnný písek se 40 % štěrku do $\varnothing$ 8 cm, silně ulehlý	
	10,80 m	hrubozrnný písek slabě zahliněný, obsahuje asi 10 % štěrku do $\varnothing$ 20 cm, ulehlý	
	11,40 m	štěrkopísková terasa (štěrku do velikosti $\varnothing$ 10 cm je 60 %, silně ulehle	
<i>A3 K21</i>	12,80 m	rezavě hnědá zvětralá rozpadavá břidlice	



Čís. zak. 519 068 071	Akce Suchdol - Lysolaje	Výř. 740	Prac. dok. 398
Podst. Pochem R.	Podnik Agroprojekt	Rok 1960	Mapa K 8-8 / 3A
Soutaž. y = 745. 614 -	1037.932 -	282,4 -	

RN

PH

QP

AS K21

- 0,00 - 0,40 m černohnědá humózní hlína, kyprá
- 2,40 m žlutohnědá vápnitá spraš tuhá
- 3,40 m žlutohnědá vápnitá spraš tuhá až pevná
- 4,40 m žlutohnědá vápnitá spraš měkká až tuhá
- 4,60 m světle hnědá spraš měkká
- 5,00 m žlutohnědý jílovitý ulehlý písek
- 5,80 m žlutohnědý hrubozrnný hlinitý písek s 20 % štěrku do velikosti Ø 3 cm, ulehlý
- 6,50 m rezavě hnědý hrubozrnný písek silně ulehlý
- 7,20 m rezavě hnědý hrubozrnný hlinitý písek s obsahem 20 % štěrku, ulehlý
- 8,70 m pestrébarevný hrubozrnný písek ulehlý
- 10,80 m štěrkopísek silně ulehlý
- 11,40 m zvětralá rozpadavá břidlice

PT  
EO

PL

8

Cis. zak. <del>519 068 071</del>	Akce Suchdol + Lysolaje	Stava 162/743	Práz. dok. 391
Popis: <u>Průhon R</u>	Podnik Agroprojekt	Rok 1960	Mapa K 8-8 / 3A
Souřad. x = 745.721	y = 1037.900	z = 285,1	

RN

QH

QP

- 0,00 - 0,40 m tmavě hnědé humózní hlína, kyprá PT
- 2,20 m žlutohnědá vápnitá spraš, tuhé konzistence EO
- 3,60 m žlutohnědá vápnitá spraš, tuhé až pevné konzistence
- 4,30 m žlutohnědá vápnitá spraš, tuhé konzistence
- 4,80 m pestrébarevný písčité jílu tuhé až pevné konzistence
- 5,60 m pestrébarevný hlinitý písek s 20 % štěrku do velikosti  $\varnothing$  3 cm, ulehly FL
- 7,20 m rezavě hnědý hlinitý písek s 20 % štěrku, ulehly
- 8,90 m šedý hrubozrnný písek, ulehly
- 10,40 m rezavě hnědý středně zrnitý hlinitý písek s 10 % štěrku, ulehly
- 12,80 m štěrkopísek o velikosti valounů  $\varnothing$  18 cm, ulehly
- 13,90 m pestrébarevná zvětralá rozpadavá břidlice

AS K21

P