

Č.	Datum	Popis	Vypracoval	Schválil
REVIZE				

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

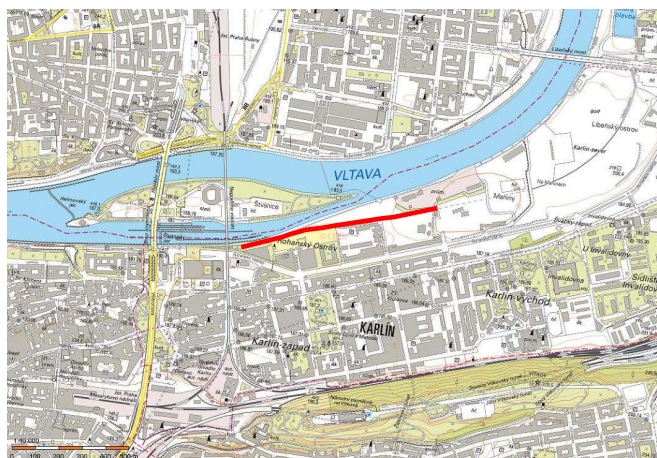
Objednatel:	
Městská část Praha 8 Zenklova 35/1 180 48 Praha 8 - Libeň	 Městská část Praha 8

Navrhl/vypracoval: Michaela Linkeová	Zodpovědný projektant: Michaela Linkeová	Zhotovitel: Atelier PROMIKA s.r.o.	Podzhotovitel: 4roads s.r.o.
Technická kontrola: Ing. Jan Svoboda	Hlavní inženýr projektu: Ing. Pavel Paška	 Muchova 9 160 00 Praha 6	 Slunná 541/27 162 00 Praha 6

Kraj: Pražský kraj	Čís.sm.obj.:	15/3224/2018
Katastrální území: Praha 8 – Karlín	Čís.akce:	18025
Akce: Úprava bezmotorové komunikace A2 v úseku Breitfeldova - Negrelliho viadukt	Datum:	11/2021
	Stupeň:	PDPS
	Formát:	–
	Měřítko:	–
Část: Dokladová část	Číslo kopie:	Číslo přílohy:
Příloha: Hydrogeologický průzkum		4

PRAHA 8 - KARLÍN

**posouzení hydrogeologických poměrů
pro vsakování srážkových vod z cyklostezky A2
v úseku Šaldova – Negrelliho viadukt**



Kutná Hora, srpen 2019

RNDr. Milan Novák – INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE A HYDROGEOLOGIE

Číslo zakázky: 87/2019

Název projektu:

PRAHA 8 - KARLÍN
posouzení hydrogeologických poměrů pro vsakování srážkových vod
z cyklostezky A2 v úseku Šaldova – Negrelliho viadukt

Objednatel: 4roads s.r.o.
Jugoslávských partyzánů 1426/7
160 00 Praha 6 - Dejvice
IČ: 06 32 73 54

Zhotovitel: RNDr. Milan Novák
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE
A HYDROGEOLOGIE
Kudrnova 285/12
284 01 Kutná Hora
IČ: 07 15 76 22

Předmět akce: posouzení HG poměrů pro vsakování srážkových vod u cyklostezky určené k rekonstrukci v Praze – Karlíně, rešerše archivních podkladů, rekognoskace zájmového území, vyhloubení průzkumných sond, realizace vsakovacích zkoušek, vyhodnocení výsledků zprávou

Zpracovatel: RNDr. Milan Novák

Odpovědný řešitel: RNDr. Milan Novák

Datum zpracování: 26. 8. 2019

OBSAH	strana
1. ÚVOD	4
2. REŠERŠE PODKLADŮ, REKOGNOSKACE A PRŮZKUM ÚZEMÍ.....	4
3. GEOLOGICKÉ POMĚRY	4
4. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
5. VSAKOVACÍ ZKOUŠKY	6
6. ZÁVĚR.....	6

PŘÍLOHY:

1. Přehledná lokalizace zájmového území
2. Situace lokality s průzkumnými sondami a HG údaji
3. Protokoly vsakovacích zkoušek

1. ÚVOD

Na základě požadavku spol. 4roads s. r. o. zpracovala firma „RNDr. Milan Novák – INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE A HYDROGEOLOGIE“ posouzení hydrogeologických (HG) poměrů u trasy cyklostezky A2 v úseku Šaldova – Negrelliho viadukt.

Hydrogeologický posudek je zaměřen na řešení problematiky vsakování srážkových vod do horninového prostředí z 0,9 km dlouhého úseku zmíněné cyklostezky, určené k rekonstrukci.

Projektovaná úprava cyklostezky (Ateliér PROMIKA, s.r.o. – 09/2018) spočívá v nové úpravě konstrukce vozovky (šířka 4 m) s povrchem tvořeným asfaltem, s příčným sklonem cca 2 % směrem k severu a v „přesvahování“ násypu ve sklonu 1 : 1,5.

Zájmové území se nachází v severní části Karlína, v blízkosti řeky Vltavy, v rovinném území v nadmořské výšce cca 190 m n. m.

Posouzení hydrogeologických poměrů bylo zpracováno na základě rešerše archivních geologických podkladů, rekognoskace území, vyhloubení a dokumentace čtyř průzkumných kopaných sond a vyhodnocení v nich realizovaných vsakovacích zkoušek.

2. REŠERŠE PODKLADŮ, REKOGNOSKACE A PRŮZKUM ÚZEMÍ

Z archivu zpracovatele, ČGS Geofond a objednatele byly využity pro zpracování průzkumu následující geologické a hydrogeologické podklady:

- *Jetel J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. – ÚÚG. Praha.*
- *Šimek R. (1969): Podrobná inženýrskogeologická mapa Prahy, list Praha 6 – I, měřítko 1 : 5 000. - PÚDIS. Praha.*
- ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod
- TNV 75 9011 – Hospodaření se srážkovými vodami

Rekognoskace území byla provedena dne 16.9.2019, před realizací průzkumných sond. Z rekognoskace terénu vyplynulo, že stávající cyklostezka má hlinitoštěrkový povrch, místy nerovný. Je vedena vesměs na násypu výšky okolo 1 – 2 m, místy i v úrovni okolního terénu. Okraje cyklostezky na severní straně vesměs plynule přecházejí do okolních travnatých ploch. Jižní okraj trasy je v úseku 0 – 0,3 km lemován gabionovou zdí, dále pak i zpevněnými plochami nové výstavby či staveništními plochami probíhající výstavby.

U severního kraje cyklostezky, v přilehlé travnaté části, byly vyhloubeny celkem 4 průzkumné ručně kopané sondy do hloubek okolo 0,5 m. Po makroskopické dokumentaci (viz příloha č. 2) a realizaci vsakovacích zkoušek (protokoly viz přílohy č. 3) byly všechny sondy zlikvidovány zpětným záhozem.

3. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z regionálně-geologického hlediska náleží zájmová oblast k centrální části barrandienského synklinoria, přičemž předkvartérní podklad je zde budován ordovickým zahořanským souvrstvím.

Předkvartérní podklad v prostoru cyklotrasy tvoří jílovité a prachovité břidlice (dále v textu jen břidlice) výše zmíněného souvrství. Ve svrchní části jsou břidlice zvětralé, jílovitoúlomkovitě rozpadavé. S hloubkou se velikost a zastoupení úlomků zvyšuje s rychlým přechodem do podložních navětralých břidlic, silně až středně rozpukaných. Povrch předkvartérního podkladu se nachází v hloubkách cca 15 m pod terénem (povrchem cyklostezky).

Původní přirozený kvartérní pokryv tvoří fluvialní sedimenty údolní terasy Vltavy. Ve spodní části profilu je tvoří písčité štěrky, ulehle, skeletové, s valouny křemene, bulžníků i granitoidů velikosti okolo 10 - 20 cm, místy až okolo 30 cm (balvanité štěrkopísky), s výplní středně až hrubě zrnitého písku. Ve svrchní části fluvialních sedimentů převažuje frakce hlinitá až hlinitopísčité, místy s jílovitými či bahnitými polohami. Celková mocnost fluvialních sedimentů se zde pohybuje okolo 5 – 7 m.

Původní povrch území byl v minulosti navýšen různorodými navážkami, převažujícího hlinitoúlomkovitého složení, s mocností okolo 8 – 10 m.

Svrchní část terénu, resp. násypu u cyklostezky v úseku cca 0,0 – 0,5 km tvoří navážky hlinitoúlomkovité, místy i s příměsí cizorodých úlomků (cihly, beton), jsou ulehle až silně ulehle (viz sondy K1 a K2). Druhá část úseku cyklostezky (v cca km 0,5 – 0,9) je ve svrchní části tělesa násypu tvořena navážkou hlinito-písčito-štěrkovitou, tj. oproti předchozímu úseku má vyšší zastoupení písčité frakce, resp. i štěrkových valounů (K3, K4).

4. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Podzemní voda v zájmovém území je vázána jednak na rozvolněnou a rozpukanou zónu paleozoického skalního podkladu s převažující slabou puklinovou propustností a dále pak na spodní část terasových fluvialních štěrkopískových sedimentů s proměnlivou průlinovou propustností.

V rozvolněné a rozpukané zóně ordovických břidlic dochází k omezenému oběhu podzemní vody po puklinách, popř. poruchových zónách. Ve své povrchové zóně jsou břidlice většinou jílovitoúlomkovitě rozpadavé a jsou pro vodu téměř nepropustné (hydrogeologický izolátor). Rovněž ve větších hloubkách zdravé a neporušené břidlice jsou pro podzemní vodu jen málo propustné (pukliny jsou sepnuté), do větších hloubek proniká podzemní voda v poruchových zónách, pokud nejsou zajílované.

Rozvolněnou a rozpukanou zónu zahořanských břidlic lze charakterizovat nízkým koeficientem transmisivity – v řádech 10^{-7} - 10^{-6} m²/s.

Fluvialní sedimenty jsou zvodnělé téměř v celé mocnosti svého profilu, od hloubek cca 8 - 10 m pod terénem, v závislosti na úrovni hladiny vody v řece, kolísající okolo kóty 181 m n. m. Vyznačují se proměnlivou průlinovou propustností s koeficientem filtrace v řádech $k_f = 10^{-4}$ – 10^{-3} m/s u štěrkopísků, resp. $k_f = 10^{-5}$ – 10^{-7} m/s u hlinitopísčitých náplavů, s ohledem na případnou příměs jemnozrnné frakce a jejich ulehlost. Lokálně zvodnění může zasahovat i do bazálních poloh navážek.

Hladina podzemní vody v zájmovém území je volná, popř. mírně napjatá pod méně propustnými polohami s vyšším obsahem jemnozrnné frakce. Úroveň hladiny v zájmovém území přibližně koresponduje s hladinou Vltavy, s generelním směrem proudění cca rovnoběžně s řekou, resp. mírně k ní severovýchodním směrem.

5. VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

V průzkumných sondách byly testovány zastižené navážky v povrchové vrstvě „vedle“ cyklostezky (do hloubek cca 0,5 m), pod humózním horizontem. Sondami K1 a K2 byly zastiženy ulehle navážky hlinitoúlomkovité, sondami K3 a K4 pak ulehle navážky hlinito-písčito-šterkovité, s následujícími výsledky vsakovacích zkoušek (koeficienty vsaku):

- K 1 - hloubka 0,2 – 0,4 m – $k_v = 7,5 \cdot 10^{-6}$ m/s.
- K 2 - hloubka 0,2 – 0,5 m – $k_v = 9,1 \cdot 10^{-6}$ m/s.
- K 3 - hloubka 0,2 – 0,5 m – $k_v = 2,8 \cdot 10^{-5}$ m/s.
- K 4 - hloubka 0,2 – 0,4 m – $k_v = 3,2 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Z výsledků vsakovacích zkoušek, z makroskopického popisu zemin a z archivních dat zpracovatele (např. zkoušky v povrchové humózní kypré vrstvě s kořínky) lze počítat v předmětné lokalitě v navážkách s průměrnými výpočtovými koeficienty vsaku přibližně následovně:

- humózní hlíny s kořínky, v rozmezí cca 0,05 – 0,2 m p. t. – $k_v = 7 \cdot 10^{-5}$ m/s
- úsek 0 – 0,5 km - hlinitoúlomkovité navážky, 0,2 – 0,5 m p. t. – $k_v = 8 \cdot 10^{-6}$ m/s
- úsek 0,5 – 0,9 km - hlinito-písčito-šterkovité n., 0,2 – 0,5 m p.t. – $k_v = 3 \cdot 10^{-5}$ m/s

Další podrobnější údaje k hydrogeologické problematice vsakování srážkových vod uvádíme v komentářích dílčích úseků trasy cyklostezky v příloze č. 2.

6. ZÁVĚR

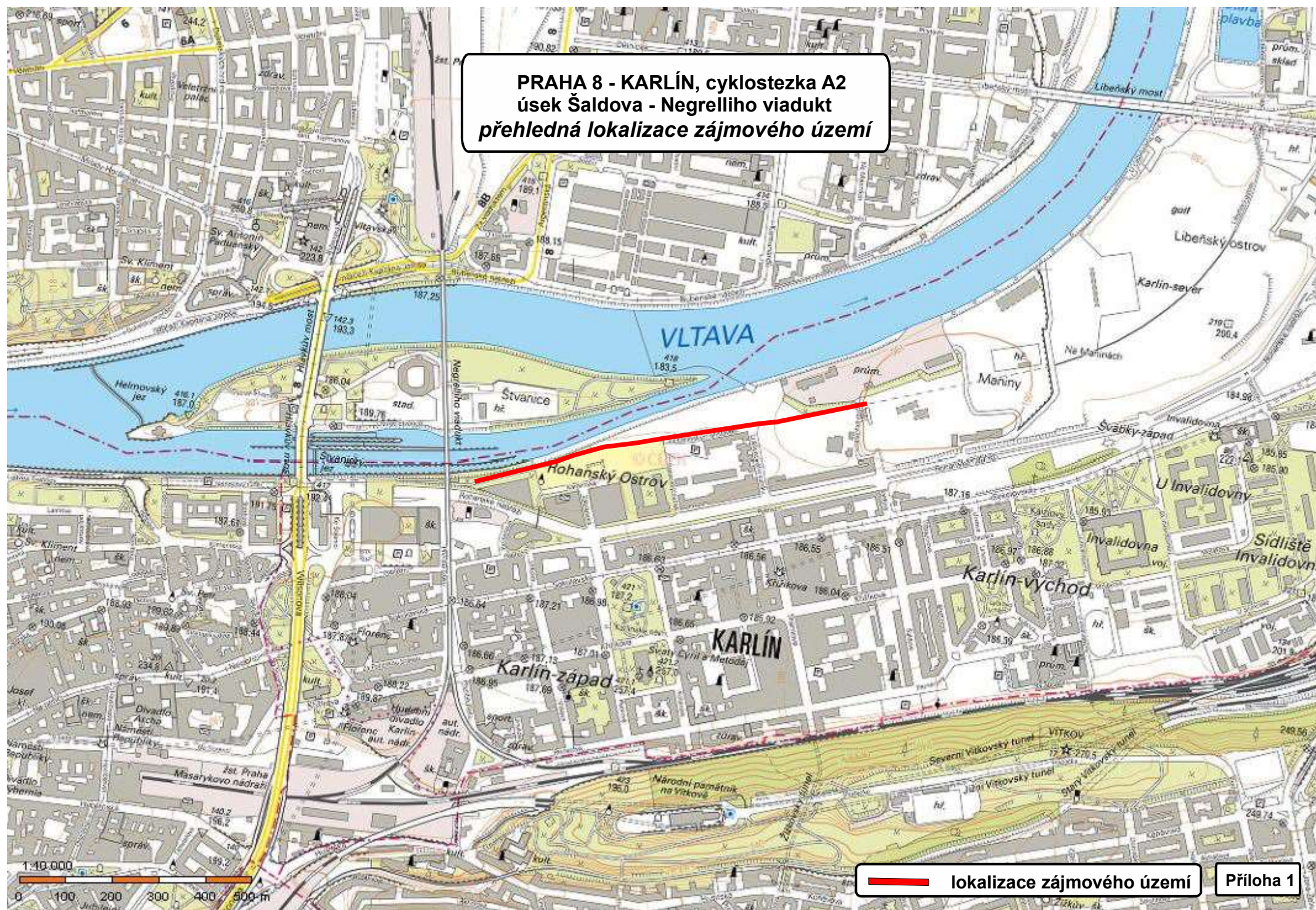
V rámci zpracovaného HG průzkumu byla testována propustnost horninového prostředí pro vsakování srážkových vod v blízkosti severního okraje stávající cyklostezky A2, v úseku Šaldova – Negrelliho viadukt, určené k rekonstrukci.

Z výsledků HG průzkumu vyplynula příznivá propustnost v povrchové zóně ulehlejších navážek pod humózním horizontem, a to jak u navážek hlinito-písčito-šterkovitých, tak i hlinitoúlomkovitých. Vody z atmosférických srážek, které se budou z asfaltového povrchu cyklostezky dostávat do travnaté zóny severně od ní, se budou zčásti vsakovat do relativně propustných ulehlejších navážek, resp. se budou zadržovat zčásti i v humózní povrchové vrstvě s kořínky, kde se významněji na likvidaci srážkových vod bude podílet i evapotranspirace.

V rámci konečné úpravy svahů násypu cyklostezky, zejména na její severní straně musí být její zatravnění provedeno (zajištěno) tak, aby nedocházelo k erozi svahů dešťovým ronem do doby, než se stačí vytvořit souvislá kompaktní drnová pokrývka.

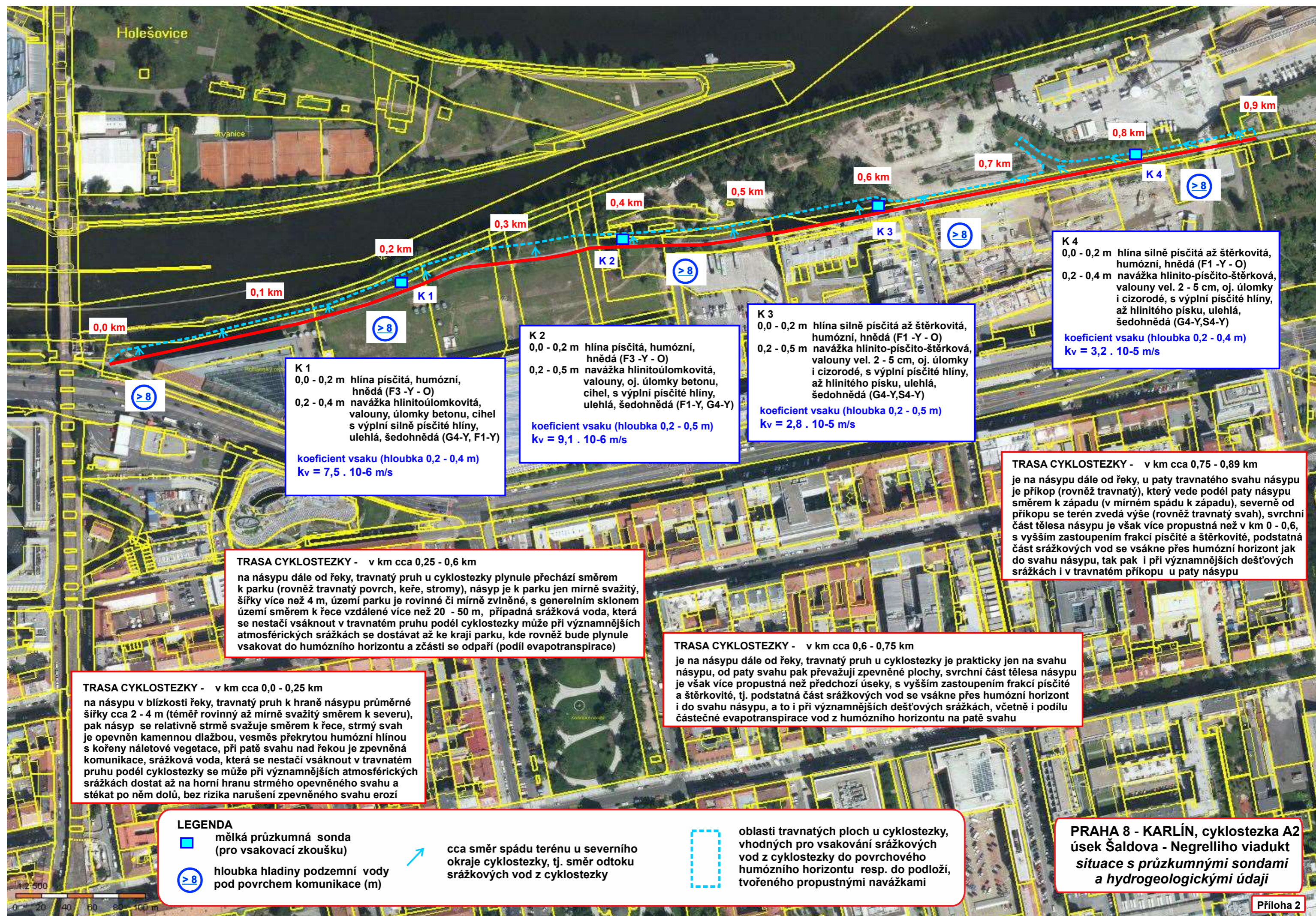
Z pohledu hydrogeologa není nutné pro povolení stavby z hlediska hydrogeologické problematiky vsakování vod podél severního okraje cyklostezky stanovovat jiná zvláštní opatření, než je uvedeno v odstavci výše.

**PRAHA 8 - KARLÍN, cyklostezka A2
úsek Šaldova - Negrelliho viadukt
přehledná lokalizace zájmového území**



lokalizace zájmového území

Příloha 1



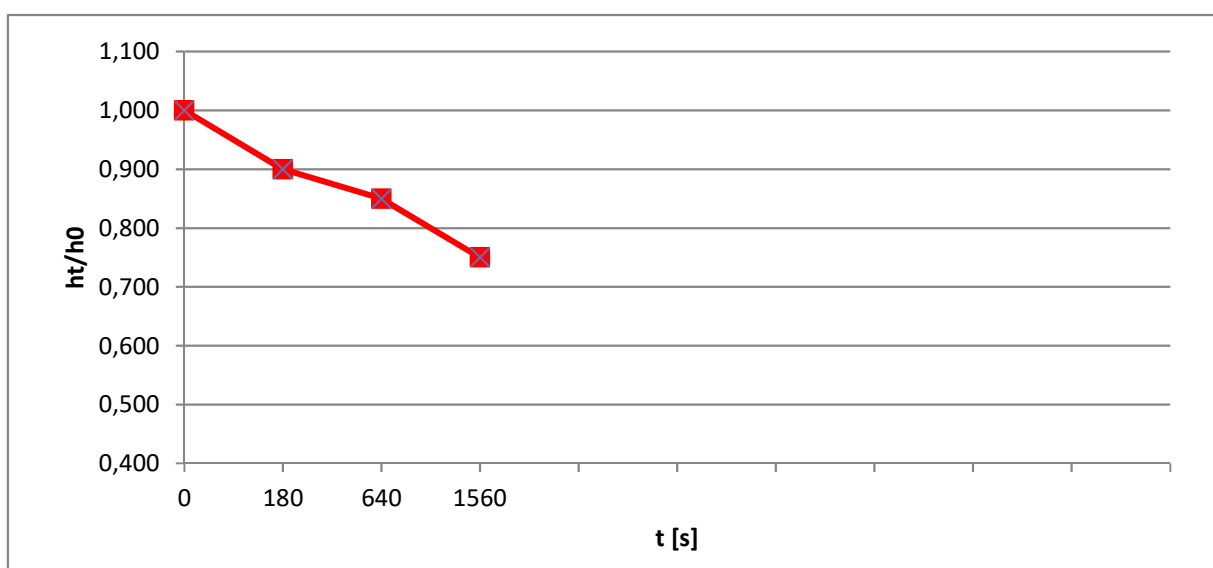
Záznam a vyhodnocení expresní vsakovací zkoušky

Lokalita (k.ú.): Karlín	Profil sondou: hloubka	ČSN 73 6133	<u>zóna testu*:</u>
trasa km (cca): 0,2 km	0,0 - 0,2 m	F3-Y-O	
Sonda (vrt): K 1	0,2 - 0,4 m	G4-Y, F1-Y	<u>0,2 - 0,4 m</u>
Datum: 16.09.2019			

Záznam vsakovací zkoušky:

čas [s]	h [m]	h1/h0	čas	h [m]	h1/h0
0	0,2	1,000			
180	0,18	0,900			
640	0,17	0,850			
1560	0,15	0,750			

* - testovány ulehle hlinitoušlomkovité navážky (bez humózní příměsi)



Výpočet hodnoty saturevané hydraulické konduktivity metodou jednorázového nálevu

Vstup
Výstup

Průměr vrtu (sondy) D

Délka otevřeného úseku výstroje L

Plocha vrtu (sondy) A

pi

0,2	m
0,2	m
0,031	m ²
3,14159	

Zadej číslo typu geometrie vsakování dle tabulky níže:

1

Vsakování čelbou sondy do propustných půdních vrstev ($L/D \leq 4$)	1	F=2,75 D
Vsakování čelbou vrtu těsně pod nepropustnou vrstvu (strop)	2	F=2,00D
Vsakování stěnami vrtu (válcovou plochou) pokud $L/D > 4$	3	F dle vzorce

Geometrický faktor infiltrační plochy F

0,550	m
-------	---

t1

180
1560

h1

0,18
0,15

t2

h2

saturevaná hydraulická konduktivita

Kf

7,55E-06	m.s ⁻¹
----------	-------------------

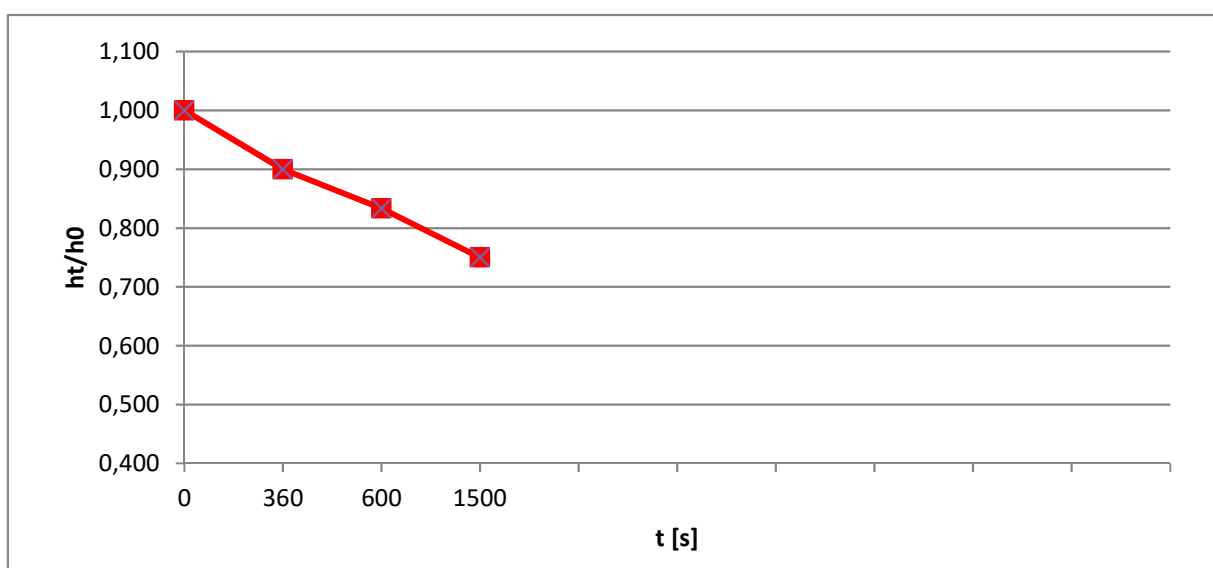
Záznam a vyhodnocení expresní vsakovací zkoušky

Lokalita (k.ú.): Karlín	Profil sondou: hloubka	ČSN 73 6133	<u>zóna testu*:</u>
trasa km (cca): 0,4 km	0,0 - 0,2 m	F3-Y-O	
Sonda (vrt): K 2	0,2 - 0,5 m	F1-Y (G4-Y)	<u>0,2 - 0,5 m</u>
Datum: 16.09.2019			

Záznam vsakovací zkoušky:

čas [s]	h [m]	h1/h0	čas	h [m]	h1/h0
0	0,3	1,000			
360	0,27	0,900			
600	0,25	0,833			
1500	0,225	0,750			

* - testovány ulehle hlinité navážky s úlomky (bez humózní příměsi)



Výpočet hodnoty saturevané hydraulické konduktivity metodou jednorázového nálevu

Vstup
Výstup

Průměr vrtu (sondy) D

Délka otevřeného úseku výstroje L

Plocha vrtu (sondy) A

π

0,2	m
0,25	m
0,031	m ²
3,14159	

Zadej číslo typu geometrie vsakování dle tabulky níže:

1

Vsakování čelbou sondy do propustných půdních vrstev ($L/D \leq 4$)	1	F=2,75 D
Vsakování čelbou vrtu těsně pod nepropustnou vrstvu (strop)	2	F=2,00D
Vsakování stěnami vrtu (válcovou plochou) pokud $L/D > 4$	3	F dle vzorce

Geometrický faktor infiltrační plochy F

0,550	m
-------	---

t1

360
1500

h1

0,27
0,225

t2

h2

saturevaná hydraulická konduktivita

Kf

9,14E-06	m.s ⁻¹
----------	-------------------

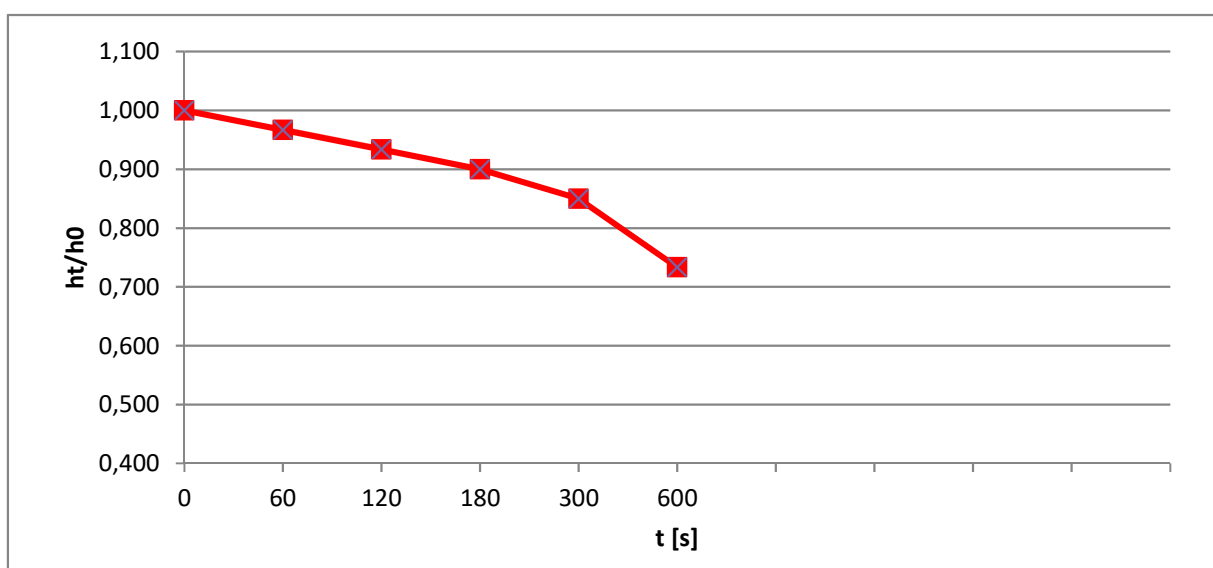
Záznam a vyhodnocení expresní vsakovací zkoušky

Lokalita (k.ú.): Karlín	Profil sondou: hloubka	ČSN 73 6133	<u>zóna testu*:</u>
trasa km (cca): 0,6 km	0,0 - 0,2 m	F3-Y-O	
Sonda (vrt): K 3	0,2 - 0,5 m	G4-Y, S4-Y	<u>0,2 - 0,5 m</u>
Datum: 16.09.2019			

Záznam vsakovací zkoušky:

čas [s]	h [m]	h1/h0	čas	h [m]	h1/h0
0	0,3	1,000			
60	0,29	0,967			
120	0,28	0,933			
180	0,27	0,900			
300	0,255	0,850			
600	0,22	0,733			

* - testovány ulehle hlinito-píščito-šterkovité navážky (bez humózní příměsi)



Výpočet hodnoty saturevané hydraulické konduktivity metodou jednorázového nálevu

Vstup
Výstup

Průměr vrtu (sondy) D

Délka otevřeného úseku výstroje L

Plocha vrtu (sondy) A

π

0,2	m
0,25	m
0,031	m ²
3,14159	

Zadej číslo typu geometrie vsakování dle tabulky níže:

1

Vsakování čelbou sondy do propustných půdních vrstev ($L/D \leq 4$)	1	F=2,75 D
Vsakování čelbou vrtu těsně pod nepropustnou vrstvu (strop)	2	F=2,00D
Vsakování stěnami vrtu (válcovou plochou) pokud $L/D > 4$	3	F dle vzorce

Geometrický faktor infiltrační plochy F

0,550	m
-------	---

t1

180
600

h1

0,27
0,22

t2

h2

saturevaná hydraulická konduktivita

Kf

2,79E-05	m.s ⁻¹
----------	-------------------

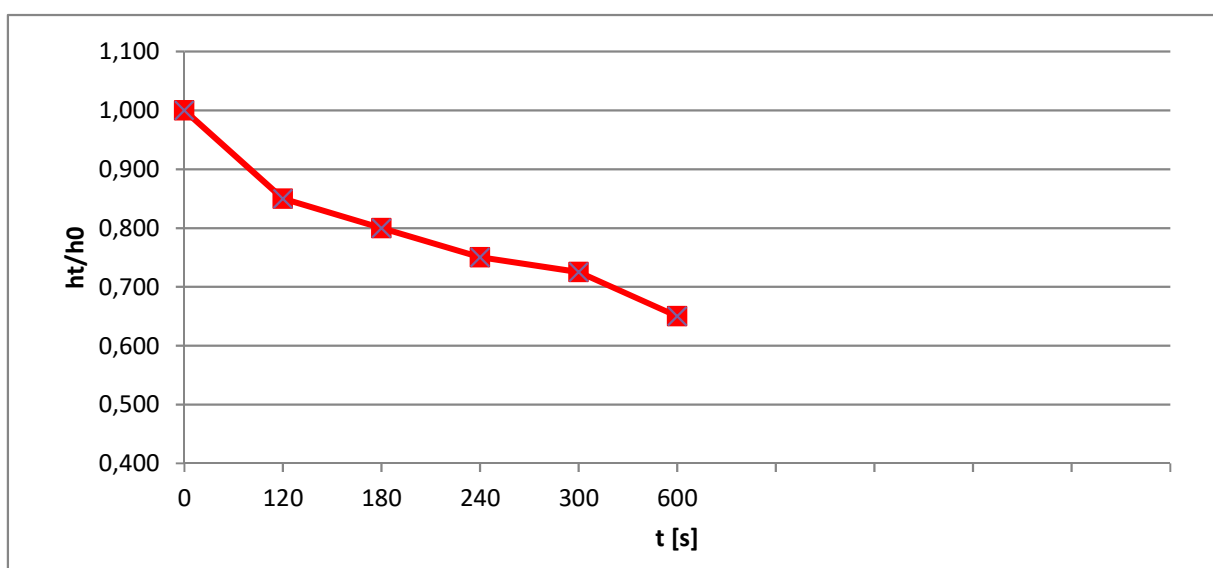
Záznam a vyhodnocení expresní vsakovací zkoušky

Lokalita (k.ú.): Karlín	Profil sondou: hloubka	ČSN 73 6133	<u>zóna testu*:</u>
trasa km (cca): 0,8 km	0,0 - 0,2 m	F3-Y-O	
Sonda (vrt): K 4	0,2 - 0,4 m	G4-Y, S4-Y	<u>0,2 - 0,4 m</u>
Datum: 16.09.2019			

Záznam vsakovací zkoušky:

čas [s]	h [m]	h1/h0	čas	h [m]	h1/h0
0	0,2	1,000			
120	0,17	0,850			
180	0,16	0,800			
240	0,15	0,750			
300	0,145	0,725			
600	0,13	0,650			

* - testovány uhlé hlinito-písčito-šterkovité navážky (bez humózní příměsi)



Výpočet hodnoty saturované hydraulické konduktivity metodou jednorázového nálevu

Vstup
Výstup

Průměr vrtu (sondy) D

Délka otevřeného úseku výstroje L

Plocha vrtu (sondy) A

π

0,2	m
0,15	m
0,031	m ²
3,14159	

Zadej číslo typu geometrie vsakování dle tabulky níže:

1

Vsakování čelbou sondy do propustných půdních vrstev ($L/D \leq 4$)	1	F=2,75 D
Vsakování čelbou vrtu těsně pod nepropustnou vrstvu (strop)	2	F=2,00D
Vsakování stěnami vrtu (válcovou plochou) pokud $L/D > 4$	3	F dle vzorce

Geometrický faktor infiltrační plochy F

0,550	m
-------	---

t1

120
600

h1

0,17
0,13

t2

h2

saturovaná hydraulická konduktivita

Kf

3,19E-05	m.s ⁻¹
----------	-------------------