

Vsakování srážkových vod v rámci revitalizace centra – lokalita Viničky, par. č. 410, 94/4 a 68/1 v k.ú. Kolovraty

**Hydrogeologický posudek vsakování dešťových
vod**

Zadavatel: Městská část Praha - Kolovraty

Posudek vypracoval: Mgr. Martin Šrámek

Listopad 2024

OBSAH TEXTOVÉ ČÁSTI

strana:

1.	TITULNÍ LIST	2
2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
2.1.	Cíl prací	3
2.2.	Přírodní poměry lokality	3
2.2.1.	Geografická situace	3
2.2.2.	Geomorfologické, klimatologické a hydrologické poměry	3
2.2.3.	Geologické a hydrogeologické poměry lokality	4
2.3.	Území chráněná zvláštními předpisy (vodohospodářské zájmy)	6
2.4.	Poddolovaná území a ložiska nerostných surovin	6
2.5.	Sesuvná území	6
3.	PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	6
3.1.	Vsakovací zkouška	7
4.	VYHODNOCENÍ PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	7
4.1.	Vsakovací poměry lokality	9
4.2.	Dimenzování vsakovacího zařízení	10
4.3.	Doporučení pro návrh vsakování srážkových vod	10
4.4.	Předpokládaný vliv zasakování na vodní režim a okolní objekty	10
5.	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	11
6.	SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	13

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

příloha č.:

ORIENTAČNÍ SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	1
SITUACE S UMÍSTĚNÍM SOND	2
PROTOKOLY VSAKOVACÍ ZKOUŠKY	3
LEGENDA K INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ MAPĚ OBLASTI	4
FOTODOKUMENTACE	5

1. TITULNÍ LIST

Název úkolu: Vsakování srážkových vod v rámci revitalizace centra –
lokalita Viničky, par. č. 410, 94/4 a 68/1 v k.ú. Kolovraty
Hydrogeologický posudek vsakování dešťových vod

Číslo úkolu: 128_2024

Lokalita: obec: Městská část Praha - Kolovraty
okres: Praha 10
kraj: Hl. m. Praha

Objednatel: Městská část Praha – Kolovraty
zastoupená místostarostkou Alenou Kohoutovou
Mírová 364/34, 103 00 Praha – Kolovraty
IČ: 00240346
DIČ: CZ00240346

Zhotovitel: GEPR4 s.r.o.
Vítězná 221
184 03 Kutná Hora
IČ: 19629028
DIČ: CZ19629028

e-mail: mata.sramek@gmail.com
Tel: 733 602 063

Zpracoval: Mgr. Martin Šrámek



Odpovědný řešitel: Mgr. Martin Šrámek
odpovědný řešitel
dle rozhodnutí MŽP ČR
č.j. ENV/2018/55838/1043

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

2.1. Cíl prací

Na základě vyzvání objednatelem, kterým je Městská část Praha - Kolovraty, se sídlem Mírová 364/34, 103 00 Praha – Kolovraty, byl proveden hydrogeologický průzkum pro vsakování srážkových vod v rámci revitalizace centra – lokalita Viničky, par. č. 410, 94/4 a 68/1 v k.ú. Kolovraty.

Realizované průzkumné práce měly za úkol ověřit či stanovit následující:

- Možnosti vsakování srážkových vod na zkoumaném pozemku.
- Posouzení případného vlivu vsakování na okolí.
- Hodnotu koeficientu vsaku svrchní části geologického prostředí vsakovací zkouškou.
- Podmínky realizace vsakování a doporučení pro návrh vsakovacího zařízení.

Geologický průzkum byl proveden dle normy ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod v rozsahu dle bodu 4.7 citované normy jako *Podrobný geologický průzkum pro vsakování*. Současně bylo postupováno v souladu s TNV 75 9011 - Hospodaření se srážkovými vodami.

2.2. Přírodní poměry lokality

2.2.1. Geografická situace

Lokalita se nachází v k.ú. Kolovraty (kód 668591, okres Hl. m. Praha). Zájmová lokalita je situována v intravilánu obce Kolovraty, v jeho historickém jádru, v místech původní návsi, v ulici Mírová. Kolovraty je městská čtvrť a katastrální území na jihovýchodním okraji hlavního města Prahy a tvoří území městské části Praha-Kolovraty. Je součástí městského obvodu Praha 10. Širší zájmové území tvoří zejména starší vesnické stavení s původními hospodářskými dvory se zahradami, hospodářská stavení, či jejich přestavby na bytové domy.

Orientační mapa s lokalizací širšího zájmového území je součástí přílohy č. 1.

2.2.2. Geomorfologické, klimatologické a hydrologické poměry

Podle regionálně geomorfologického členění je lokalita součástí okrsku Uhříněveská plošina a podcelku Říčanská plošina. Tyto nižší jednotky jsou součástí celku Pražská plošina. Nadmořská výška území se pohybuje okolo 295 m n. m. Terén je rovinatý až velmi mírně skloněný k jihovýchodu. Uhříněveská plošina tvoří pruh území při j. hranici Říčanské plošiny při styku se Středočeskou pahorkatinou, a to mezi údolím Sázavy a z. okolím Českého Brodu. Je to plochá pahorkatina na proterozoických drobách a břidlicích, se slabě rozčleněným reliéfem poměrně rozsáhlých zarovnaných povrchů (přemodelovaného předkřídového podloží). V oblasti předmětného pozemku je terén rovinatý až velmi mírně skloněný k severozápadu, k toku Říčanského potoka. Nadmořská výška terénu se pohybuje okolo 315 - 312 m n. m.

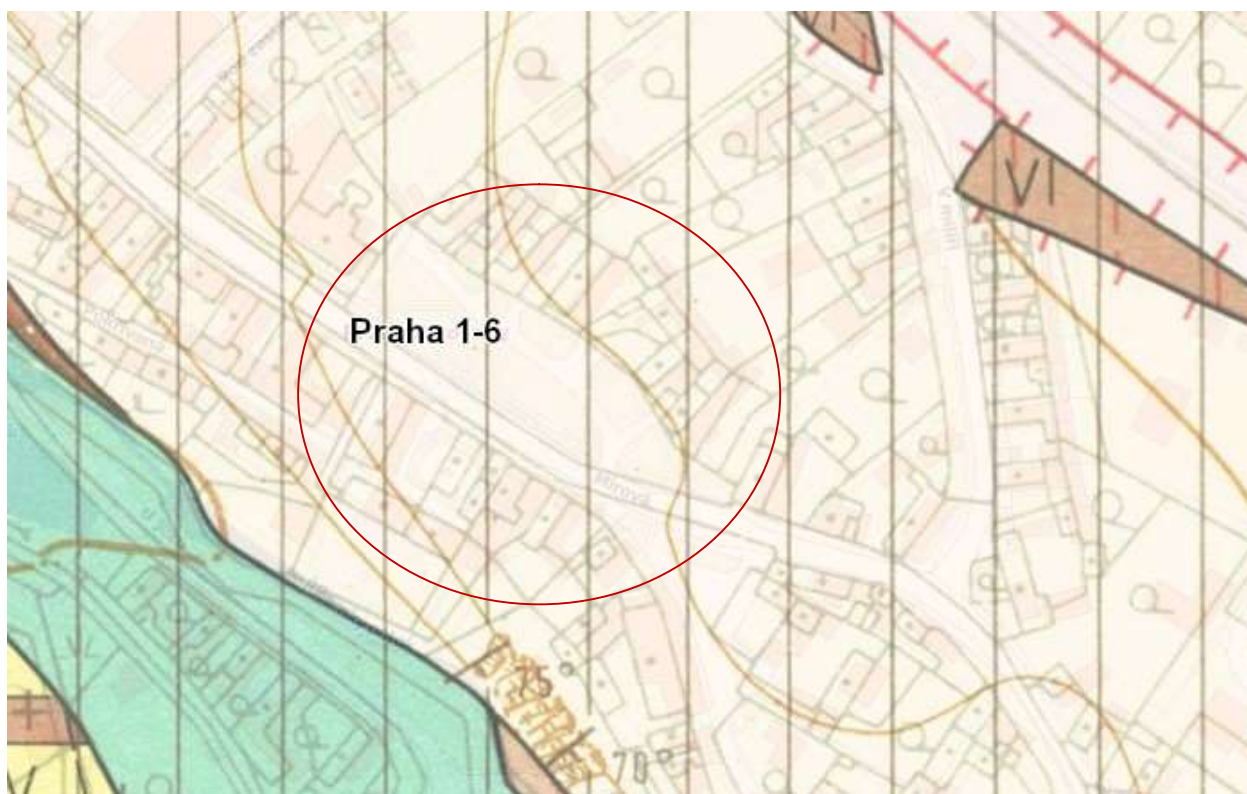
Podle dlouhodobě sledovaných průměrných teplot a srážkových úhrnů náleží zájmové území do teplého a mírně suchého klimatického regionu T2, s průměrnou roční teplotou vzduchu 8 až 9 °C a průměrným ročním srážkovým úhrnem v rozmezí 500 až 600 mm.

Lokalita je odvodňována Říčanským potokem. Zájmové území hydrologicky spadá do dílčího povodí Vltavy od Berounky po ústí a Labe od Vltavy po Ohři s č. dílčího hydrologického pořadí 1-12-01-0290-0-00; Správce povodí: Povodí Vltavy, státní podnik – závod Dolní Vltava.

2.2.3. Geologické a hydrogeologické poměry lokality

Z hlediska regionálně-geologického členění náleží zájmová lokalita ke středočeské oblasti (bohemiku), která je zde tvořena hlubokomořskými zpevněnými sedimenty proterozoika Barrandienu zastoupenými sledem prachovců a břidlic štěchovické skupiny. Horniny proterozoika Barrandienu působí jako kadomsky konsolidovaný rigidní blok, který prošel též slabou regionální metamorfózou. Tektonická stavba barrandienského proterozoika se vyznačuje vrásovými a vrásovo-násunovými strukturami převážně SV-JZ směru. Proterozoikum je dále prostupováno radiálními zlomy a pásmy drčení různého stáří a významu. V místech zájmové lokality se jedná zejména o šedivé prachovité břidlice s úklonem vrstev okolo 25 - 30° ve směru S až SZ.

Kvartérní pokryvné útvary jsou v místě zastoupeny vrstvou humózní hlíny, která spočívá na deluviálních sedimentech charakteru jílovito-kamenitých hlín o mocnosti do 1,0 metru, jež představují gravitačně přemístěné zvětraliny proterozoických sedimentů.



Obr. č. 1: Geologická mapa zájmové lokality 1:2000 (list 1-6 Praha), legenda je součástí přílohy č. 5

V místech sondy PS-3, jež byla provedena v místech dnešního náměstíčka s fontánou, byly ověřeny navážky o mocnosti až 1,5 m. Tyto nesourodé navážky byly tvořeny zejména cihlami, úlomky stavebních kamenů, výkopkem, popelovinami a při bázi rovněž štěrkem s antropogenním uhlovodíkovým znečištěním. Množství a druh navážky je obraz skutečnosti, že v místech dnešního náměstíčka byl demolován statek U Stárků.

Lokalita náleží hydrogeologickému rájónu základní vrstvy č. 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy s jedním tvarem podzemních vod č. 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy.

Na lokalitě lze vyčlenit dvě hydrogeologické struktury.

V prostředí kvartérních sedimentů a eluvií se vytváří mělký kolektor podzemní vody. Propustnost kolektoru je čistě průlinová. Hladina podzemní vody je volná a kolísá v závislosti na klimatických podmínkách. Kolektor není vyvinut v celé ploše širšího okolí lokality, ale pouze v místech s příznivými

morfológickými podmínkami a vyšší propustností kvartérního pokryvu. Bázi kolektoru tvoří relativně nepropustný skalní podklad v podobě proterozoických zpevněných sedimentů – jílovitých břidlic/prachovců.

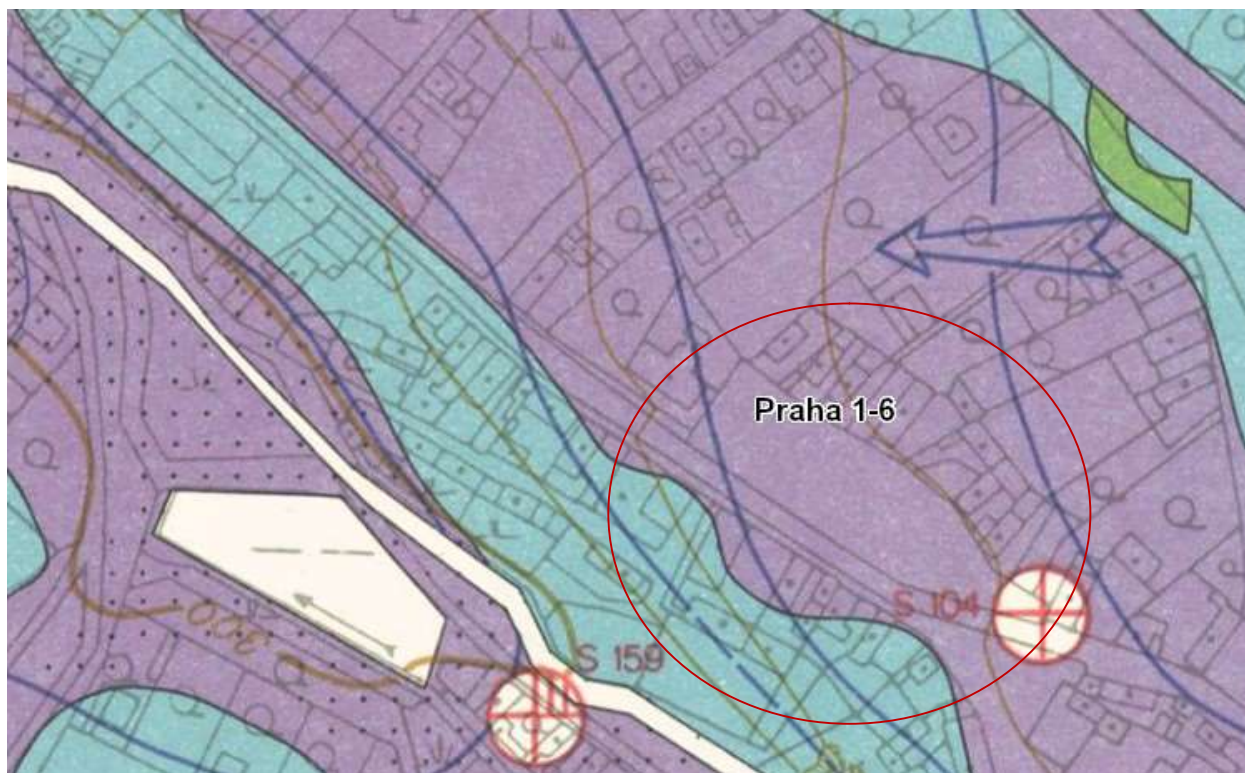
Na zájmové lokalitě není souvislý kvartérní kolektor vyvinut.

Hlubší kolektor, je vázaný na pukliny skalního masivu. Propustnost kolektoru je dána především tektonickou expozicí území, morfologií a rozevřením a výplní puklin a obvykle klesá s hloubkou. Hladina podzemní vody je volná až mírně napjatá. Kompaktní skalní masiv je pro vodu prakticky nepropustný. Celková mocnost kolektoru většinou nepřesahuje několik desítek metrů. Transmisivita puklinového kolektoru prachovců a břidlic se pohybuje dle hydrogeologické mapy v řádu $9,5 \cdot 10^{-6}$ až $1,0 \cdot 10^{-4}$ $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ s variabilitou $S_y = 0,52$. Podzemní voda je obecně typu Ca-Na-HCO_3 s celkovou mineralizací mezi 0,3–1,0 g/l.

Hladina podzemní vody se dle hydrogeologické mapy oblasti pohybuje v hloubce cca 2,5 - 4,0 m p.t. na úrovni 312 - 308 m n. m., a je vázána na horninový masiv proterozoických zpevněných sedimentů.

Směr proudění a úroveň hladiny podzemní vody jsou lokálně ovlivněny reliéfem terénu. Lokální směr proudění podzemních vod je k SVV až SV, tedy směrem k toku Říčanského potoka, který představuje místní erozivní bázi.

K doplňování zásob podzemních vod dochází prakticky v celé ploše území, zejména však v jeho výše položených částech. Zde infiltrovaná srážková voda prostupuje horninovým prostředím gravitací, zprvu vertikálně a posléze, po dosažení hladiny podzemní vody odtéká quasi horizontálně, k místům přírodního odvodňování. Sklon hladiny je určen směrem podzemního odtoku k místní erozivní bázi, kde jsou podzemní vody z části odvodňovány. Zbývající část podzemního proudu pak směřuje k hlavní erozivní bázi, resp. postupně k erozivním bázím vyššího řádu. V daném případě je místní erozivní báze tvořena Říčanským potokem, erozivní báze postupně vyššího řádu jsou pak Rokytky a regionální báze řeka Vltava.



Obr. č. 2: Hydrogeologická mapa zájmové lokality 1:2000

Dle mapy vhodnosti pro vsakování (Atlas životního prostředí – IPR Praha) je oblast **nevhodná** pro vsakování.

2.3. Území chráněná zvláštními předpisy (vodohospodářské zájmy)

Lokalita není součástí žádných legislativně stanovených ochranných pásem vodních zdrojů, ani není součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod.

Lokalita není součástí Územního systému ekologické stability – nadregionálního biokoridoru ani není součástí území spadající pod správu AOPK.

2.4. Poddolovaná území a ložiska nerostných surovin

Na základě informací archivních mapových podkladů (Geofond Praha) lze konstatovat, že se v blízkosti nenachází žádné poddolované území, chráněné ložiskové území, ani dobývací prostory.

2.5. Sesuvná území

Dle získaných podkladů (Geofond Praha – registr sesuvů) nebyla na zájmové lokalitě zjištěna žádná aktivní ani potencionální sesuvná území.

3. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V rámci terénních prací byly dne 14. 11. 2024 provedeny **3 vrtané sondy (PS-1 až PS-3)** pro ověření geologického sledu zemin a hornin, přičemž na sondě byly realizovány polní vsakovací/nálevové zkoušky.

Vrty o průměru 112 mm byly hloubeny soupravou BORROS AB technologií rotačně jádrového vrtání s TK, na podvozku IVECO 4x4. Konečná hloubka provedených vrtů se pohybovala do 2,0 m pod současnou úroveň terénu. V průběhu terénních prací byla konečná hloubka vrtů shledána jako dostatečná. Profil sondy byl geologem makroskopicky dokumentován v souladu s ČSN 73 6133 a ČSN 73 1001.

Pozice sond byla zhotovitelem stanovena dle situačního výkresu dodané objednatelem, a to při respektování zpevněných povrchů, které nemohli být destruovány a stávajících inženýrských sítí. V místě kolize s inženýrskými sítěmi byl jejich průběh vytyčen vlastníkem dotčené infrastruktury. V terénu byly vrty vytyčeny pomocí pásma. Schematická pozice realizovaných průzkumných sond v místě zájmové lokality je znázorněna v příloze č. 2. Geologický popis průzkumné sondy je uveden v následující kapitole č. 4.

Základní údaje o průzkumných sondách jsou shrnuty v následující tabulce. Výškopisné a polohopisné souřadnice byly odečteny z Digitálního modelu terénu 5. generace.

Tab. 1. Základní informace o průzkumných sondách

Označení vrtu/sondy	Hloubka (m)	Y (m)	X (m)	Z terén (m n. m.)
PS-1	1,80	729 315,12	1 053 428,44	314,81
PS-2	2,00	729 384,67	1 053 362,10	313,42
PS-3	2,00	729 393,66	1 053 407,44	311,57

Pozn.: polohové souřadnice (± 5 m) byly odečteny z Digitálního modelu terénu 5. generace a jsou uvedeny v systému S-JTSK (zdroj <https://ags.cuzk.cz/av/>).

V rámci hydrogeologického posouzení možnosti likvidace dešťových vod byla provedena terénní pochůzka a mapování okolních jímacích objektů podzemních vod. V blízkém okolí byla pasportizována obecní studna v ulici Mírová, o hloubce 6,80 m od O.B., s hladinou podzemní vody v hloubce 2,90 m odměrného bodu. Odměrný bod je víko studny ve výšce 0,20 m nad okolním terénem.

Veřejný vodovodní řad a splašková kanalizace jsou v lokalitě zavedeny.

3.1. Vsakovací zkouška

Vsakovací zkoušky byly provedeny na vrtu PS-1 až PS-3 formou jednorázového nálevu (v rámci zkoušky na sondě PS-2 byly provedeny dva nálevy) s následným měřením závislosti poklesu hladiny podzemní vody v čase (zkouška s proměnlivou hladinou vody). Pro výpočet koeficientu vsaku k_v byla použita metoda výpočtu dle ČSN 75 9010.

Výsledkem vsakovacích zkoušek je stanovení koeficientu vsaku k_v ve smyslu ČSN 75 9010, který je spočten podle rovnice:

$$k_v = Q_{zk}/A_{zk}, \text{ kde}$$

Q_{zk} je přítok vody do průzkumného objektu v m^3/s a A_{zk} je zkušební vsakovací plocha během zkoušky v m^2 . Zkušební vsakovací odpovídá ploše omočených stěn vrtu a jeho dna:

$$A_{zk} = \pi \cdot r^2 + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h, \text{ kde}$$

r je poloměr vrtu a h je výška omočené plochy nade dnem vrtu.

Pokles hladiny podzemní vody v průběhu vsakovací zkoušky byl zaznamenáván ručním akustickým hladinoměrem. Parametry vsakovací zkoušky jsou uvedeny v příloze č. 3, včetně jejího vyhodnocení.

4. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Dle údajů získaných z provedených průzkumných sond PS-1 a PS-3, jež byly realizovány poblíž autobusové zastávky a v místě bývalého stavení „U Stárků“, lze konstatovat, že pod nepatrnou ohumusenou vrstvou byly ověřeny navážky do hloubky cca 0,5 až 1,5 m pod terénem, jež nasedají na eluvium/deluvium podložních prachovitých břidlic charakteru šedohnědého jílu štěrkovitého, pevné konzistence, se slabě ostrohrannými, špatně opracovanými, kvádrovými zrny o velikosti 2 -4 cm, jež ostře přecházejí do matečních proterozoických šedých prachovců s různou mírou zvětrávání (od navětralých až po mírně zvětralé) s vcelku hustou sítí diskontinuit, které jsou ovšem často druhotně vyplněny produkty zvětrávání. V rámci vrtných prací byly prachovce rozvrtány na úlomky o velikosti 3-10 cm, s narezavělými povlaky, jež šli rozbíjet kladívkem.

Obdobný profil byl zachycen i v sondě PS-2, avšak bez antropogenní navážky. Pod humózním pokryvem byla ověřena hnědá, navlhlá, jílovito písčitá hlína s drobnými kousky prachovce, drobně až prachovitě rozpadavé, tuhé konzistence, jež přecházela do jílovito štěrkovitého eluvia podložních prachovců a hlouběji do mateční horniny – prachovce.

Provedenými sondami byl zjištěn relativně pestrý vrstevní sled zemin. Skalnaté podloží tvořené eluvium podložních prachovců bylo ověřeno zpravidla, v hloubce 0,80 m p.t., vyjma sondy PS-3, kde byla hloubka původního rostlého povrchu ovlivněna antropogenní činností.

Polohu pro soustředěné vsakování, v případě podzemního vsakovacího prvku, tvořeného prachovci s vcelku vysokou hustotou diskontinuit, avšak zpravidla sevřenými a druhotně vyplněnými produkty zvětrávání, lze zařadit do skupiny V.6 (dle ČSN 75 9010).

Profil sondy je uveden v následující tabulce:

Tab. 2. Geologický profil provedených průzkumných sond

PS-1

metráž (m)	terénní popis	klasifikace	geotechnický typ
KVARTÉR			
0,00 – 0,20	Humózní hlína, jílovitá, černé barvy geneze: půdní horizont stáří: recent	F5 ML	GT1
0,20– 0,80	Žulová kostka s pískovým hlinitopísčitým podsypem geneze: antropogenní stáří: recent	Y	GT0
0,80– 1,10	Eluvium proterozoických prachovců charakteru jílu štěrkovitého, pevné konzistence, šedohnědé barvy, štěrková zrna jsou slabě ostrohranná, špatně opracovaná, kvádrová, o velikosti 2 -4 cm geneze: sedimentární stáří: proterozoikum	R6/F2 CG	GT3
1,10– 1,80	Navětralé prachovce, rozvrtné do podoby ostrohranného štěrku, šedé barvy, kousky horniny jdou rozbít kladivem geneze: sedimentární stáří: proterozoikum	R4/R3	GT4

PS-2

metráž (m)	terénní popis	klasifikace	geotechnický typ
KVARTÉR			
0,00 – 0,45	Humózní hlína, jílovitá, černé barvy geneze: půdní horizont stáří: recent	F5 ML	GT1
0,45– 0,80	Hnědý, navlhý jíl s příměsí písku až jíl písčitý s kousky podložních hornin, drobně rozpadavá, tuhá konzistence geneze: deluviální stáří: kvartér	F6 CL	GT2
0,80– 1,10	Eluvium proterozoických prachovců charakteru jílu štěrkovitého, pevné konzistence, šedohnědé barvy, štěrková zrna jsou slabě ostrohranná, špatně opracovaná, kvádrová, o velikosti 2 -4 cm geneze: sedimentární stáří: proterozoikum	R6/F2 CG	GT3
1,10– 2,00	Navětralé prachovce, rozvrtné do podoby ostrohranného štěrku, šedé barvy, kousky horniny jdou rozbít kladivem geneze: sedimentární stáří: proterozoikum	R4/R3	GT4

PS-3

metráž (m)	terénní popis	klasifikace	geotechnický typ
KVARTÉR			
0,00 – 0,20	Humózní hlína, jílovitá, černé barvy geneze: půdní horizont stáří: recent	F5 ML	GT1
0,20– 1,50	Silně nehomogenní navážka tvořená cihlami, břidlicemi, přemístěnou zeminou, popelovinami a při bázi zajiřovaným štěrkem s nepatrným ropným znečištěním (organoleptický zápach) geneze: antropogenní stáří: recent	Y	GT0

1,50– 1,70	Eluvium proterozoických prachovců charakteru jílu štěrkovitého, pevné konzistence, šedohnědé barvy, štěrková zrna jsou slabě ostrohranná, špatně opracovaná, kvádrová, o velikosti 2 -4 cm geneze: sedimentární stáří: proterozoikum	R6/F2 CG	GT3
1,70– 2,00	Navětralé prachovce, rozvrtné do podoby ostrohranného štěrku, šedé barvy, kousky horniny jdou rozbít klavírem geneze: sedimentární stáří: proterozoikum	R4/R3	GT4

Sondy byly ukončeny v hloubce 1,8- 2,0 m pod terénem. Podzemní voda nebyla naražena. Hladinu podzemí vody lze očekávat v hloubce okolo 2,8-4,0 m p.t, v prostředí navětralých drob a prachovců proterozoického stáří.

4.1. Vsakovací poměry lokality

Vsakovací zkoušky byly provedeny na sondě formou jednorázového nálevu s následným měřením závislosti poklesu hladiny podzemní vody v čase (zkouška s proměnlivou hladinou vody). Pro výpočet koeficientu vsaku k_v byla použita metoda výpočtu dle ČSN 75 9010.

Průběh vsakovacích zkoušek na vrtech je znázorněn v příloze č. 3, včetně protokolu.

Výsledek stanovení koeficientu vsaku k_v prezentujeme níže:

- **Sonda PS-1** – koeficient vsaku $k_v = 9,21 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$
- **Sonda PS-2** – koeficient vsaku $k_v = 1,12 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$
- **Sonda PS-3** – koeficient vsaku $k_v = 6,31 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$

Propustnost prostředí v místech sondy PS-1 a PS-3 byla ověřena v zájmovém území poměrně nízká. Na základě klasifikace Jetela (1973) dle koeficientu filtrace (k_f) lze horniny na lokalitě označit jako velmi slabě propustné s třídou propustnosti VII. Koeficienty vsaku lze považovat za nepříznivý pro soustředěné vsakování většího objemu srážkových vod. **Podlošní prachovce s v místě sondy PS-1 a PS-3 s $k_v = xx \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ nelze považovat pro soustředěné vsakování dešťových vod za vhodné.**

Rovněž vrstvy antropogenních navážek nelze pro soustředěné vsakování využít z důvodu nehomogenity a prostorové diverzity, nehledě na skutečnost, že v prostotu sondy PS-1 byla zjištěna nepatrná kontaminace ropnými uhlovodíky, které by se soustředěným vsakováním vyplavovali a kontaminovali by okolní horninové prostředí, včetně podzemních vod.

Avšak zjištěný koeficient vsaku v sondě PS-2 ($k_v = 1,12 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$), jež naznačuje silnou heterogenitu podlošních proterozoických prachovců ve smyslu jejich diskontinuit a sevření a s tím spojenou možnost propouštět dešťové/podzemní vody, otevírá možnost využít této plochy k možnému dílčímu zásaku. Lze tušit, že v místě sondy PS-2 se nachází predisponovaná trajektorie odtoku podzemní vody, jež je podmíněna tektonickým rozrušením horninového masivu.

Propustnost prostředí je v zájmovém území (v místě sondy PS-2) poměrně vysoká. Na základě klasifikace Jetela (1973) dle koeficientu filtrace (k_f) lze horniny na lokalitě označit jako dosti silně propustné až mírně propustné s třídou propustnosti III až IV. **Zjištěný koeficient vsaku lze považovat za příznivý pro soustředěné vsakování srážkových vod z větších ploch.**

Avšak je nutné upozornit, že se jedná o bodovou hodnotu. Zjištěný koeficient vsaku nelze paušalizovat na celé území parku. Ve světle provedených vsakovacích zkoušek a jejich výsledků je zřejmá silná heterogenita horninového masivu a případný navržený vsakovací prvek doporučuji ověřit vsakovací zkouškou,

Aktivní vsakovací zónu v místě sondy PS-2 doporučuji umístit od hloubky 1,5 – 2,0 m p.t., do horninového prostředí zachycující proterozoické prachovce (GT4).

4.2. Dimenzování vsakovacího zařízení

V rámci projekční přípravy bude provedeno dimenzování vsakovacího zařízení podle ČSN 75 9010 "Vsakovací zařízení srážkových vod" pro všechny standardní návrhové úhrny srážek s dobou trvání od 5 min do 72 h.

Vstupem do výpočtu je právě hodnota koeficientu vsaku (m/s) dle ČSN 75 9010 a velikost odvodňované plochy, resp. redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy do vodorovné roviny (m²). Přítok do vsakovacího zařízení je zpravidla rychlejší než vsakovaný odtok. Proto je nutné, aby vsakovací zařízení mělo určitý retenční objem tak, aby prázdnění vsakovacího zařízení vyšlo < 72,0 h, dle požadavku ČSN 75 9010.

Retenční objem vsakovacího zařízení stanovený podle této normy zajišťuje bezpečnost podle ČSN EN 752, která je při běžných srážkách (viz tabulku 2 a přílohu A) dostatečná. Při větších, než návrhových úhrnech srážek může dojít k přetečení vsakovacích zařízení, a proto musí být z povrchových i podzemních vsakovacích zařízení umožněn odtok bezpečnostním přelivem, který je tvořen např. poklopem s otvory, mříží, přepadovým potrubím nebo přepadem na povrch terénu (nejlépe do terénní prohlubně).

4.3. Doporučení pro návrh vsakování srážkových vod

Dle zjištěné hydrogeologické situace se úroveň hladiny podzemních vod v místě zájmové parcely nachází v hloubce cca 2,5 - 4,0 m pod terénem. Podle příslušných předpisů a norem by měl být rozdíl mezi úrovní zasakování a hladinou podzemní vody alespoň 1 m. Tato podmínka je v místě plánovaného vsakování splněna. Vsakovací prvek musí být umístěn ve vrstvě GT4, jejichž báze se v zájmové lokalitě vyskytuje v hloubce okolo 1,10 m p.t. Maximální hloubková úroveň vsakovací prvku doporučuji 2,00 m p.t.

Je možno konstatovat, že požadavek na soustředěné podzemní vsakování dešťových vod v prostoru sond PS-1 a PS-3 (nepropustné horninové prostředí) obecně zcela postrádá relevantnost, neboť zde evidentně nijak neslouží k ochraně stavby, přírody ani krajiny, ale hlavně prostorový požadavek takového prvku není proveditelný, doporučuji dešťové vody likvidovat následovně:

- Vybrané zpevnění plochy vystavět ze zatravněvacích/vsakovacích tvárnic či formou mlatových cest s nízkým odtokovým koeficientem. Vodu svést do příkopů podél komunikací, případně do jezírka/nádrže kde bude docházet k výparu z volné hladiny. Maximálně podpořit využití zadržených dešťových vod vhodnou skladbou rostlin, zejména, stromového a keřového patra, v blízkosti příkopů, které budou vodu přirozeně odčerpávat.

V místě stávajícího parku (sondy PS-2) lze navrhnout pro již nevyužité dešťové vody soustředěnou likvidaci dešťových vod formou podzemního vsakovací prvku s bezpečnostním přelivem, který je tvořen např. poklopem s otvory, mříží, přepadovým potrubím nebo přepadem na povrch terénu (nejlépe do terénní prohlubně), či do dešťové/spojené kanalizace.

Při návrhu opatření pro likvidaci vod je nutné vždy vycházet z výstupních dat předkládaných touto zprávou. Výše uvedené názory týkající se návrhu likvidace vod nelze brát jako dogma, jde pouze o názor zpracovatele na způsob řešení likvidace přebytečných vod na lokalitě v obecné rovině. Konkrétní způsob řešení je předmětem projekce, která zahrnuje vyhodnocení dalších vstupních dat a výpočtů.

4.4. Předpokládaný vliv zasakování na vodní režim a okolní objekty

V blízkém okolí plánovaného vsaku nebyly při terénní pochůzce zjištěny žádné jímací objekty podzemních vod (ve směru proudění podzemní vody), které by mohly být plánovaným vsakováním negativně ovlivněny. Prostředím pro zasakování srážkových vod bude horizont podloží prachovců. Toto geologické prostředí je schopno, při vhodném technickém řešení vsakovacího zařízení, pohlcovat

vypouštěné vody a dál je předávat bez negativního vlivu na terén v okolí (podmáčení apod.). Hladina podzemních vod se v místě plánovaného vsakování (PS-2) nachází hloubce cca 2,5-3,0 m pod terénem. Podle příslušných předpisů a norem by měl být rozdíl mezi úrovní zasakování vod a hladinou podzemní vody alespoň 1 m. **Na pozemku je tato podmínka splněna.**

Vliv plánovaného přímého zasakování srážkových vod na množství podzemní vody v okolí vsaku je kladný, protože umožní přímé dotování (nezatížené např. evapotranspirací) kolektoru podzemních vod, a to s velkou účinností.

Kvalita vsakované srážkové vody (dle TNV 759011) je závislá v první řadě na znečištění látkami obsaženými v ovzduší. V případě vody z pozemních komunikací může být voda dále znečištěna látkami typu ropných uhlovodíků, organických sloučenin, kovů, nerozpustných kovů a jiných hrubých a jemných nečistot pocházejícími z odvodňovaných ploch. Vzhledem k prvotnímu stupni fyzikálního přečištění a významnému naředění podzemní vodou po zasáknutí spolu s pufrací a sorpční schopností geologického prostředí není vliv na kvalitu podzemních vod významný.

Dle normy ČSN 75 9010, bodu 5.1.2. je povrchový odtok z pozemních komunikací parkovišť řazen do kategorie *b) Srážkové povrchové vody podmínečně přípustné*. U podmínečně přípustných srážkových povrchových vod je nutno při návrhu vsakování aplikovat vhodný, pokud možno fyzikální způsob předčištění, a to podle druhu znečištění a typu vsakovacího zařízení

5. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Byl proveden podrobný hydrogeologický průzkum pro posouzení hydrogeologických poměrů a vsakovací kapacity horninového prostředí pro vsakování srážkových vod v rámci revitalizace centra – lokalita Viničky, par. č. 410, 94/4 a 68/1 v k.ú. Kolovraty. Ve smyslu ČSN 75 9010 odst. 4.3 lze označit přírodní poměry v dané lokalitě jako složité, neboť nesaturovaná zóna je tvořena zeminami skupiny V.6 a hladina podzemní vody se nachází mělce pod terénem (cca 2,5 – 4,0 m p.t.)

V rámci průzkumu byly realizovány **3 vrtané sondy** do hloubky až 2,00 m pod úroveň terénu. Byl proveden makroskopický geologický popis profilů sond a zařídění do jednotlivých geotechnických kategorií. Provedené průzkumné práce ověřily základní geologickou stavbu zájmového území. Vsakovacími zkouškami (dle ČSN 75 9010) byly zjištěny koeficienty vsaku k_v , které dosahují hodnot:

- **Sonda PS-1** – koeficient vsaku $k_v = 9,21 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$
- **Sonda PS-2** – koeficient vsaku $k_v = 1,12 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$
- **Sonda PS-3** – koeficient vsaku $k_v = 6,31 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$

Propustnost prostředí v místech sondy PS-1 a PS-3 byla ověřena v zájmovém území poměrně nízká. **Podlošní prachovce s v místě sondy PS-1 a PS-3 s $k_v = xx \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ nelze považovat pro soustředné vsakování dešťových vod za vhodné.**

Rovněž vrstvy antropogenních navážek nelze pro soustředné vsakování využít z důvodu nehomogenity a prostorové diverzity, nehledě na skutečnost, že v prostotu sondy PS-1 byla zjištěna nepatrná kontaminace ropnými uhlovodíky, které by se soustředěným vsakováním vyplavovali a kontaminovali by okolní horninové prostředí, včetně podzemních vod.

Avšak zjištěný koeficient vsaku v sondě PS-2 ($k_v = 1,12 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$), jež naznačuje silnou heterogenitu podložních proterozoických prachovců ve smyslu jejich diskontinuit a sevření a s tím spojenou možnost propouštění dešťové/podzemní vody, otevírá možnost využít této plochy k možnému dílčímu zásaku. Lze tušit, že v místě sondy PS-2 se nachází predisponovaná trajektorie odtoku podzemní vody, jež je podmíněna tektonickým rozrušením horninového masivu.

Propustnost prostředí je v zájmovém území (v místě sondy PS-2) poměrně vysoká. **Zjištěný koeficient vsaku lze považovat za příznivý pro soustředěné vsakování srážkových vod z větších ploch.**

Avšak je nutné upozornit, že se jedná o bodovou hodnotu. Zjištěný koeficient vsaku nelze paušalizovat na celé území parku. Ve světle provedených vsakovacích zkoušek a jejich výsledků je zřejmá silná heterogenita horninového masivu a případný navržený vsakovací prvek doporučuji ověřit vsakovací zkouškou.

Aktivní vsakovací zónu v místě sondy PS-2 doporučuji umístit od hloubky 1,5 – 2,0 m p.t., do horninového prostředí zachycující proterozoické prachovce (GT4).

Je možno konstatovat, že požadavek na soustředěné podzemní vsakování dešťových vod v prostoru sond PS-1 a PS-3 (nepropustné horninové prostředí) obecně zcela postrádá relevanci, neboť zde evidentně nijak neslouží k ochraně stavby, přírody ani krajiny, ale hlavně prostorový požadavek takového prvku není proveditelný, doporučuji dešťové vody likvidovat následovně:

- Vybrané zpevnění plochy vystavět ze zatravnovacích/vsakovacích tvárnic či formou mlatových cest s nízkým odtokovým koeficientem. Vodu svést do příkopů podél komunikací, případně do jezírka/nádrže kde bude docházet k výparu z volné hladiny. Maximálně podpořit využití zadržovaných dešťových vod vhodnou skladbou rostlin, zejména, stromového a keřového patra, v blízkosti příkopů, které budou vodu přirozeně odčerpávat.

V místě stávajícího parku (sonda PS-2) lze navrhnout pro již nevyužité dešťové vody soustředěnou likvidaci dešťových vod formou podzemního vsakovací prvku s bezpečnostním přelivem, který je tvořen např. poklopem s otvory, mříží, přepadovým potrubím nebo přepadem na povrch terénu (nejlépe do terénní prohlubně), či do dešťové/spojené kanalizace.

Při návrhu opatření pro likvidaci vod je nutné vždy vycházet z výstupních dat předkládaných touto zprávou. Výše uvedené názory týkající se návrhu likvidace vod nelze brát jako dogma, jde pouze o názor zpracovatele na způsob řešení likvidace přebytečných vod na lokalitě v obecné rovině. Konkrétní způsob řešení je předmětem projekce, která zahrnuje vyhodnocení dalších vstupních dat a výpočtů.

Doporučená likvidace přebytečných dešťových vod je v souladu s odst. (1 až 3) § 30 nařízení č. 12/2024 Hl. m. Prahy. Rovněž je navržený způsobu likvidace srážkových vod v souladu se Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy.

V průběhu realizace vsakovacího prvku je nutná přítomnost geologa, jež ověří geologickou stavbu v celém prostoru zasakovacího prvku a potvrdí závěry předkládané zprávy.

6. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

- Nařízení č. 12/2024 Nařízení hlavního města Prahy o požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze (pražské stavební předpisy)
- Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN 73 6133 Návrh o provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- Základní vodohospodářská mapa v měřítku 1:50 000,
- Mapa hydrogeologických poměrů v měřítku 1:50 000
- Zákon č. 254/2001 Sb. (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 501/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 268/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací ve znění pozdějších předpisů
- www.heis.vuv.cz, www.geofond.cz, www.geoportal.gov.cz; www.geology.cz

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Orientační situace zájmového území



Vysvětlivky:



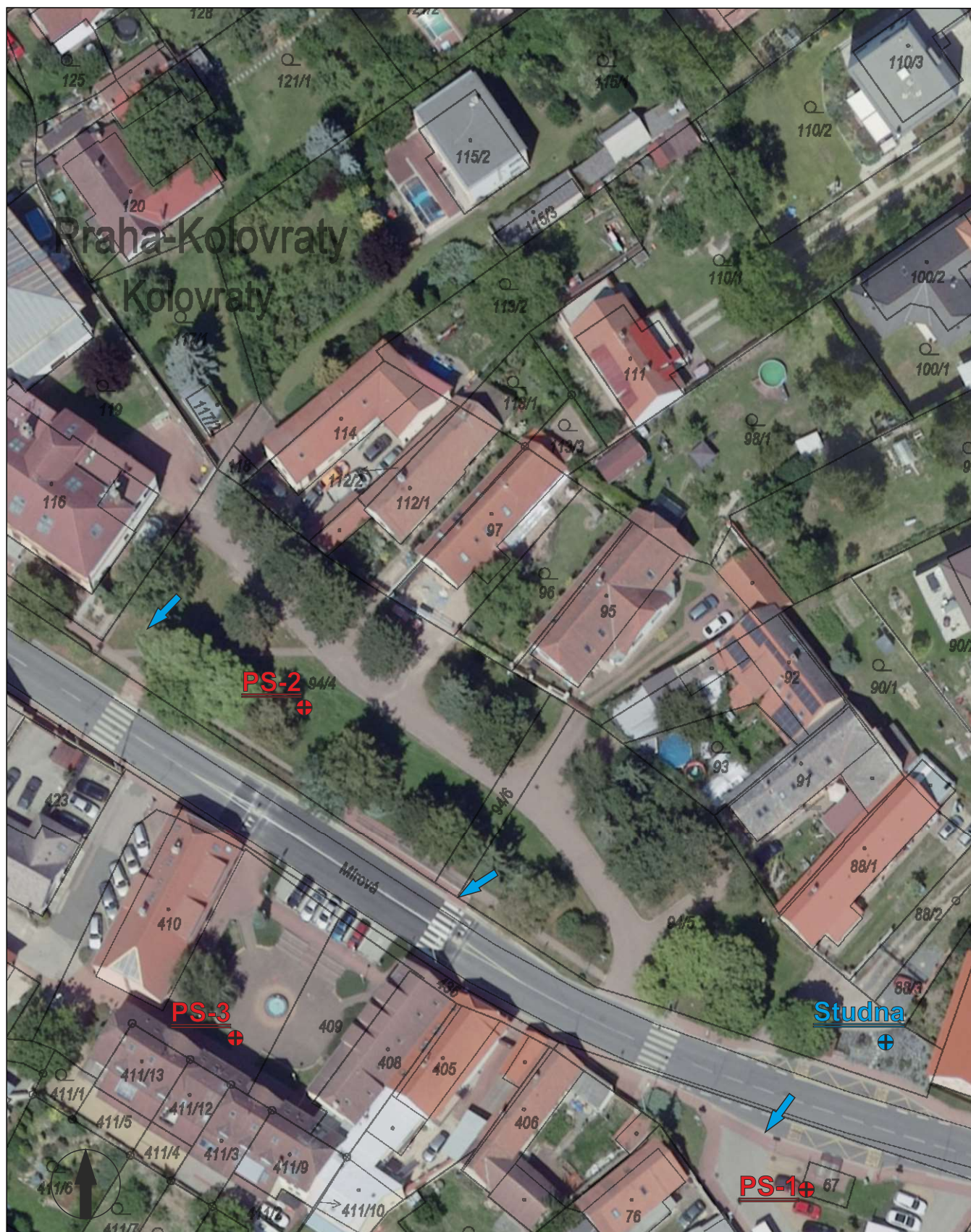
.....zájmové území



.....historické průzkumné HG vrtý

Zpracoval:	Mgr. Martin Šrámek	Odp. projektant:	Mgr. Martin Šrámek		
Objednatel:	Městská část Praha - Kolovraty				
Zakázka:	Vsakování srážkových vod v rámci revitalizace centra – lokalita Viničky, par. č. 410, 94/4 a 68/1 v k.ú. Kolovraty Hydrogeologický posudek vsakování dešťových vod				
Příloha:	Orientační situace zájmového území			Zakázka:	128_2024
				Měřítko:	1:10 000
				Příloha:	1

Situace s umístěním sond



Vysvětlivky:

-  sondy PS-1 až PS-3
-  stávající hydro. objekty
-  směr proudění podz. vody

Zpracoval:	Mgr. Martin Šrámek	Odp. projektant:	Mgr. Martin Šrámek	 KHS - Šrámek Kompletní hydrogeologický servis Na Zedníkové 167/2 Praha 8 - 182 00	
Objednatel:	Městská část Praha - Kolovraty				
Zakázka:	Vsakování srážkových vod v rámci revitalizace centra – lokalita Viničky, par. č. 410, 94/4 a 68/1 v k.ú. Kolovraty Hydrogeologický posudek vsakování dešťových vod				
Příloha:	Mapa s umístěním sondy na podkladu ortofotomapy a s vyznačením okolních vodních zdrojů				
				Zakázka:	128_2024
				Měřítko:	1:750
				Příloha:	2

Protokoly vsakovací zkoušky

Vsakování srážkových vod v rámci revitalizace centra – lokalita Viničky, par. č. 410, 94/4 a 68/1 v k.ú. Kolovraty

14 - 15 .11.2024

2,04 m

1,00 m

0,30 m

0,112 m

1,00 m

2,8 m

viz situace

Průběh vsakovací zkoušky s proměnlivou hladinou vody v sondě PS-1

The graph illustrates the change in water level in the PS-1 probe over time. The vertical axis represents the water column height in meters, ranging from 0.000 to 1.100. The horizontal axis represents time in seconds, ranging from 0 to 100,000. The data points, marked with blue squares and connected by a dotted line, show a rapid initial drop in water level followed by a slower, steady decline.

čas (s)	Výška vodního sloupce v sondě (m)
0	1.05
1000	1.00
2000	0.98
3000	0.96
4000	0.95
5000	0.94
10000	0.93
20000	0.90
40000	0.85
60000	0.80
80000	0.76
85000	0.76

.....■..... Hladina vody v sondě

Vypočteno v souladu s ČSN 75 9010 dle vzorce Q_{zk}/V_{zk} , kde Q_{zk} je průtok v průběhu vsakovací zkoušky a V_{zk} je objem vsáknuté vody

Vsakování srážkových vod v rámci revitalizace centra – lokalita Viničky, par. č. 410, 94/4 a 68/1 v k.ú. Kolovraty

14.11.2024

2,00 m

0,8 m

0,00 m

0,112 m

1,00 m

>3,0 m

viz situace

Průběh vsakovací zkoušky s proměnlivou hladinou vody v sondě PS-2

čas (s)	Výška vodního sloupce v sondě (m)
0	1,000
60	0,500
120	0,250
180	0,080
240	0,000

.....x..... Hladina vody v sondě

Poloměr vrtu (r)	0,056	m
Výška omočené plochy (v)	1,00	m
Objem vsáknuté vody (V)	9,75E-03	m3
Čas vsaku	240	s
Zkušební vsakovací plocha (Azk)	0,36	m2
Koeficient vsaku (kv)	1,12E-04	m.s-1

Vypočteno v souladu s ČSN 75 9010 dle vzorce Q_{zk}/V_{zk} , kde Q_{zk} je průtok v průběhu vsakovací zkoušky a V_{zk} je objem vsáknuté vody

Vsakování srážkových vod v rámci revitalizace centra – lokalita Viničky, par. č. 410, 94/4 a 68/1 v k.ú. Kolovraty

14 - 15 .11.2024

2,00 m

1,30 m

0,00 m

0,112 m

0,70 m

>4,0 m

viz situace

Průběh vsakovací zkoušky s proměnlivou hladinou vody v sondě PS-3

čas (s)	Výška vodního sloupce v sondě (m)
0	0,700
10 000	0,680
20 000	0,660
30 000	0,640
40 000	0,620
50 000	0,600
60 000	0,580
70 000	0,560
80 000	0,540

.....■..... Hladina vody v sondě

Poloměr vrtu (r)	0,056	m
Výška omočené plochy (v)	0,70	m
Objem vsáknuté vody (V)	1,28E-03	m ³
Čas vsaku	79 200	s
Zkušební vsakovací plocha (Azk)	0,26	m ²
Koeficient vsaku (kv)	6,31E-08	m.s-1

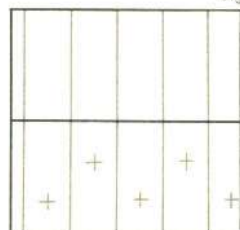
Vypočteno v souladu s ČSN 75 9010 dle vzorce Q_{zk}/V_{zk} , kde Q_{zk} je průtok v průběhu vsakovací zkoušky a V_{zk} je objem vsáknuté vody

**Legenda k inženýrskogeologické a hydrogeologické mapě
oblasti**

VYSVĚTLIVKY

Horniny předkvartérního (skalního) podkladu

algonkium



prachovce, břidlice, drobové
břidlice, droby

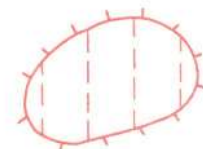
ditto - fosilně zvětralé



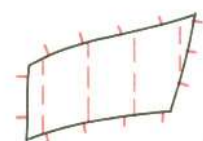
směr a sklon vrstev nebo foliace



navážka s neověřeným omezením o mocnosti 2-4 m

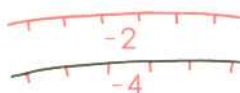


navážka s ověřeným omezením navršená
nad okolní povrch území o mocnosti 2-4 m



navážka s ověřeným omezením navršená
nad okolní povrch, jejíž hranice
je zároveň geologickou hranicí

Ostatní inženýrskogeologicky významné jevy



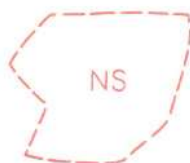
umělé zářezy a strže s udáním výšky stěny v m



lom opuštěný



hliniště opuštěné



ložisko nerostných surovin
(cihlářských surovin)



předpoklad dokladů časně
středověkého sídlení



náplavový kužel

Horniny pokryvných útvarů

2 4 6 10 a více m

IV	VI	X	>
IV	VI	X	>
IV	VI	X	>
IV	VI	X	>
IV	VI	X	>

hlinitopísčité, písčité a jílovité, potoční
náplavy s bahnými polohami, místy
se šterky či úlomky hornin při bázi

spraše a sprašové hlíny, místy
se soliflukčními polohami

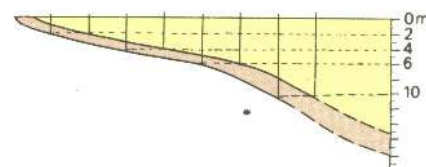
jílovité a písčitojílovité hlíny
až jíl s úlomky algonkických
hornin (ojed. s val. křemene)

hlíny, jílovitopísčité až písčité hlíny
místy s valounky či písčnými polohami
a úlomky algonkických hornin

písčité hlíny, písky, písčité jíly, hlíny s příměsí
valounků a drobných úlomků hornin - přemístěné
sedimenty převážně křídového stáří

Znázornění hloubek bází pokryvných útvarů

IV	VI	X	>
IV	VI	X	>
IV	VI	X	>



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

Hranice hornin pokryvných útvarů



na povrchu (v první vrstvě)



ve druhé vrstvě pod povrchem

Čary stejných hloubek bází vrstev hornin pokryvných útvarů



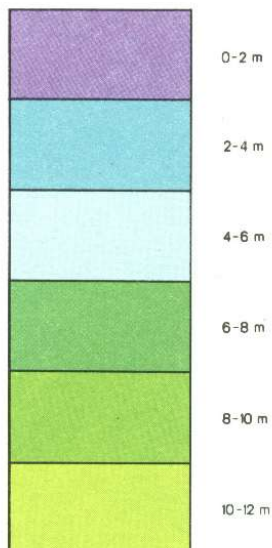
na povrchu (v první vrstvě)



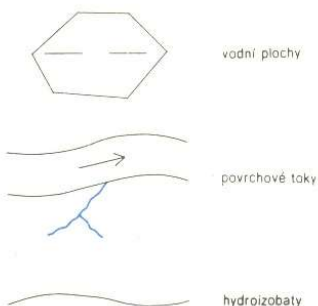
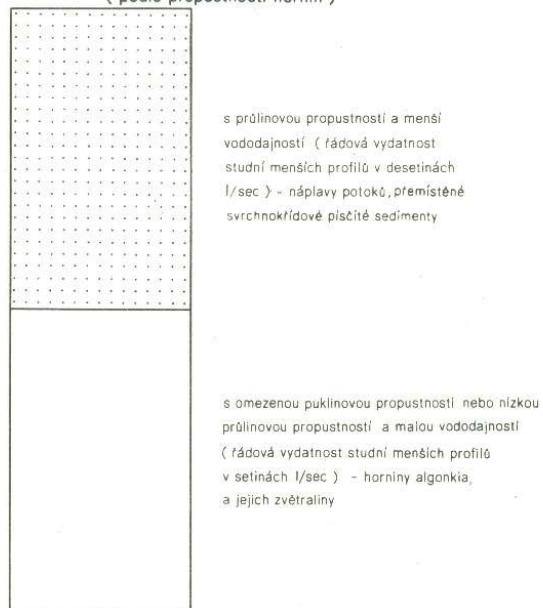
ve druhé vrstvě pod povrchem

VYSVĚTLIVKY

Hloubka podzemní vody pod povrchem území



Horninové prostředí výskytu podzemní vody
(podle propustnosti hornin)



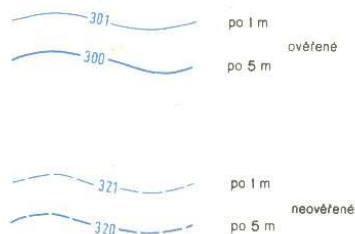
vodní plochy

povrchové toky

hydroizobaty

V místech náhlého přechodu do hloubky podzemní vody, kde by došlo k velkému nahloubení hydroizobat, se některé, hloubkové stupně vypouštějí

Hydroizohypsy



po 1 m

ověřené

po 5 m

po 1 m

neověřené

po 5 m



směr proudění podzemní vody



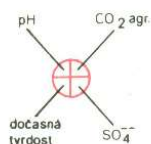
povrchové zamokření území



pramen

Hodnoty agresivních složek podzemní vody

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



příslušná agresivní složka nebyla stanovena

Fotodokumentace



Obr. č.1: Realizace sondy PS-1



Obr. č.2: Profil sondy PS-1 (0,0 – 1,8 m p.t.)



Obr. č. 3: Profil sondy PS-2 (0,0 – 2,0 m p.t.)



Obr. č. 4: Profil sondy PS-3 (0,0 – 2,0 m p.t.)



Obr. č. 5: Vsakovací zkouška na vrtu PS-1



Obr. č. 6: Vsakovací zkouška na vrtu PS-2



Obr. č. 7: Vsakovací zkouška na vrtu PS-3



Obr. č. 8: Studna v ulici Mírová