



# KAMENNÉ ŽEHROVICE

Okres Kladno

OBNOVA KOMUNIKACE V ULICI NA TURYNĚ

LIKVIDACE SRÁŽKOVÝCH VOD

HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

**Objednatel : PF Projekt**  
Brožovského 658  
2742 01 Slaný

Duben 2019

## **OBSAH**

<b>1.) ÚVOD</b>	<b>...</b>	<b>3</b>
<b>2.) GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY...</b>		<b>3</b>
<b>3.) GEOLOGICKÉ POMĚRY</b>	<b>...</b>	<b>4</b>
<b>4.) HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY</b>	<b>...</b>	<b>4</b>
<b>5.) CHARAKTERISTIKA DÍLČÍCH GEOLOGICKÝCH PROSTŘEDÍ Z HLEDISKA MOŽNÉ INFILTRACE VOD</b>	<b>...</b>	<b>5</b>
<b>6.) POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD</b>	<b>...</b>	<b>6</b>

## **DOKUMENTACE SOND**

- PŘÍLOHY :**
- 1. PŘEHLEDNÁ SITUACE**
  - 2. SITUACE VSAKOVACÍCH SOND**
  - 3. VYHODNOCENÍ VSAKOVACÍCH ZKOUŠEK**
  - 4. FOTODOKUMENTACE**

## 1) ÚVOD

V souladu s požadavkem pana ing. P. Fojta z projekční kanceláře PF Projekt Slaný byl zpracován předkládaný hydrogeologický průzkum podmínek uvažované řízené infiltrace srážkových vod; danou problematiku je třeba řešit v souvislosti s obnovou místní komunikace v ulici Na Turyni v obci Kamenné Žehrovice. Vsakovat zde bude nutno srážkové a tavné vody kumulované na povrchu nových parkovacích ploch a nového povrchu komunikace.

Problematika byla zpracována na základě terénní rekognoskace s realizací dvou průzkumných sond a vyhodnocením dostupných archívních materiálů - k interpretaci geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území bylo zejména použito Základní geologické mapy v měřítku 1 : 50 000, list 12 – 23 Kladno. Využity byly také údaje z Vodohospodářské mapy listu 12 – 23. Jako podklad průzkumu objednatel předal geodetické zaměření pozemku v měřítku 1 : 500 s vyznačenou projektovanou výstavbou.

Předkládaný průzkum byl zpracován v souladu s platnou ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“, se zřetelem k TNV 75 9011 „Hospodaření se srážkovými vodami“ a k vyhlášce č. 269/2009 „O obecných požadavcích na využívání území“. Vsakovací poměry na pozemku byly ověřeny dle ČSN 75 9010 formou polní vsakovací zkoušky, provedené v průzkumné sondě HV1. Údaje o úrovni hladiny podzemní vody i charakteru horninového prostředí v lokalitě byly doplněny dle archívních podkladů.

Účelem hydrogeologického průzkumu bylo posouzení místního hydrogeologického režimu a propustnostních podmínek svrchního geologického patra; formou polní vsakovací zkoušky byla posouzena propustnost místního geologického prostředí pro možnost likvidace srážkových vod in situ zasakováním přímo na pozemku. Umístění vsakovacích vrtů je patrné z přiložené situace Příloha 2.

## 2) GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území se nachází při východním okraji obce Kamenné Žehrovice, u Turyňského rybníka. Lokalizace zájmového území je zřejmá z přehledné mapy v měřítku 1 : 20 000, která tvoří vázanou přílohu č.1. Projektovaná výstavba se týká nové komunikace s projektantem specifikovanou polohou uvažovaného parkoviště; v tomto místě byly také provedeny průzkumné vrty HV1, HV2.

Z geomorfologického hlediska ( Balatka et. al. 1972 ) leží zpracovávané území v Poberounské soustavě, v celku Křivoklátská vrchovina, v podcelku Lánská pahorkatina, okrsek Loděnická pahorkatina. Jedná se generelně o území s mírně členitým reliéfem, s charakteristickými rozlehlými plošinami a mírně ukloněnými denudačními svahy, s občasnými mělkými údolími vodotečí ( potok Loděnice ).

Povrch terénu zájmového území se generelně svažuje k severu, do mírné deprese Turyňského rybníka. Nadmořské výšky terénu se zde pohybují zhruba v rozmezí 377 až 380 m n.m.

Podle klimatické rajonizace ( Quitt 1971 ) spadá zájmové území do mírně teplé oblasti MT 11, která má dlouhé teplé a suché léto, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a podzimem, zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Teplá klimatická oblast je charakterizována srážkovými úhrny ve vegetačním období 350 – 400 mm, v zimním období 200 – 250 mm, počtem letních dnů 40 – 50, počtem mrazových dnů 110 – 130 a počtem dnů se sněhovou pokrývkou 50 – 60. Průměrný roční úhrn srážek dle nejbližší srážkoměrné stanice ( Křivoklát ) činí 530 mm. Průměrná roční teplota ve 30-ti letém průměru je 8,4°C.

Z hydrologického hlediska patří zájmová oblast do povodí 1-11-05-011 - povodí Berounky ( Loděnice ), hydrogeologický rajon č. 5131 ( Rakovnická pánev v sedimentech permokarbonu ). Hydrologické pořadí Loděnice a Berounka od Loděnice po ústí. Nejbližše situovaný povrchový tok je potok Loděnice, tekoucí při západním okraji zkoumaných pozemků.

### 3) GEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologická stavba širšího území je dána pozicí lokality v Kladenské permokarbonské pánvi - v rámci staveniště tvoří horninový podklad paleozoické svrchnokarbonské **kladenské ( spodní šedé ) souvrství**. Horniny tohoto souvrství mají pestré petrografické složení od pískovců, písčitých slepenců a hrubozrnných arkózových pískovců přes prachovce až po jílovce. V tomto karbonském souvrství jsou také vyvinuty významné sloje uhlí, které byly těženy dolem Tuchlovice ( Nosek ) a dolem Wanieck. Území zde také bylo v minulosti v celém rozsahu poddolováno.

V nově provedených průzkumných vrtech byly zastiženy arkózové pískovce s křemitým tmelem, charakteristické pro okolí Kamenných Žehrovic. Horninové podloží bylo zastiženo již v hloubce cca 0,5 m pod povrchem stávajícího terénu. Horniny svrchního karbonu – arkózové pískovce zde tvoří výchozy jak směrem ke korytu potoka, tak i při březích Turyňského rybníka.

Kvartérní pokryv je tvořen pouze málo mocnou navážkou, reprezentující konstrukční vrstvu stávající cesty. V obou vrtech byla zastižena štěrkodrt' s písčitou výplní o mocnosti 0,4 až 0,5 m.

### 4) HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Obecné hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na množství a rozložení srážek, na litologickém charakteru pevného prostředí tj. především na jeho propustnosti, a dále

na morfologii terénu a potenciálních zdrojích podzemní vody. Při posuzování místního hydrogeologického režimu vycházíme z archivních poznatků měření hladin v hlubších strukturně-mapovacích sondách a z údajů získaných novým průzkumem.

Podzemní voda je v prostoru budoucího staveniště v závislosti na infiltrační oblasti dotována převážně atmosférickými srážkami; určitá část podzemní zvodně je také dotována vodou z potoka, zejména při vyšších stavech volné hladiny.

Horizont podzemní vody je v zájmovém území vázán na zónu pískovcového horninového podkladu, předpokládáme v hloubce více než cca 3 m pod stávajícím terénem. Úroveň hladiny podzemní vody je ovlivněna také volnou hladinou v rybníce - směrem k severu, kdy terén cesty postupně klesá se také podzemní voda ocitá blíže k terénu (cca 1 m). Předpokládáme, že břehy rybníka tvoří omezeně propustné arkóзовé pískovce, takže procezování vody z rybníka do pískovců není patrně příliš vydatné.

Podle dosavadních poznatků můžeme konstatovat, že **podzemní voda nebude v rámci vymezené plochy parkoviště v jižní části trasy komunikace ovlivňovat vsakovací objekty do hloubky cca 3 m pod stávajícím terénem.**

## 5) CHARAKTERISTIKA DÍLČÍCH GEOLOGICKÝCH PROSTŘEDÍ Z HLEDISKA MOŽNÉ INFILTRACE VOD

Na základě makroskopického popisu průzkumných sond a podle archivní dokumentace byly popsány jednotlivá geologická prostředí, která bylo možno pro účely tohoto posudku vyčlenit do následujících hydrotechnických typů :

**HT1** – Zahrnuje svrchní vrstvu málo mocné navážky, tj. stávající konstrukční vrstvy komunikace a zasypy inženýrských sítí ( plynovod, kanalizace ). Jedná se o prostředí pro vsakování principiálně nevhodné, omezeně mocné, které nebude možné pro vsakování využít.

**HT2** – podložní polohy karbonských arkóзовých pískovců, které se vyskytují již mělce pod terénem. Z hlediska propustnosti reprezentuje však tato poloha omezeně průlinově propustné prostředí – arkóзовé pískovce jsou díky křemitému tmelu téměř průlinově nepropustné, uplatňuje se pouze puklinová propustnost. Pukliny jsou ale v těchto pískovcích často sepnuté, nebo sekundárně vyplněné. Na základě klasifikace Jetel, J.: „Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech“ lze orientačně hodnotit prostředí HT2 pouze v řádu **VI (slabě propustné prostředí)**. Koeficient vsaku lze dle provedených vsakovacích zkoušek specifikovat hodnotou  $k_v = 1,5 \cdot 10^{-6}$  a  $2,2 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ . Propustnost může být lokálně vyšší pouze při zastižení otevřené, průchozí pukliny. Provedené vsakovací zkoušky je nutno

považovat pouze za orientační, neboť z důvodu značné tvrdosti vrtaných arkózových pískovců nebylo možno realizovat hlubší vrty než 1 m. Zásak je tak nutno uvažovat pouze do povrchové navětralé, mírně rozvolněné zóny pískovců. Od hloubky cca 0,8 až 0,9 m byly zastiženy slabě navětralé až nezvětralé arkóзовé pískovce, které by zásak umožnily pouze po navrtání průchozí pukliny.

Tab. 1 Zatřídění těžitelnosti uvedených prostředí dle zrušené ČSN 73 3050 Zemní práce (vlevo); vpravo je uvedeno zatřídění dle platné ČSN 736133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

Zeminy HT1	3. třída	I. třída
Horniny HT2	5. třída, 6. třída u výkopů hlubších než 1 m	I. třída, II. třída u výkopů hlubších než 1 m

Podle ČSN 736133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, Tab. A.1 lze zastižené prostředí HT1 hodnotit z hlediska vhodnosti do násypů a pro podloží komunikací jako v zásadě vhodné. Štěrkovité zeminy zastižené při povrchu stávající komunikace odpovídají zatříděním tříd S3 S-F až G4 GM a G3 G-F. Pouze obsahují-li v některých polohách výraznější procento jemnozrnné frakce jsou namrzavé a při převlhčení obtížně zhutnitelné (třída F3 MS, F5 MI). Arkóзовé pískovce HT2 poskytují stabilní podloží, obtížně těžitelné a opracovatelné. Předběžně je možno počítat s tím, že jmenovaná prostředí HT1, HT2 bude možno využít pro podloží komunikace a parkoviště. O zásypech stávajících sítí je třeba předpokládat, že byly provedeny z vhodné zeminy, po vrstvách zhutněné na předepsanou míru.

## 6) POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD – VYHODNOCENÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

V lokalitě byl pro ověření možnosti vsakování srážkových vod realizován v souladu s ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ HG průzkum, který rovněž využil archivních inženýrskogeologických podkladů. V rámci HG průzkumu byly realizovány 2 nálevové vsakovací zkoušky, situované do průzkumných vsakovacích vrtů HV1, HV2; tabelární i grafický záznam nálevových zkoušek, včetně vyhodnocení je součástí přílohy č. 3. Vsakovací zkoušky byly provedeny jako zkoušky s proměnlivou hladinou. Vyhodnocením byl získán podklad pro výpočet koeficientů vsaku, který je podle ČSN 75 9010 stanoven jako poměr objemu vody vsáknuté v průzkumné sondě  $Q_{zk}$  na zkušební vsakovací ploše  $A_{zk}$  za určitý časový úsek během zkoušky. Zkušební doba zkoušek trvala 6 až 8 hodin, kdy po této době došlo k zasáknutí téměř veškerého nálevu. Průzkumné vrty byly do finální hloubky 1 m ukončeny v poloze slabě navětralých arkóзовých pískovců.

Z výsledku vsakovacích zkoušek byly stanoveny koeficienty vsaku omezeně průlinového prostředí svrchní mírně rozvolněné zóny navětralých arkózových pískovců HT2. Hodnota koeficientů vsaku byla stanovena  $k_v = 1,5 \cdot 10^{-6}$  a  $2,2 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ .

Geologické poměry zkoumané lokality jsou tedy pro likvidaci srážkových povrchových vod řízenou infiltrací do horninového prostředí málo příznivé. Prostředí zastižené průzkumným vrtem do hloubky 1 m pod stávajícím terénem jsou málo vhodná pro vsakování; lze předpokládat, že poloha zjištěných arkózových pískovců bude zasahovat do větší hloubky, přičemž pokud zde nebude zastižena vhodná puklina nebo puklinový systém, vsakování bude probíhat jen velmi pomalu. Navíc je třeba počítat s tím, že dané prostředí slabě navětralých až nezvětralých arkózových pískovců je obtížně rozpojitelné a těžitelné.

Na základě výše uvedených skutečností musíme konstatovat, že **zkoumané území vymezené prostorem projektovaného parkoviště a související komunikace je málo vhodné pro koncentrované zasakování srážkových vod. Vzhledem k výše uvedenému omezujícímu faktoru omezené propustnosti geologického prostředí nesaturovaných hornin v prostoru zkoumaného území lze spíše doporučit likvidaci srážkových vod ve vymezeném prostoru řešit alternativně, např. odvedením do dešťové kanalizace nebo do blízké vodoteče a zasakování užít pouze v případě, že jiné způsoby likvidace srážkových vod nebudou možné.**

V Kladně dne 26. 4. 2019

Vypracoval : Mgr. Václav Kořán

## **DOKUMENTACE SOND**



# DOKUMENTACE SONDY č.

# HV1

**Zakázka :** Kam. Žehrovice – komunikace

**Dokumentoval :** Mgr. V. Kořán

**Datum :** 18. 4. 2019

**Mapa :** 12 – 23 Kladno

**Souřadnice :**

**x: y: z:**

**Technologie sondování :**

Jádrová vrtaná sonda

**Podzemní voda :** nebyla naražena  
po odvrtání se neustálila

**Vzorkování :** provedena nálevová vsakovací zkouška

**Metráž ( m ) :**

0,00 - 0,50 šedá štěrkodrt' frakce 2 – 4

**navážka**

0,50 – 1,00 světle šedý slabě navětralý arkózový pískovec, od hloubky 0,90 m

nezvětralý, obtížně vrtatelný

**svrchní karbon – kladenské souvrství**

# DOKUMENTACE SONDY č.

## HV2

**Zakázka :** Kam. Žehrovice – komunikace

**Dokumentoval :** Mgr. V. Kořán

**Datum :** 18. 4. 2019

**Mapa :** 12 – 23 Kladno

**Souřadnice :**

**x: y: z:**

**Technologie sondování :**

Jádrová vrtaná sonda

**Podzemní voda :** nebyla naražena  
po odvrtání se neustálila

**Vzorkování :** provedena nálevová vsakovací zkouška

Metráž ( m ) :

0,00 - 0,40 šedá štěrkodrt' frakce 2 – 4 s pískem

**navážka**

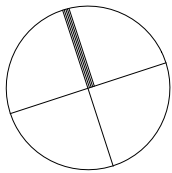
0,40 – 0,60 šedý, zvětralý, rozpukaný kamenitě rozpadavý pískovec

0,60 – 1,00 světle šedý slabě navětralý arkózový pískovec, od hloubky 0,80 m  
nezvětralý, obtížně vrtatelný

**svrchní karbon – kladenské souvrství**



Přehledná situace 1 : 20 000



1063/12

Příloha č:  
2.

Vyhodnocení vsakovací zkoušky v sondě HV1

akce: Kam. Žehrovice-komunikace  
počasí: 15°C,jasno  
sonda: HV1  
hloubka: 1 m  
datum: 18.4.2019

rozměry sondy:  
průměr 0,11 /m/  
odměrný bod v úrovni terénu  
kvartér do 0,50 m  
ustál.hl.p. vody --- m (od terénu)

hodina	čas (hod/min/s)	čas (s)	odečet (m)
8:40:00	0:00:00	0	0,400
	0:01:00	60	0,410
	0:02:00	120	0,420
	0:03:00	180	0,425
	0:04:00	240	0,430
	0:05:00	300	0,435
	0:06:00	360	0,435
	0:07:00	420	0,440
	0:08:00	480	0,445
	0:10:00	600	0,450
	0:12:00	720	0,455
	0:14:00	840	0,460
	0:16:00	960	0,470
	0:18:00	1080	0,485
	0:20:00	1200	0,500
	0:25:00	1500	0,530
	0:30:00	1800	0,540
	0:40:00	2400	0,550
	0:50:00	3000	0,565
	1:00:00	3600	0,580
	1:30:00	5400	0,600
	2:00:00	7200	0,640
	2:30:00	9000	0,660
	3:00:00	10800	0,700
	8:00:00	28800	0,950

Výpočet koeficientu vsaku v průzkumném vrtu:  
vrt:

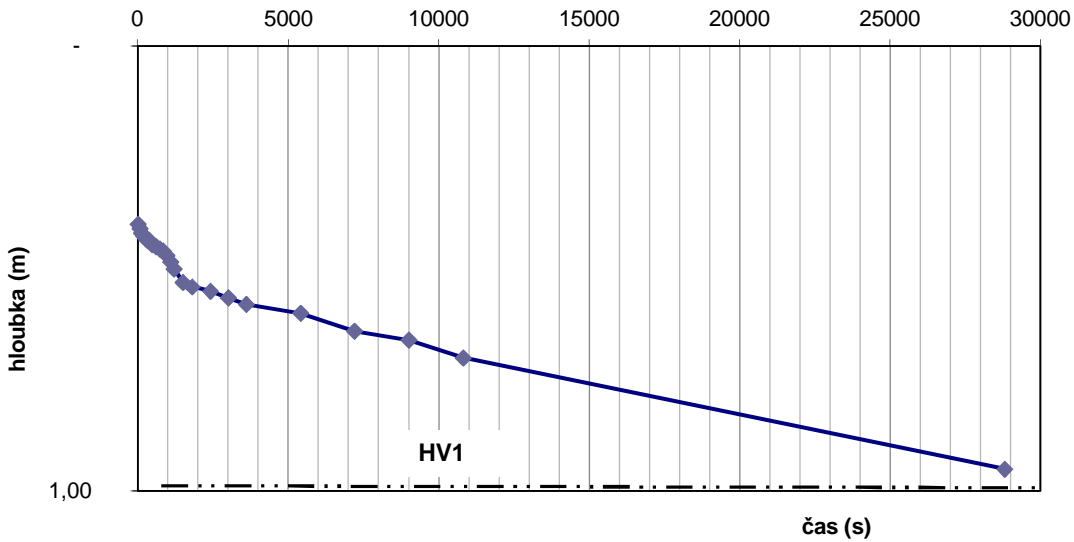
hloubka 1,00 m  
poloměr 0,0550 m  
HPV - m  
obvod 0,3454 m  
hladina-počátek 0,40 m  
hladina-konec 0,95 m  
střed vsaku 0,68 m  
výška vsaku 0,60 m

čas:  
doba měření 28800,00 s

objem vody 0,00522418 m3

plocha vsaku 0,0094985 m2 dno  
0,112255 m2 boky  
0,1217535 m2 celkem

Výsledek  
Kv 1,4899E-06 m.s-1



koeficient vsaku:

kv=1,5. 10<sup>-6</sup> m.s<sup>-1</sup> (vyhodnoceno podle ČSN 75 9010)

Vyhodnocení vsakovací zkoušky v sondě HV2

akce: Kam. Žehrovice-komunikace  
počasí: 15°C,jasno  
sonda: HV2  
hloubka: 1 m  
datum: 18.4.2019

rozměry sondy:  
průměr 0,11 /m/  
odměrný bod v úrovni terénu  
kvartér do 0,40 m  
ustál.hl.p. vody --- m (od terénu)

hodina	čas (hod/min/s)	čas (s)	odečet (m)
8:40:00	0:00:00	0	0,350
	0:01:00	60	0,360
	0:02:00	120	0,370
	0:03:00	180	0,375
	0:04:00	240	0,380
	0:05:00	300	0,385
	0:06:00	360	0,390
	0:07:00	420	0,395
	0:08:00	480	0,400
	0:10:00	600	0,410
	0:12:00	720	0,420
	0:14:00	840	0,430
	0:16:00	960	0,440
	0:18:00	1080	0,450
	0:20:00	1200	0,460
	0:25:00	1500	0,480
	0:30:00	1800	0,500
	0:40:00	2400	0,540
	0:50:00	3000	0,560
	1:00:00	3600	0,580
	1:30:00	5400	0,620
	2:00:00	7200	0,640
	2:30:00	9000	0,660
	3:00:00	10800	0,700
	6:00:00	21600	0,980

Výpočet koeficientu vsaku v průzkumném vrtu:  
vrt:

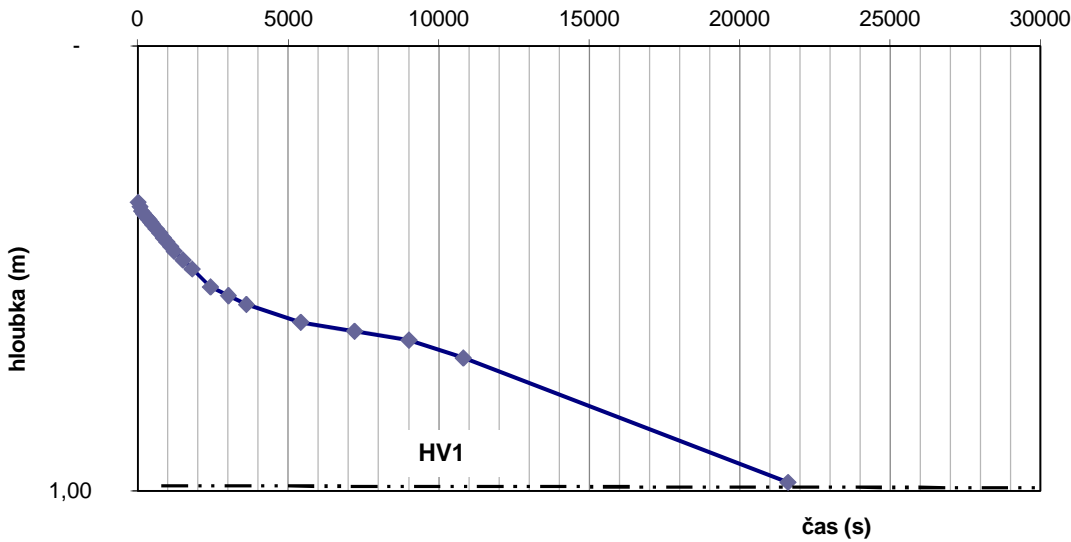
hloubka 1,00 m  
poloměr 0,0550 m  
HPV - m  
obvod 0,3454 m  
hladina-počátek 0,35 m  
hladina-konec 0,98 m  
střed vsaku 0,67 m  
výška vsaku 0,65 m

čas:  
doba měření 21600,00 s

objem vody 0,00598406 m3

plocha vsaku 0,0094985 m2 dno  
0,115709 m2 boky  
0,1252075 m2 celkem

Výsledek  
Kv 2,2126E-06 m.s-1



koeficient vsaku:

kv=2,2 . 10<sup>-6</sup> m.s<sup>-1</sup> (vyhodnoceno podle ČSN 75 9010)



# FOTODOKUMENTACE



Foto 1 : realizace vsakovací sondy HV 2



Foto 3 : realizace vsakovací zkoušky ve vrtu



Foto 2 : vyvrtané jádro sondy HV 1