

Hydrogeologický posudek osoby s odbornou způsobilostí k povolení nakládat s podzemní vodou dle § 9 zákona 254/2001Sb., o vodách

Likvidace dešťových vod infiltrací do horninového prostředí, hydrogeologický průzkum v návaznosti na akci: "PD Revitalizace parku Dlážděnka"



Název úkolu: **Hydrogeologický posudek osoby s odbornou způsobilostí k povolení k odběrům podzemní vody ve smyslu § 9 zákona 254/2001Sb., o vodách**
LIKVIDACE DEŠŤOVÝCH VOD INFILTRACÍ DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ, HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM V NÁVAZNOSTI NA AKCI: "PD Revitalizace parku Dlážděnka"

Objednatel/investor: **Městská část Praha 8, Úřad městské části**
Ženklova 35, 180 48 Praha 8 – Libeň
IČO: 00063797

Zhotovitel/dodavatel: **AQH s.r.o.**
Socháňova 1133; 163 00 Praha 6
IČO: 27135161; DIČ: CZ27135161

Autoři zprávy: Bc. Anna Sommerová
RNDr. Ondřej Jäger

Č. zak. zhotovitele: 2017_29

Odpovědný řešitel: **RNDr. Ondřej Jäger**

Odbor. způsobilost zhot.: - odborná způsobilost hydrogeologie a sanační geologie
č. 1484/2001
- osvědčení odborné způsobilosti k posuzování vlivů na životní prostředí čj.: 12754/2003/OHRV/93

Datum: červen 2017

Počet výtisků zprávy: 3

Rozdělovník: 1 – 2 zadavatel
3 archiv zhotovitele

Anna Sommerová
Ondřej Jäger
AQH s.r.o.
Socháňova 1133/3, 163 00 Praha 6
IČ: 27135161, DIČ: CZ27135161
e-mail: aqh@aqh.cz, www.aqh.cz



Obsah:

Úvod.....	2
Obecná a hydrogeologická charakteristika lokality.....	2
Infiltrační zkouška v sondě VS1.....	5
Infiltrační zkouška v sondě VS2.....	7
Infiltrační zkouška v sondě VS3.....	8
Infiltrační zkouška v sondě VS4.....	10
Infiltrační zkouška v sondě VS5.....	11
Závěrečné shrnutí	13

Přílohy:

Situace vsakovacích a archivních sond.....Příloha 1
Geologická dokumentace archivních sond.....Příloha 2

Úvod

Dne 13. 6. 2017 objednal Úřad městské části Prahy 8 objednávkou č. 2017/1338/OKS/RM u společnosti AQH s.r.o. hydrogeologický průzkum v návaznosti na „PD Revitalizace parku Dlážděnka“ v Praze 8 Kobylisích. Objednávka byla vystavena na základě poptávky ze dne 5.6.2017. Ideový návrh revitalizace tohoto prostoru navrhuji architekti Ing. arch. Martin Gaberle a Ing. arch. Lucie Roubalová.

Revitalizace parku v sobě nezahrnuje budování velkých zpevněných a pro vodu nepropustných ploch stejně tak jako stavbu objektů se svedenými vodami ze střech. Plochy s částečným zachytem meteorické vody jsou pouze na zpevněných cestách. Vzhledem ke geologické situaci na lokalitě bylo domluveno gravitační svedení zachycené vody z cest přímo na terén v jejich sousedství. Hlavním úkolem předkládaného průzkumu je ověřit schopnost přípovrchového horizontu zemin vsakovat tuto vodu.

Obecná a hydrogeologická charakteristika lokality

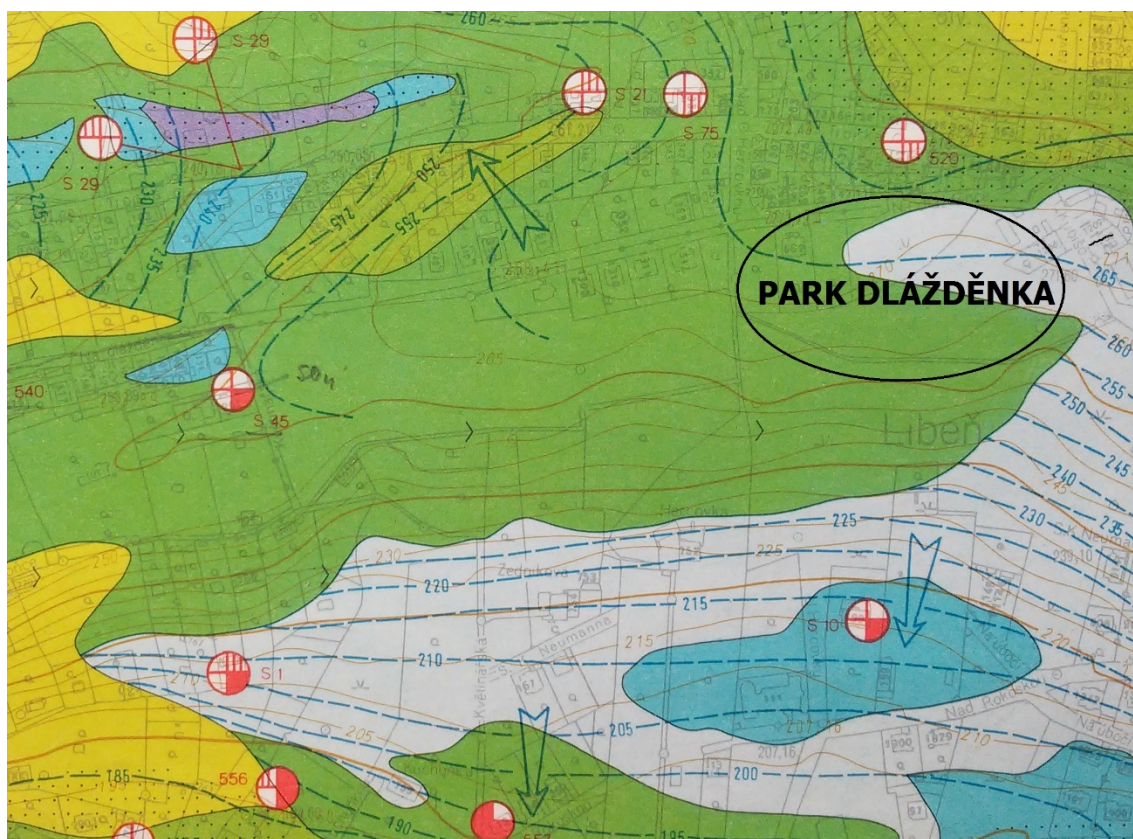
Zájmovým územím je park s dětským hřištěm, nacházející se jižně od ulice Na Dlážděnce v Praze 8 – Kobylisích. Nadmořská výška báze pokryvných útvarů se pohybuje mezi 260–270 m. n. m. Mocnost pokryvných útvarů v severní části parku je 0–2 m, v jižní části parku je povrch zarovnan navážkou o mocnosti 6–8 m. Terén je mírně svažité se sklonem k jihu do údolí Vltavy. Jižní hranicí zájmové oblasti je prudký zlom ve svahu, který je zřejmě alespoň částečně zvýrazněn navážkami.

Z regionálního geologického hlediska lokalita leží na okraji severozápadního křídla ordovik-devonské pánve, která je řazena k Barrandienu. Skalní podloží je tvořeno ordovickými břidlicemi dobrotivského souvrství. Jednotlivé horninové celky zde strukturně vytvářejí pruhy směru SV-JZ. Severně od studovaného území, s možným drobným přesahem do nejsevernější části parku na ordovických horninách leží relikť křídových sedimentů perucko-korycanského souvrství, zastoupených hlavně pískovci.

Na povrchu břidlic dobrotivského souvrství se vytváří jílové zvětralínové reziduum, které výrazně omezuje vertikální pohyb zasakované meteorické vody. Navětrání břidlic zasahuje až do hloubky 5 m pod terén. Znalost geologických poměrů lokality čerpáme z archivních geologických sond umístěných v místě parku. Jejich základní geologická dokumentace je uvedena v příloze 2 a lokalizace je v situaci v příloze 1.

Území spadá do dílčího povodí Vltavy, č. hydrologického pořadí 1-12-02-0010-0-00 s plochou povodí 22,05 km². Z hydrogeologického hlediska je řazeno do hydrogeologického rajónu s ID 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy. Severovýchodní okraj parku spadá hydrogeologického rajónu 4510 – Křída severně od Prahy.

Hladina podzemní vody se nachází v hloubce 6–8 m pod terénem a žádnou z archivních sond nebyla zastižena. Podložní břidlice vytváří hydrogeologický masiv s nízkou transmisivitou, ve kterém převládá puklinová porozita. V nadložní břidlic v kolektoru cenomanských pískovců se hladina podzemní vody pohybuje v nadmořské výšce cca 265 m n. m., tedy v hloubce 4-6 m pod terénem. Jedná se o kolektor s mírně napjatou hladinou podzemní vody s převládající průlino-puklinovou propustností. Podzemní voda proudí jižním směrem. Výřez z mapy hydrogeologických poměrů z Podrobné inženýrskogeologické mapy Kralupy nad Vltavou 6–9 v měřítku 1: 5 000 je na obrázku č. 1.



Obrázek č. 1: Výřez mapy hydrogeologických poměrů 1:5 000, Kralupy nad Vltavou 6-9

Práce na revitalizaci parku Dlážděnka se však žádného z uvedených kolektorů nedotknou. Jedná se o činnost bez významného vlivu na režim podzemní vody.

Provedení a vyhodnocení vsakovacích zkoušek

Vsakovací zkoušky jsme prováděli dne 18. 6. 2017. Cílem zkoušek je zpřesnit znalost o filtračních parametrech nesaturevané zóny z důvodu posouzení možnosti likvidace dešťových vod vsakem do horninového prostředí.

Filtrační parametry horní vrstvi zemin pod půdním horizontem byly zjišťovány na pěti lokalitách – VS1, VS2, VS3, VS4 a VS5. Výběr vsakovacích míst byl předem diskutován s architektem a lokalizace je na situaci v příloze 1 zprávy. Polohopis testovaných sond v souřadném systému JTSK je v tabulce č. 1. Souřadnice systému JTSK jsou přepočítány ze systému WGS měřeného ruční GPS bez korekce a mohou být zatíženy chybou až 10 m. Z hlediska potřeby hydrogeologického průzkumu není tato nepřesnost významná.

název sondy	x (SJTSK)	y (SJTSK)
VS1	740260,130	1039626,954
VS2	740220,133	1039613,251
VS3	740175,377	1039647,538
VS4	740129,229	1039617,099
VS5	740139,981	1039547,274

Tabulka č. 1: Souřadnice testovaných lokalit

Zkoušky probíhaly za slunečného počasí s denní teplotou 20 °C. Poslední zaznamenané srážky byly v noci ze dne 16. 6. na 17. 6. 2016 a to s úhrnem 9 mm (stanice Praha 9 - Prosek). Testované prostředí ve všech tvoří hlinitý půdní horizont s proměnlivým množstvím klastů. Výjimkou je pouze testovaná lokalita VS5, kde je prostředí s vyšším podílem písku, který je sem zavlečen ze zvětralých křídových pískovců ležících severně od areálu parku.

Pro ověření propustnosti mělce podpovrchové vrstvy zeminy byla použita mírně upravená metoda měření infiltrace ve dvou soustředných prstencích - tzv. "perk test" (např. Sanders L. L. (1998) - A Manual of Field Hydrogeology). Rozložení použitého infiltrometru je zobrazeno na obrázku č. 2.

Pro omezení vlivu porostu na výsledek zkoušky byl na testovaných lokalitách nejprve odstraněn drn o mocnosti 5 – 10 cm. Následně byly naplněny vodou dva ocelové prstence, soustředěně zaražené do testované zeminy do hloubky 10 – 15 cm. Metoda vychází z měření rychlosti poklesu hladiny ve vnitřním prstenci. Infiltrace ve vnějším prstenci pouze zajišťuje vertikální směr vsaku ve středovém prstenci. Ustálená rychlost infiltrace pak odpovídá

hydraulické vodivosti ve vertikálním směru dočasně saturované vadózní zóny. Ta je v tomto případě shodná s hodnotou koeficientu vsaku. Opakovanými nálevy se ověřuje správnost zjištěných hodnot, přičemž je vyhodnocován nálev poslední (v případě sondy VS1 a VS2 i nálev předposlední), který považujeme za reprezentativní, protože již nedochází k vsaku do nesaturované zóny. Reprezentativní úseky vyhodnocovaných nálevů jsou na grafech průběhu zkoušky vyznačeny červenou linkou.



Obrázek č. 2: Prstencový infiltrometr

Infiltrační zkouška v sondě VS1

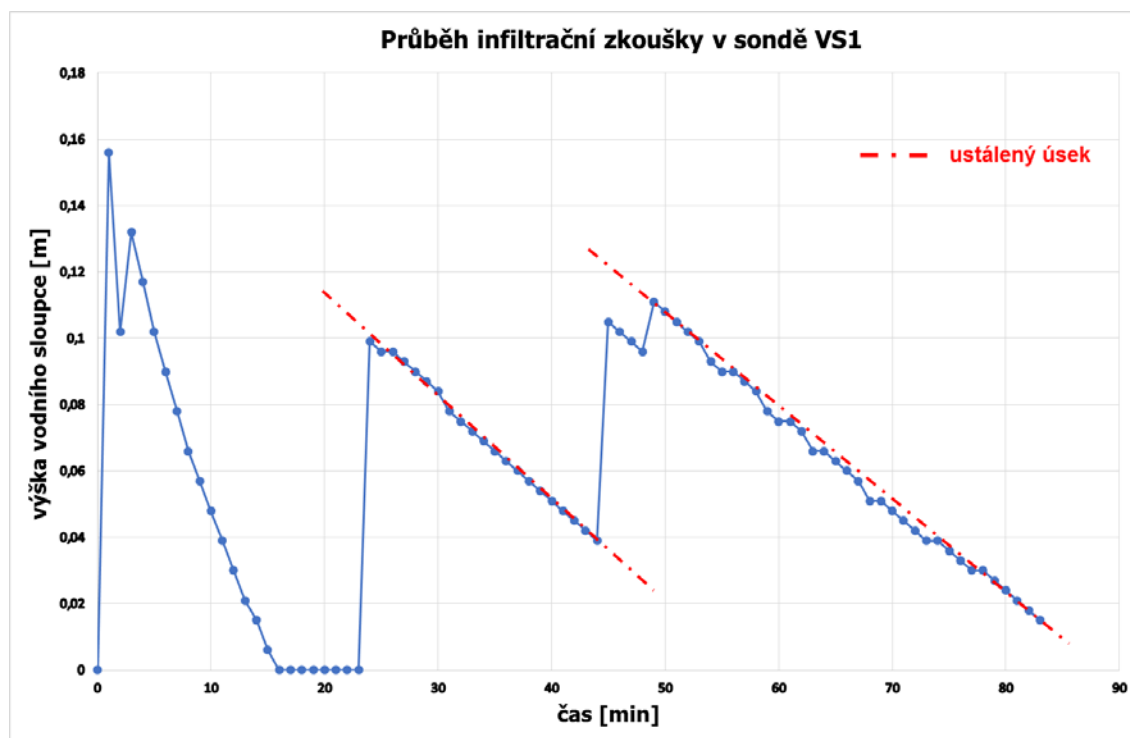
Zkouška v sondě VS1 byla provedena v západní části parku v rovinném travnatém terénu cca 6 m jižně od stávající cesty. Jedná se o lokalitu, na které má být umístěna vyhlídka na údolí Vltavy. Lokalizace sondy je zakreslena v situaci v příloze 1, souřadnice uvedeny v tabulce č. 1. Místo zkoušky VS1 je vyznačeno na obrázku č. 3.

Testovaná zemina: půdní horizont hlinitý, hnědý, s klasty o velikosti do 2 cm; vlhká

Průběh zkoušky je na grafu č. 1.



Obrázek č. 3: Lokalita VS1 ze dne 18. 6. 2017



Graf č. 1: Průběh infiltrační zkoušky VS1 dne 18. 6. 2017

Výsledný koeficient vsaku z druhého nálevu je $5,28 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$, ze třetího nálevu $4,71 \cdot 10^{-5} \text{ m}^{-1}$. Průměrná **hodnota koeficientu vsaku** na lokalitě **VS1** je **$4,99 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$** .

Infiltrační zkouška v sondě VS2

Zkouška v sondě VS2 byla provedena v rovinném travnatém terénu severně od cesty u západního rohu stávajícího dětského hřiště, cca 9 m od hrany svahu. Lokalizace sondy je zakreslena v situaci v příloze 1, souřadnice uvedeny v tabulce č. 1. Místo zkoušky VS2 je vyznačeno na obrázku č. 4.

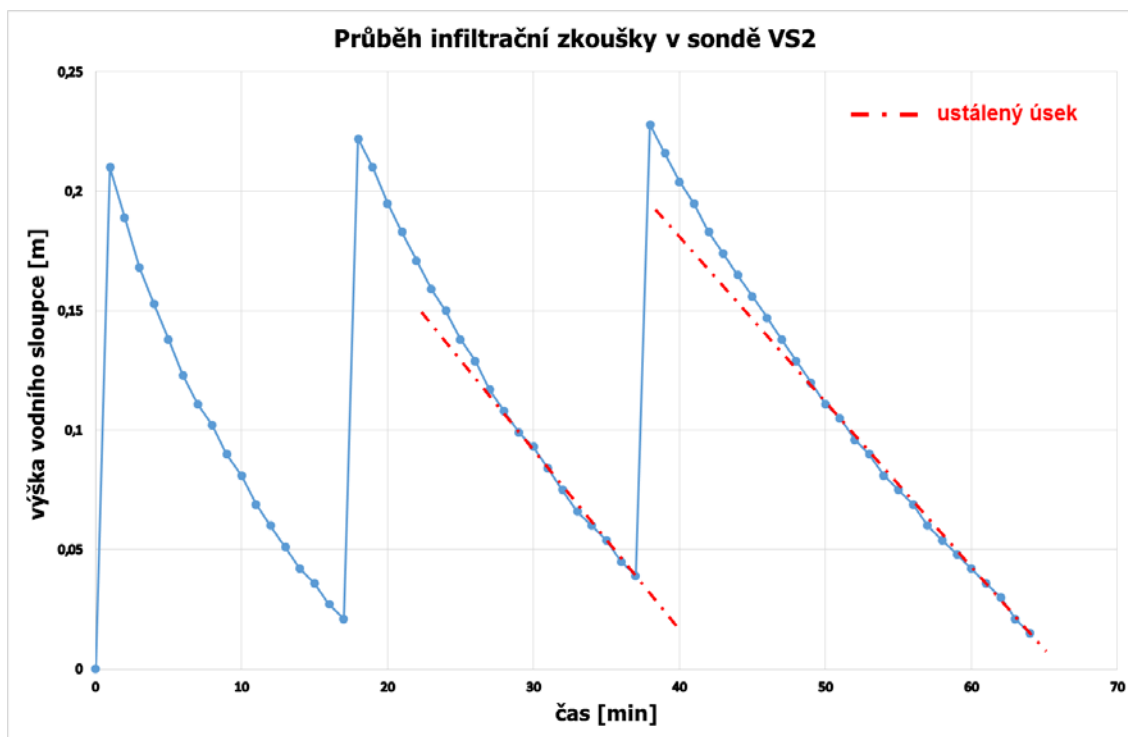


Obrázek č. 4: Lokalita VS2 ze dne 18. 6. 2017

Testovaná zemina: půdní horizont hlinitý, hnědošedý, s klasty do velikosti 0,5 cm a kořínky rostlin; vlhká

Průběh zkoušky je na grafu č. 2.

Výsledný koeficient vsaku z druhého nálevu je $1,30 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, ze třetího nálevu $1,17 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Průměrná **hodnota koeficientu vsaku** na lokalitě **VS2** je **$1,23 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$** .



Graf č. 2: Průběh infiltrační zkoušky VS2 dne 18. 6. 2017

Infiltrační zkouška v sondě VS3

Zkouška v sondě VS3 byla provedena ve střední části jižního okraje parku, v terénu s klasy obilí, jižně od stávající cesty cca 1 m od hrany svahu. Terén se zde uklání mírně jižním směrem. Lokalizace sondy je zakreslena v příloze 1, souřadnice v tabulce č. 1. Místo zkoušky VS3 je na obrázku č. 5.

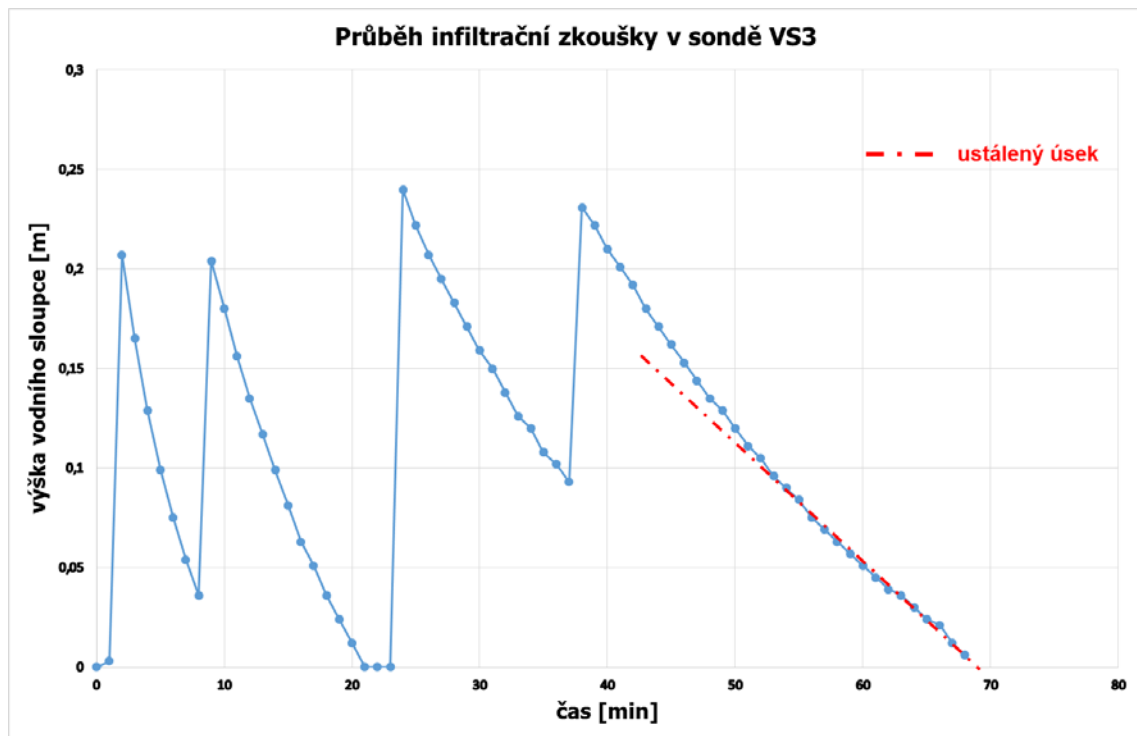
Testovaná zemina: půdní horizont hlinitý, hnědý, bez klastů, s kořínky rostlin; vlhká

Průběh zkoušky je na grafu č. 3.

Výsledná **hodnota koeficientu vsaku** zjištěná z posledního nálevu je na lokalitě **VS3** rovna **$1,00 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$** .



Obrázek č. 5: Lokalita VS3 ze dne 18. 6. 2017



Graf č. 3: Průběh infiltrační zkoušky VS3 dne 18. 6. 2017

Infiltrační zkouška v sondě VS4

Zkouška v sondě VS4 byla provedena ve východní části parku, v rovinném travnatém terénu, severně od cesty cca 6 m od hrany svahu. Lokalizace sondy je zakreslena na příloze 1, souřadnice uvedeny v tabulce č. 1. Místo zkoušky VS4 je vyznačeno na obrázku č. 6.

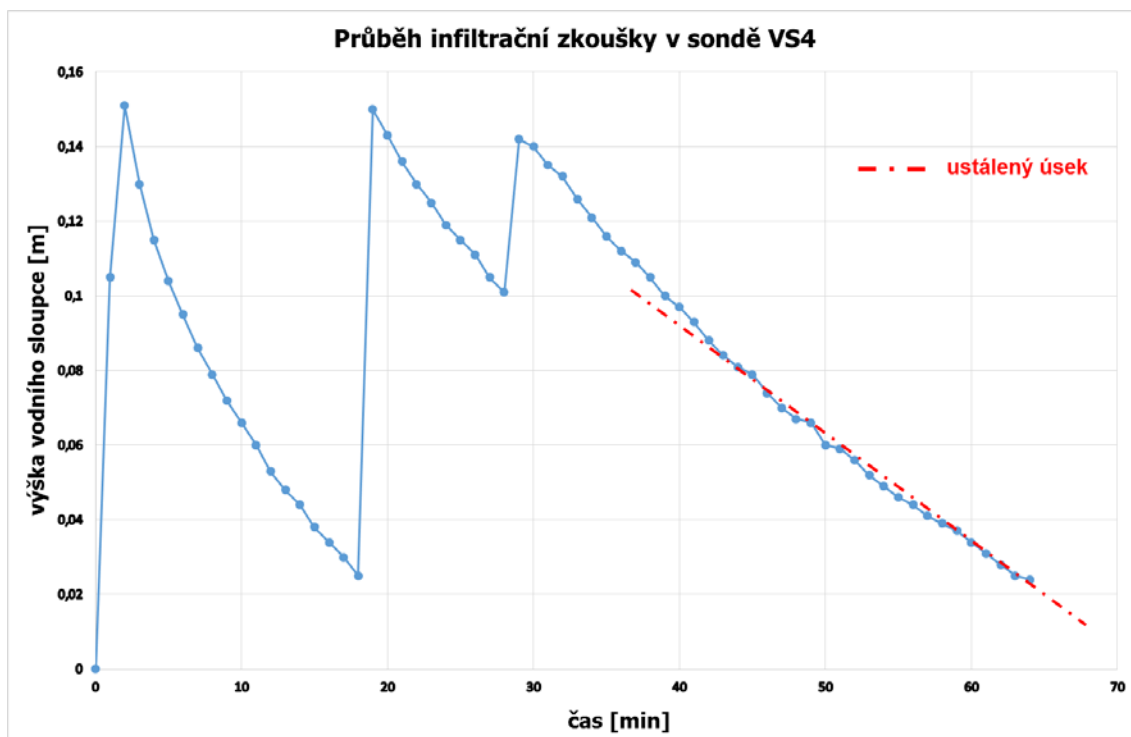


Obrázek č. 6: Lokalita VS4 ze dne 18. 6. 2017

Testovaná zemina: půdní horizont hlinitý, hnědý, bez klastů, s kousky skla a keramiky a s kořínky rostlin; vlhká

Průběh zkoušky je na grafu č. 4.

Výsledná hodnota koeficientu vsaku zjištěná z posledního nálevu je na lokalitě **VS4** rovna **$4,85 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$** .



Graf č. 4: Průběh infiltrační zkoušky VS4 dne 18. 6. 2017

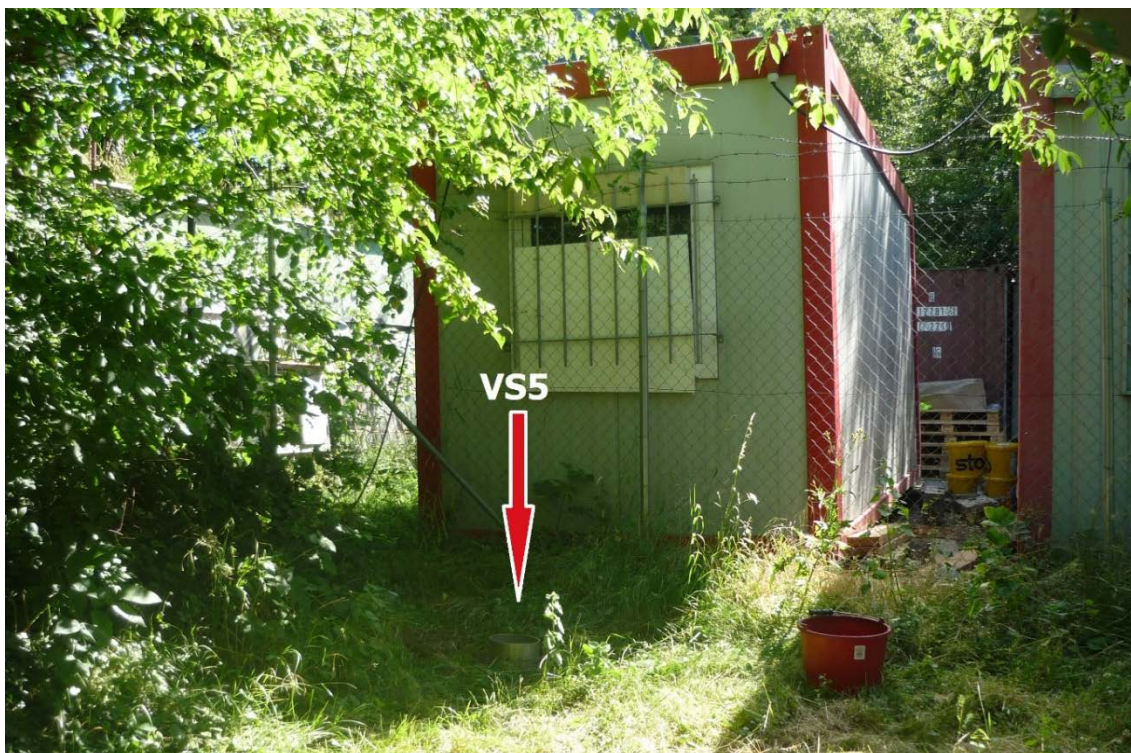
Infiltrační zkouška v sondě VS5

Zkouška v sondě VS5 byla provedena v horní severní části parku, jihovýchodně od plánovaných schodů v terénu svažujícím se k jihozápadu. Sonda se již pravděpodobně nachází na okraji výběžku pískovců svrchní křídy. Lokalizace sondy je zakreslena na příloze 1, souřadnice uvedeny v tabulce č. 1. Místo zkoušky VS5 je vyznačeno na obrázku č. 7.

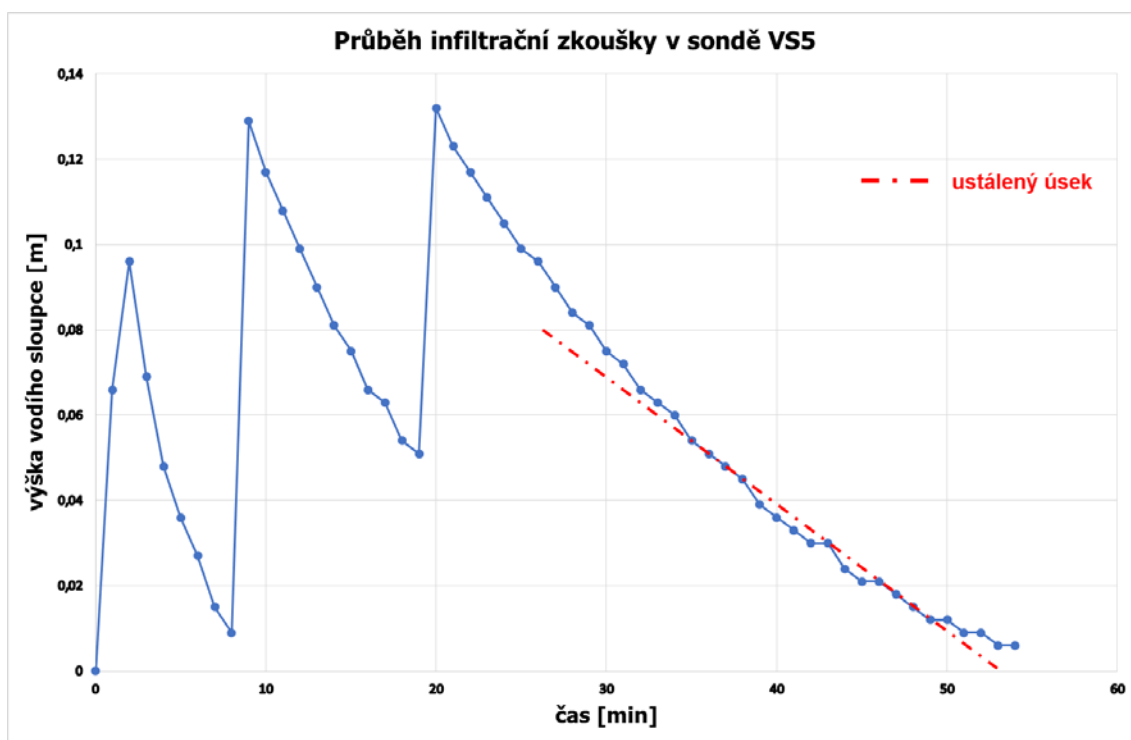
Testovaná zemina: půdní horizont hlinitý s úlomky křemenných valounů o velikosti do 10 cm a kořínky rostlin, šedohnědá; suchá

Průběh zkoušky je na grafu č. 5.

Výsledná hodnota koeficientu vsaku zjištěná z posledního nálevu je na lokalitě **VS5** rovna $5,00 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.



Obrázek č. 7: Lokality VS5 ze dne 18. 6. 2017



Graf č. 5: Průběh infiltrační zkoušky VS5 dne 18. 6. 2017

Závěrečné shrnutí

Na území plánované revitalizace parku Dlážděnka jsme dne 18. 6. 2017 provedli pět infiltračních zkoušek na povrchu terénu na lokalitách VS1, VS2, VS3, VS4 a VS5. Účelem zkoušek bylo v zájmovém území zjistit schopnost svrchní přípovrchové vrstvy půdního horizontu vsakovat vodu zachycenou ze srážek.



Vsakovací zkoušky byly provedeny v prstencových infiltroměrech s cílem získání hodnoty koeficientu vsaku ve vertikálním směru. Zkoušky se skládají vždy z několika nálevů z důvodu ustálení vsaku, přičemž se vyhodnocují reprezentativní nálevy provedené na konci zkoušky, kdy již nedochází k infiltraci do nesaturované zóny. V tabulce č. 2 jsou k jednotlivým lokalitám uvedeny výsledné hodnoty koeficientu vsaku, které se liší v rozsahu poloviny řádu.

název sondy	koeficient vsaku [m.s^{-1}]
VS1	$4,99 \cdot 10^{-5}$
VS2	$1,23 \cdot 10^{-4}$
VS3	$1,00 \cdot 10^{-4}$
VS4	$4,85 \cdot 10^{-5}$
VS5	$5,00 \cdot 10^{-5}$

Tabulka č. 2: Shrnutí výsledných hodnot koeficientu vsaku

Vsakovací schopnost **mělké přípovrchové zóny studovaného prostředí je velmi dobrá. Ve všech případech se jedná o dostatečnou rychlost vsakování, která bezpečně zajistí plošnou infiltraci meteorické vody gravitačně svedené ze zpevněných cest do jejich sousedství na terén.** Díky evapotranspiraci a hypodermálnímu mělkému odtoku infiltrované vody je území schopné vodu likvidovat. Vzhledem k tomu, že geologické podloží tvoří ordovické břidlice a jílovité reziduum vzniklé zvětráním těchto břidlic, nelze však ve studovaném prostředí uvažovat o bodovém soustředěném vsakování vody z větších ploch.



-  - přibližné umístění vsakovacích sond
-  - přibližné umístění archivních sond

Stavba
Park Dlážděnka
Revitalizace

Architekti	Ing. arch. Martin Gaberle, Ing. arch. Lucie Roubalová
Investor	Městská část Praha 8 Zenklova 1/35 Praha 8 – Libeň 180 00
Obsah	

Situace vsakovacích sond a archivních geologických sond

PROJEKTOVÝ ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB PRAHA 2, SOKOLSKÁ 68, STŘ. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU

Cis. zak.: arch. 284 26-1-174	Akce: Kobyličky-Kubišova Chemopetrol	Sonda č. V 4	Praž. dok. č. 89 1679
Popsal: Procházka	Podnik: VVÚ	Rok 1973	Mapa K 6-9/22
Souřadnice y = 740.118 m	x = 1039.579 m z = 270,20 m		

RL

Q

10 DBR

120 hlína rezavě hnědá, pevná PT

420 břidlice střepinovitě zvěralá, šedomodrá

550 břidlice kusovitá až pevná

9

Hlouběji nevrtatelná

Sonda byla bez vody

Geologická dokumentace archivní sondy 89-V4

PROJEKTOVÝ ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB PRAHA 2, SOKOLSKÁ 68, STŘ. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU

Cis. zak.: arch. 284 26-1-174	Akce: Kobyličky-Kubišova Chemopetrol	Sonda č. V 6	Praž. dok. č. 91 1675
Popsal: Procházka	Podnik: VVÚ	Rok 1973	Mapa K 6-9/22
Souřadnice y = 740.101 m	x = 1039.591 m z = 269,80 m		

RL

Q

10 DBR

100 navážka nesourodá, ulehlá AN

130 hlína hnědá, tuhá DP

280 hlína až jílovitá zemina, pevná

340 břidlice střepinovitě zvětralá, šedomnědá

580 břidlice kusovitá až pevná

Hlouběji nevrtatelná

Sonda byla bez vody

9

Geologická dokumentace archivní sondy 91-V6

PROJEKTOVÝ ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB, PRAHA 2, SOKOLSKÁ 68, STŘ. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU

Čís. zak.:	Adres:	Sonda č.	Praž. dok. č.
	Libeň - Kubišova	S (521)	292
Posel:	Podnik:	Rok	Mapa
Šimek R.	ČSAV	1962	K 6-9/22
Souřadnice			
y = 740.135 m	x = 1039.580 m	z = 269,9 m	

zarážena sonda v parku za čp. 1286

20 slabě humosní hlína

75 přemístěná zvětralina pískovců a lupků

100 navětralá břidlice

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Geologická dokumentace archivní sondy 292-S(521)

PROJEKTOVÝ ÚSTAV DOPRAVNÍCH A INŽENÝRSKÝCH STAVEB, PRAHA 2, SOKOLSKÁ 68, STŘ. INŽ. GEOL. PRŮZKUMU

Čís. zak.:	Adres:	Sonda č.	Praž. dok. č.
	Libeň - Na Dlážděnce	S (542)	414
Posel:	Podnik:	Rok	Mapa
R. Šimek	ČSAV	1962	K 6-9/22
Souřadnice			
y = 740.230 m	x = 1039.604 m	z = 269,5 m	

zarážena sonda v parku

100 hlinitokamenitá navážka

Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Geologická dokumentace archivní sondy 414-S(542)