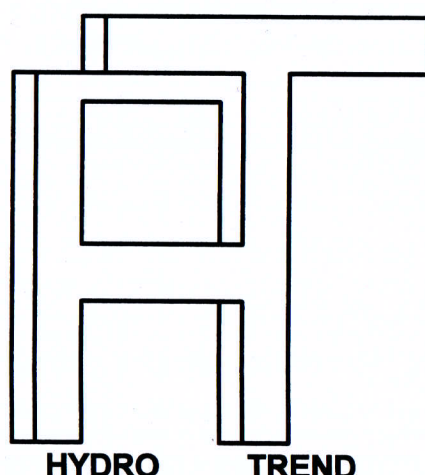


# VRCHLABÍ - ODVODNĚNÍ č.p. 597

## Zasakování srážkových a drenážních vod na p.p.č. 54



**Hydrogeologické zhodnocení a vyjádření k podmínkám zasakování vod z č.p. 597**

**ČERVEN 2012**

### 1.0 ÚVOD - ZÁKLADNÍ ÚDAJE

**ZADAVATEL:** Správa Krkonošského národního parku, Dobrovského 3, 543 01 Vrchlabí

**ZHOTOVITEL:** Petr Tichý – HYDROTREND, Přátelství 316, 541 02 Trutnov 4

**ČÍSLO ZAKÁZKY:** HT 027/13      **KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ:** 786306 Vrchlabí

**OBEC:** 579858 Vrchlabí      **OKRES:** CZ0525 Trutnov      **KRAJ:** Královéhradecký

**POVODÍ:** 1-01-01-005 Labe      **NADMOŘSKÁ VÝŠKA ÚZEMÍ:** 460 - 490 m.n.m.

**HYDROGEOLOGICKÝ RAJON:** 5151 - Podkrkonošský permokarbon

**ÚTVAR PODZEMNÍ VODY (ÚPV):** 51510 - Podkrkonošský permokarbon

**POZICE ÚPV:** Základní      **SPECIÁLNÍ OCHRANA VOD :** Území bez speciální ochrany

**ÚKOL:** Vyhodnocení provedeného hydrogeologického průzkumu a vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k možnosti a podmínkám vsakování srážkových a drenážních vod z č.p. 597

**VYPRACOVAL:** p.g. Petr Tichý

**SPOLUPRÁCE:** Mgr. Pavel Bobr



## 1.1 ZADÁNÍ A CÍL ŘEŠENÉHO ÚKOLU

Správa Krkonošského národního parku Vrchlabí zadala v souvislosti s projekční přípravou oprav, sanace a odvodnění vily č.p. 597 v ulici Dobrovského ve Vrchlabí hydrogeologický průzkum s cílem posouzení možnosti a podmínek zasakování drenážních vod z odvodnění suterénu objektu a srážkových vod (ze střechy a zpevněných ploch) do podzemních vod prostřednictvím půdních vrstev.

Dle projekčních podkladů mají být likvidovány dešťové vody ze střechy (plocha 157 m<sup>2</sup>) a okolních ploch (cca 56 m<sup>2</sup> zatravněné plochy, cca 100 m<sup>2</sup> zpevněné plochy). S ohledem na zásady ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod je v tomto posudku hodnocena varianta s uvažovanou periodicitou deště  $p=0,2$ . Pro případný odvod drenážních vod ze sklepa č.p. 597 lze uvažovat hodnoty nejvýše v řádu prvních desetin l/s, čili hodnoty řádově nižší oproti uvažovanému celkovému odtoku srážkových vod během intenzivních srážek.

## 1.2 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY V MÍSTĚ ZASAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Zájmové území (viz příloha 1) se nachází v povodí Labe, na pravém břehu Labe v jižní části areálu zámeckého parku ve Vrchlabí. Dle regionálního členění reliéfu ČSR (Czudek et al. 1972) je součástí celku IV.A8 Krkonošské podhůří a jeho podcelku IV. A8b Podkrkonošská pahorkatina.

**Klimaticky** spadá území do mírně chladné oblasti, kde průměrná teplota nejteplejšího měsíce (červenec) činí 15-16 °C, průměrná teplota nejchladnějšího měsíce ledna se udržuje mezi -3 až -4 °C. Roční úhrny srážek se zde pohybují okolo 850 mm. Nejvyšší měsíční úhrny srážek se vyskytují v červenci a srpnu, nejnižší v březnu a v dubnu.

**Geologicky** náleží posuzovaná lokalita do podkrkonošské pánve permokarbonského stáří. Skalní podloží v dané oblasti tvoří horniny spodní (jižní i svrchní) části vrchlabského souvrství (svrchní perm, autun). Jedná se převážně o červené jílovce až prachovce (tzv. aleuropelity) s vložkami červených, zpravidla jemnozrnných, deskovitých nebo lavicovitých pískovců a o litologicky pestřejší horniny tzv. rudnického obzoru vrchlabského souvrství, zahrnující zejména šedé prachovce, pískovce až slepence a černé bitumenní břidlice s vložkami vápenců. Směr zapadání sedimentárních vrstev je k J až JV, sklon vrstev se zde pohybuje mezi 30 až 50° (lokálně může být i vyšší). Obecně tvoří rudnický obzor zhruba 60 m mocný soubor obvykle šedých, šedo zelených či hnědých sedimentů, jeho výchozy jsou dobře patrné v zářezu silničního obchvatu Vrchlabí z. od zájmové oblasti (příloha 1). Kvartérní pokryv tvoří v daném území v podstatné míře středpleistocenní uloženiny Labe. Jedná se o terasové sedimenty charakteru štěrko-písčitých až balvanito-písčitých zemin o obvyklé mocnosti 3 až 4 m, překryté jemnozrnnějšími náplavovými sedimenty (písčité jílly), často též antropogenními uloženinami (navážkami). Celková mocnost kvartérního pokryvu se zde pohybuje obvykle mezi 6,5 až 7 m. Hluběji kvartérní zeminy přecházejí do navětralého skalního podloží (rozvětralé až navětralé břidlice permu). Jak ukázal provedený průzkum, jsou úložné (i hydrogeologické) poměry kvartérních zemin v zájmové lokalitě pravděpodobně ovlivněny erozně-akumulační činností bezejmenného potoka, ústícího do zkoumaného prostoru z bočního údolí z. až sz. od lokality (od oblasti „Třídolí“ - příloha 1).

**Hydrogeologicky** je zájmové území řazeno do Podkrkonošského permokarbonu (hydrogeologický rajon 5151). Významnější oběh podzemních vod je zde vázán na zónu přípovrchového rozvolnění puklin ve skalních horninách, dosahující řádově několik desítek metrů.

Stálá (volná) hladina podzemní vody na lokalitě se pohybuje v nejmělkším (kvartérním) kolektoru zhruba 5,5 až 6,6 metrů od terénu (Lašek V., Stuchlík J., 2009), v dosahu vlivu zvodnění náplavů bočního údolí z. od lokality se však zřejmě vytváří i mělký, sezónně výrazněji proměnlivý zvodnění s volnou až mírně napjatou hladinou vody zhruba 1,0 – 1,5 m od terénu (v období tání či dešťů i výše), oddělené pravděpodobně od zvodnění štěrku Labské terasy slaběji propustnými splachovými sedimenty z oblasti zmíněného bočního údolí. Horniny vrchlabského souvrství, budující zde skalní podloží a prostředí puklinově - průlinového oběhu v hlubším (permském) kolektoru, se zpravidla vyznačují relativně dobrou puklinovou (při zvětrání i průlinovou) propustností (koeficient hydraulické vodivosti  $k_f$  zhruba v rozmezí hodnot  $5 \cdot 10^{-6}$  až  $1 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Propustnost hrubě štěrkopísčitých kvartérních náplavů Labe zde bývá vyšší - v daném případě (při svrchní části štěrkopískové terasy) obvykle v řádu  $X \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (více viz kap. 2.1), takže tyto štěrkopísčité terasové uloženiny vykazují velmi dobrou propustnost (dle průzkumu v blízkosti stávající budovy Správy KRNP až v rozmezí od  $1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  do  $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  - Lašek V., Stuchlík J., 2009).

Náplavové či antropogenní jemnozrné sedimenty, překrývající v dané lokalitě starší (středpleistocenní) labskou terasu vykazují pak opět relativně nižší propustnost (koeficient hydraulické vodivosti  $k$  zhruba v rozmezí hodnot  $X \cdot 10^{-6}$  až  $X \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Zájmová lokalita neleží ve vodohospodářsky zvláště chráněné oblasti (CHOPAV, ochranná pásma vodních zdrojů), nemovitosti v dané oblasti jsou obvykle připojeny na veřejnou vodovodní síť. Do vzdálenosti nejméně 60 m od zamýšleného prostoru zasakování srážkových a drenážních vod nebyly evidovány žádné zdroje pitné či užitkové vody (studny, vrtly).



## 2.1 METODIKA A VÝSLEDKY PRACÍ

Pro zhodnocení zadaného úkolu (viz kapitola 1.1) byly použity podklady a informace poskytnuté zadavatelem, archivní geologické a hydrogeologické podklady zhotovitele a geologické a hydrogeologické podklady, archivované Českou geologickou službou v Praze (Geofond).

Archivní podklady byly postupně účelově doplněny vlastním hydrogeologickým průzkumem, jehož základem byly výsledky vlastních sondážních prací a zkoušek propustnosti zemin na lokalitě, doprovázené šetřením a měřením v suterénu objektu č.p. 597 (stávající drenážní systém) a v širším okolí tohoto objektu. Archivní podklady a informace jsou citovány v textu a uvedeny v přehledu použité literatury v závěru této zprávy.

K ověření hydrogeologických poměrů v blízkosti stávajícího suterénu domu č.p. 597 a v okolí domu (v místech uvažovaného vsaku dešťových a drenážních vod) byly ve dnech 15.5., 22.5. a 29.5.2013 postupně ruční sondážní soupravou firmy Eijkelkamp vyhloubeny sondy RS-1 (15.5.), RS-2 a RS-3 (22.5.) a RS-4A a RS-4B (29.5.2013). Výsledky sondáže dokumentuje následující popis sond (údaje v m od terénu, situace sond viz **příloha 2**, schematický profil viz **příloha 3**):

### **RS-1 (úroveň terénu 480,14 m.n.m.), geologický profil:**

0,00 - 0,15 tmavě hnědá až černohnědá prachovojílovitá zemina, humózní, ojediněle úlomek cihly velikosti cca 0,5 cm,

0,15 - 0,95 hnědá, místy světle hnědě žíhaná prachovojílovitá až prachovitá zemina, jemně slídnatá, ojediněle valounky křemene 2-3 cm) a fylitu (cca 1 cm),

0,95 - 1,70 dtto narezlá, hojně světle hnědě až béžově žíhaná,

1,70 - 1,80 dtto s písčitou příměsí (cca 20 – 30 %),

1,80 - 1,95 hnědá prachovojílovitá zemina, slabě slídnatá, místy písčitá příměs do 20 %,

1,95 - 2,00 dtto s přibývajícím písčitou až štěrkopísčitou příměsí (cca 20 - 40 %) -

- KVARTÉR.

DOČASNÁ VÝSTROJ: +0.25 až -1.75 m PVC prům. 50 mm, perforace 0,5 m ode dna.

PODZEMNÍ VODA: naražená 1,6 m od terénu, ustálená 0,45 m od terénu (15.5.2013).

### **RS-2 (úroveň terénu 480,93 m.n.m.), geologický profil:**

0,00 - 0,20 tmavě hnědá prachovojílovitá zemina, humózní, úlomky cihel do 2 cm,

0,20 - 0,70 hnědá prachovojílovitá zemina se štěrkem (úlomky fylitů a cihel do 3 cm, cca 10 - 15 %),

0,70 - 1,20 dtto, červenohnědá (pravděpodobně navážka),

1,20 - 1,95 rezavohnědá prachovojílovitá zemina se štěrky až hlinitý štěrk (úlomky křemene a fylitů do 1 cm, cca 20 - 40 %),

1,95 - 2,00 hnědý zahliněný štěrk s převážně ostrohrannými úlomky křemene a fylitů do 2 cm, cca 50 - 70 %) -

- KVARTÉR.

DOČASNÁ VÝSTROJ: 0.13 až - 1.87 m PVC prům. 50 mm, perforace 0,5 m ode dna.

PODZEMNÍ VODA: naražená 1,6 m od terénu, ustálená 1,58 m od terénu (22.5.2013).

### **RS-3 (úroveň terénu 479,19 m.n.m.), geologický profil:**

0,00 - 0,15 tmavě hnědá prachovojílovitá zemina, humózní,

0,15 - 1,10 hnědá, od 0,4 m šedohnědá rezavě žíhaná prachovojílovitá až jílovitá zemina,

1,10 - 1,80 rezavě- až červenohnědá prachovojílovitá zemina s rezavými prolohami a černými zrny organického materiálu,

1,80 - 2,50 šedohnědá prachovojílovitá až jílovitá zemina s rezavými prolohami, v cca 2,4 m tmavě rezavohnědá písčitá vložka o mocnosti cca 5 cm,

2,50 - 2,70 šedý až šedorezavý jíl slabě prachovitý, na bázi černý (místy narezlý) jemnozrnný štěrk -

- KVARTÉR.

DOČASNÁ VÝSTROJ: 0.33 až - 2.67 m PVC prům. 60 mm, perforace 0,6 m ode dna.

PODZEMNÍ VODA: naražená 1,7 m od terénu, ustálená 0,17 m od terénu (29.5.2013).

### **RS-4A (úroveň terénu 479,31 m.n.m.), geologický profil:**

0,00 - 0,10 tmavě hnědá prachovojílovitá zemina, humózní s jehličím,

0,10 - 0,80 hnědá prachovojílovitá zemina, lokálně s příměsí štěrku,

0,80 - 0,95 hnědý, silně zahliněný štěrkopísek, valouny křemene do 3 cm cca 20 - 30% -

- KVARTÉR.



DOČASNÁ VÝSTROJ: 0.15 až - 0.85 m PVC prům. 60 mm, bez perforace,  
PODZEMNÍ VODA: nezastižena (sonda trvale bez vody).

**RS-4B (úroveň terénu 479,32 m.n.m.), geologický profil:**

0,00 - 0,10 tmavě hnědá prachovojílovitá zemina, humózní,  
0,10 - 0,60 hnědá prachovojílovitá zemina, lokálně s příměsí štěrku,  
0,60 - 0,95 hnědý, silně zahliněný štěrkopísek, valounky křemene do 3 cm cca 20 - 30%,  
0,95 - 1,00 černohnědý až černý štěrkopísek, valounky krystalinika do 4 cm cca 25 - 35%  
- KVARTÉR.

DOČASNÁ VÝSTROJ: 0.01 až - 0.96 m PVC prům. 60 mm, bez perforace,  
PODZEMNÍ VODA: nezastižena (sonda trvale bez vody).

Pro stanovení parametrů propustnosti zemin kvartérního pokryvu byly dne 5.6.2013 provedeny terénní zkoušky propustnosti přímo na zájmové parcele prostřednictvím bezvodých sond RS-4A a RS-4B. Na obou sondách byla provedena orientační nálevová zkouška metodou jednorázového nálevu pro přibližné určení koeficientu filtrace. Do každé sondy bylo nalito cca 7 l vody a následně byl sledován pokles hladiny. **Výsledky shrnuje následující přehled:**

Sonda :	RS-4A	RS-4B
Odměrný bod (OB*) :	0,15	0,01
Hloubka (m od OB):	0,98	0,97
Hladina v čase T*(m od OB): 0 min.	0,150	0,100
5 min.	0,546	0,575
10 min.	0,718	0,673
15 min.	0,800	0,725
20 min.	0,895	0,777
25 min.	0,97**	0,803
30 min.	1,04**	0,827
35 min.	1,11**	0,848
40 min.	-	0,870
50 min.	-	0,910
60 min.	-	0,940

\*) Poznámky: odměrný bod OB (horní okraj výstroje sondy) uveden v m od terénu, hladina měřena v intervalech 5 minut od zahájení zkoušky, první údaj uvádí hladinu při zahájení zkoušky, \*\* údaje u sondy RS-4A byly pro interval 25 - 35 minut extrapolovány (pokles hladiny pod dno sondy).

Propustnost kvartérního pokryvu (koeficient filtrace, resp. koeficient hydraulické vodivosti  $k_f$  štěrkopísků) v místě sond S-4A a S-4B byla vypočtena z výsledků nálevových zkoušek dle empirického vzorce H. Maaga s těmito výsledky:

**Pro S-4A  $k = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ , pro S-4B  $k = 4,1 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ .**

Celkovou mocnost a zvodnění středopleistocenní terasy v zájmové oblasti jsme ověřili prostřednictvím starších vrtů v prostoru sondáže u hlavní budovy Správy KRNAP severně od místa průzkumu (viz příloha 1) a díky jimi získaných a archivovaných poznatků (Lašek V., Stuchlík J., 2009). Základní informaci podává následující přehled (údaje v m od terénu):

**Archivní vrt hloubka štěrky (od-do) báze kvartéru hladina vody kóta terénu**

J - 1	7,5 m	5,1 - 7,4 m	7,40 m	6,75	483,95 m.n.m.
J - 2	7,2 m	4,9 - 6,8 m	6,80 m	5,95	483,73 m.n.m.

Průmět terasové akumulace („strop“ a báze terasy), jež by měla zasahovat do místa průzkumu, je znázorněn ve schematickém řezu v příloze 3. Předpokládaný průběh hladiny podzemní vody v linii sond S-2 a S-4A je znázorněn tamtéž, hladina vody v místě sond S-4 A a S-4B pravděpodobně může v průběhu roku kolísat zhruba v rozmezí 2 - 3 m od terénu.

U dočasně vystrojených sond se zastiženým zvodněním jsme provedli opakovaně kontrolní měření ustálené hladiny podzemní vody spolu s měřením základních parametrů (konduktivita, teplota) vody v sondách. Takto získané výsledky shrnuje následující přehled:



### Měření dne 29.5.2013 (oblačno, 18° C, hladina uvedena v m od terénu)

Sonda:	Hladina	Konduktivita (uS/cm)	T (°C)	Poznámka:
RS-1	0,81	222	9,9	sonda pročištěna a převystrojena u č.p. 597 (cca 6 m od sklepa)
RS-2	1,46	537	8,8	
RS-3	0,17	231	10,6	

### Měření dne 5.6.2013 (oblačno, 16° C - období po povodních, hladina v m od terénu)

Sonda:	Hladina	Konduktivita (uS/cm)	T (°C)	Poznámka:
RS-1	0,15	230*	9,7*	* měřeno 0,5 m pod hladinou
RS-2	1,30	536**	8,6	** měřeno 0,2 m pod hladinou
RS-3	0,03	189*	10,8*	* měřeno 0,5 m pod hladinou, v okolí sondy RS-3 kaluže.

Dne 29.5.2013 bylo též provedeno kontrolní měření na odtoku drenážních vod ze sklepa (suterénu) domu č.p. 597:

Místo:	Q (l/s)	Konduktivita (uS/cm)	T (°C)	Poznámka (vzhled vody):
Odtok	0,02 – 0,04	328	8,4	rezavé („mastné“) sraženiny na hladině vody

Tvorbu rezavých sraženin na hladině drenážních vod ve sklepe č.p. 597 lze s vysokou pravděpodobností přičítat železitým bakteriím, přičemž zdroj Fe zde může být jak přirozený (půdní, tj. horninové prostředí), tak i umělý (stávající korodující železné rošty nad drenážními kanálky). Na takto silném rozvoji železitých bakterií se obvykle podílí i organické látky v podzemní vodě (v daném případě by mohlo jít například o znečištění drenážních vod ropnými látkami, ať již z provozu přilehlé komunikace či z blízkého areálu pily). Relativně vyšší konduktivita vody v sondě RS-2 nejbližší silnice může indikovat vliv zimní údržby („solení“) této komunikace.

Protože nová ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ pracuje s charakteristikou „koeficient vsaku“  $k_v$ , jež není totožná s koeficientem hydraulické vodivosti ( $k_f$ ) a stanovuje se terénními zkouškami, vycházeli jsme v daném případě z výsledků vlastních terénních zkoušek a pro zájmovou lokalitu jsme tak zvolili  $k_v = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ . Zbývající výpočty, týkající se zejména potřebné dimenze vsakovacích zařízení, byly provedeny následně s využitím citované ČSN.

V okolí zájmové lokality nebyly šetřením zjištěny žádné zdroje podzemní vody (oblast je zásobována pitnou vodou z veřejného vodovodu). Během průzkumu byla pořízena základní fotodokumentace zájmové lokality (příloha 4).

## **2.2 ZHODNOCENÍ PODMÍNEK ZASAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH A DRENÁŽNÍCH VOD**

Místní přírodní podmínky a průzkumem získané výsledky jsou podrobněji popsány výše (kap. 1.2 a 2.1). Pro kvantitativní posouzení byly zvoleny za výchozí následující charakteristiky propustnosti:  $k_f = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$  (sonda S-4A) a  $k_v = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$  (podrobněji viz předchozí kapitola).

Ty reprezentují předpokládanou propustnost stropní polohy štěrkových zemin v prostoru navrhovaného zasakování (v okolí sond RS-4 A a RSB), jež se pravděpodobně nebude v rámci navrženého prostoru výrazněji lišit (spíše lze očekávat zvýšení propustnosti v profilu štěrkové terasy směrem do hloubky).

Prostředí vsaku zde tak lze dle klasifikace J. Jetela (1973) hodnotit jako dosti silně až mírně propustné (třída propustnosti III - IV. v osmistupňové klasifikaci, kde stupeň VIII reprezentuje nejnižší propustnost).

Pro bezeškodné zasakování uvažovaného nárazového množství srážkových vod (včetně drenážních) v celkovém množství 3 až 10 m<sup>3</sup> (v závislosti na délce a intenzitě přívalového deště) je zde třeba uvažovat volný retenční objem podzemního vsakovacího zařízení optimálně v rozmezí **5 až 7 m<sup>3</sup>**. Hloubku dna vsakovacího objektu doporučuji volit v rozmezí **1,5 - 2,0 m** od terénu.

Jako optimální technické řešení vsakovacího objektu lze v daných podmínkách volit vsakovací matrace, parametry konkrétního (konečného) projekčního řešení však lze na základě průzkumem získaných poznatků dle potřeby modifikovat.

Celkově lze z kvantitativního hlediska přírodní a **hydrogeologické podmínky v prostoru navrženém pro uvažované zasakování vod (příloha 2) hodnotit jako příznivé a s výjimkou svrchní - cca 1 m mocné - vrstvy relativně málo propustných sedimentů jako vhodné.**

Z hlediska **kvalitativních** požadavků na **zabezpečení ochrany podzemních vod** jsme přihlíželi k následujícím faktorům a z nich vyplývajících podmínkách a zásad realizace a následného provozu vsakovacích zařízení:



- a) Zájmová lokalita neleží v území speciální (zvýšené) ochrany podzemních vod.
- b) V okolí lokality nejsou evidovány zdroje podzemní vody pro pitné ani užitkové účely.
- c) Z hlediska ČSN 75 9010 lze srážkové povrchové vody z daného objektu hodnotit jako **vody přípustné** (možnost zasakování bez předčištění – pouze po případném zachycení splavenin).

U drenážních vod ze suterénu domu doporučuji odstranit z drenážního systému korodované a další Fe součásti – v případě, že by ani poté neustala tvorba rezavých sraženin, doporučuji provést kontrolní stanovení Fe a NEL v drenážní vodě.

Vsakovací objekty by měly být optimálně situovány alespoň 4 - 5 m od základů stavebních objektů či hlubších podzemních konstrukcí a na nátoku zabezpečeny před splachem mechanických částic (listí a pod.), jež by mohly v déledobém režimu snižovat vsakovací schopnost objektů. Minimální vzdálenost vsakovacích objektů od zdrojů podzemní vody (i budoucích) by zde měla být 20 m. Při realizaci vsakovacích objektů doporučuji provést základní geologickou dokumentaci provedených výkopových prací a v případě zastižení starších (nevidovaných) inženýrských sítí (zvláště s možnou drenážní funkcí) zajistit v dohodě s projektantem (či hydrogeologem) jejich zabezpečení tak, aby zasakované vody nemohly nekontrolovaně odtékat z areálu preferenčními cestami (se zvýšenou propustností oproti okolí).

Případné významnější změny oproti zadání řešené problematiky či výrazné odchylky od výše popsaných přírodních poměrů, zjištěné během realizace zasakovacích objektů, je nezbytné neprodleně konzultovat s hydrogeologem.

V Trutnově 28. června 2013

Pg. Petr Tichý



## PŘÍLOHY:

- 1) Přehledná situace zájmového území 1 : 10 000,
- 2) Dokumentační situace lokality a provedených sond 1 : 500,
- 3) Schematický profil zájmovým územím
- 4) Fotodokumentace lokality

## LITERATURA :

Jetel J. (1979): Vysvětlivky k hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 03 Liberec. MS Ústř. úst. geol. Praha.

Lašek V., Stuchlík J., (2009): Vrchlabí – krkonošské centrum ekologické výchovy - závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu. - MS Geofond. Praha.

Skořepa J. et.al. (1978): Hydrogeologie podkrkonošského permokarbonu. Závěrečná zpráva. - MS Geofond. Praha.

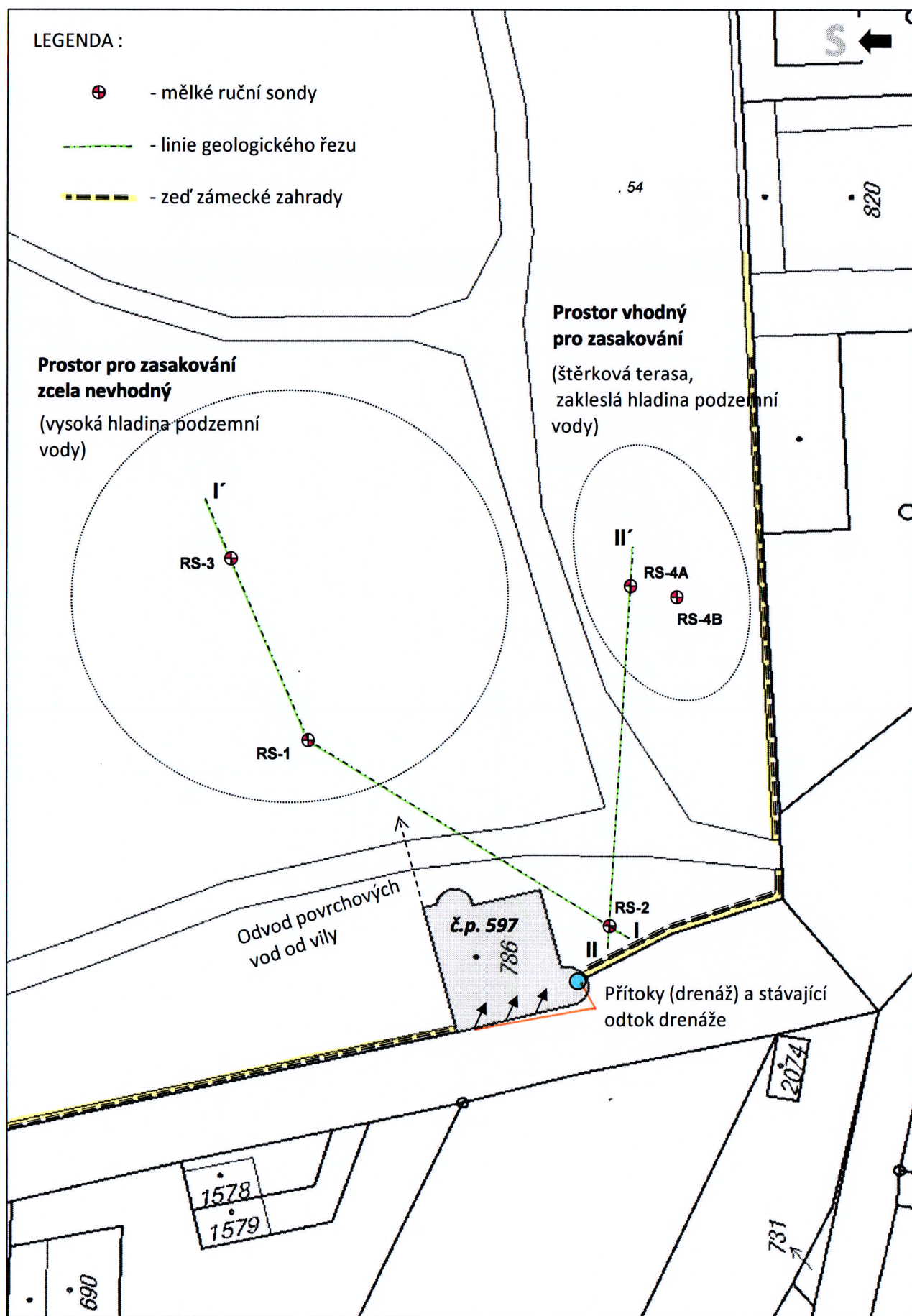




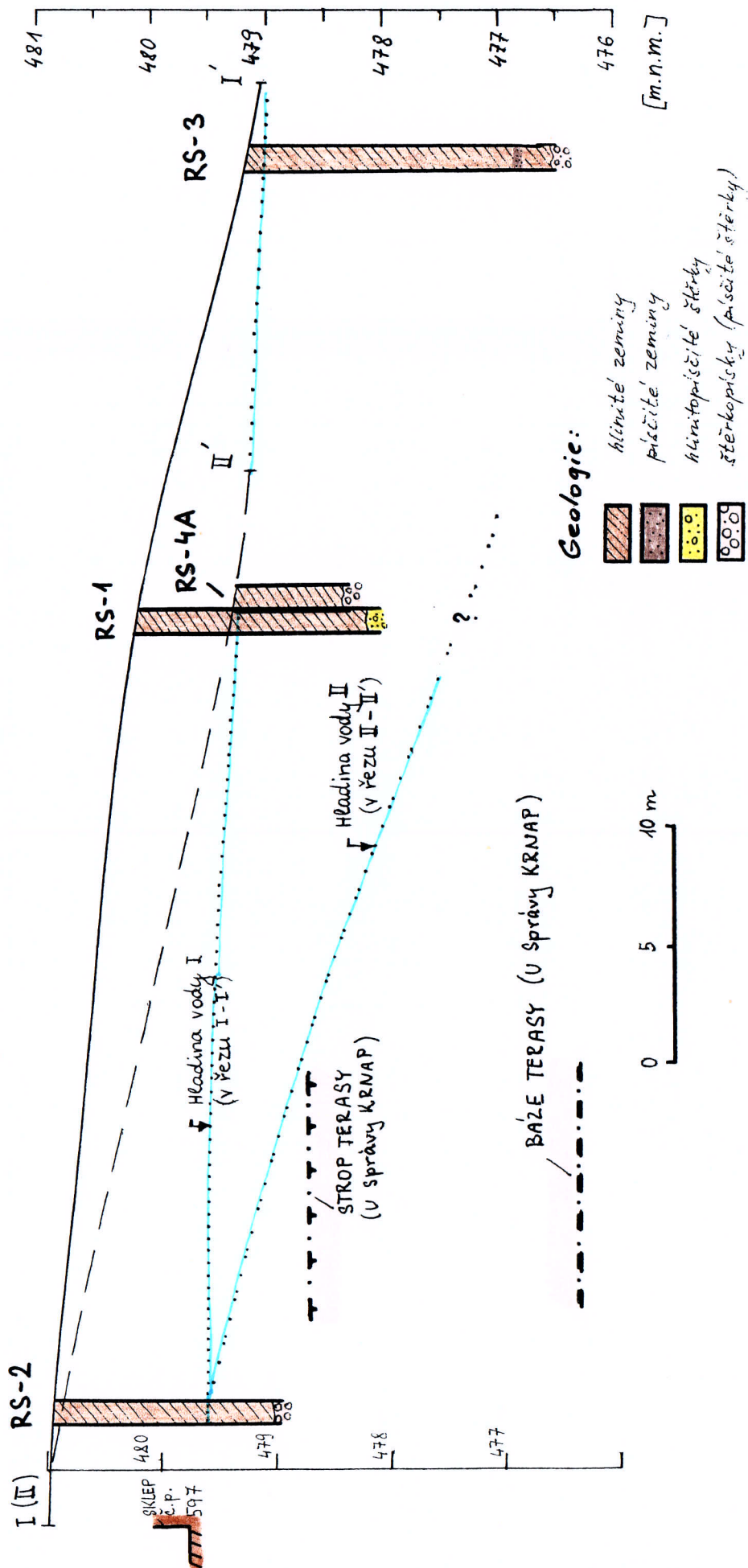
## Příloha 1: Přehledná situace zájmového území

**1 : 10 000**









Příloha 3: Schematický profil zájmovým územím (řezy I-I' a II-II')





Foto 1: Prostor sondy RS-2 (uprostřed okénka sklepa č.p. 597)



Foto 2: Místo odvodnění suterénních prostor - sklepa č.p. 597

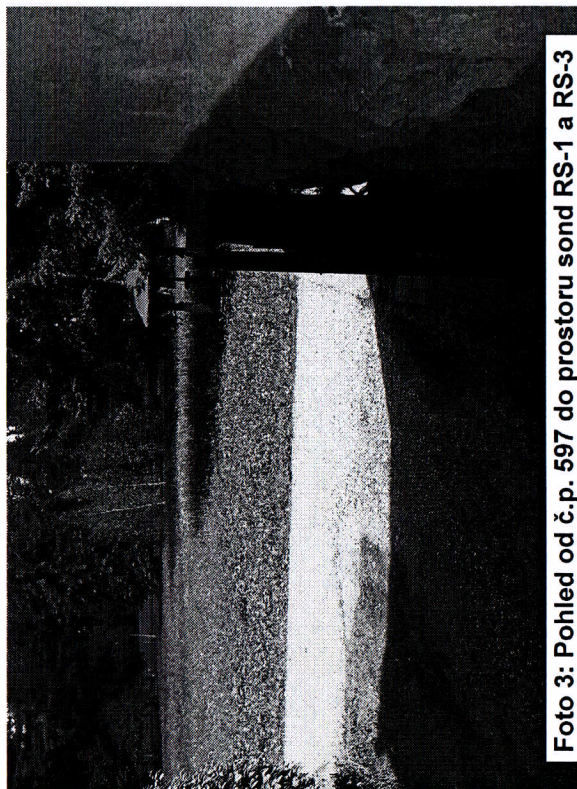


Foto 3: Pohled od č.p. 597 do prostoru sond RS-1 a RS-3



Foto 4: Vrtání 2,7 m hluboké sondy RS-3 80 m sv. od č.p. 597





Foto 6: Detail materiálu štěrku při dně ruční sondy RS-1



Foto 8: Prostor mezi sondami RS-4AB a zdí zámeckého parku

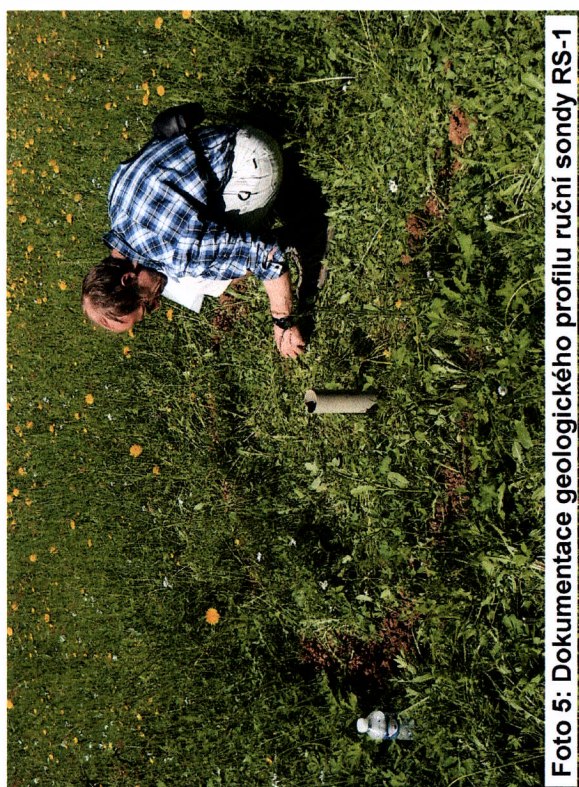


Foto 5: Dokumentace geologického profilu ruční sondy RS-1



Foto 7: Ruční sonda RS-3 s hladinou vody mělce pod terénem