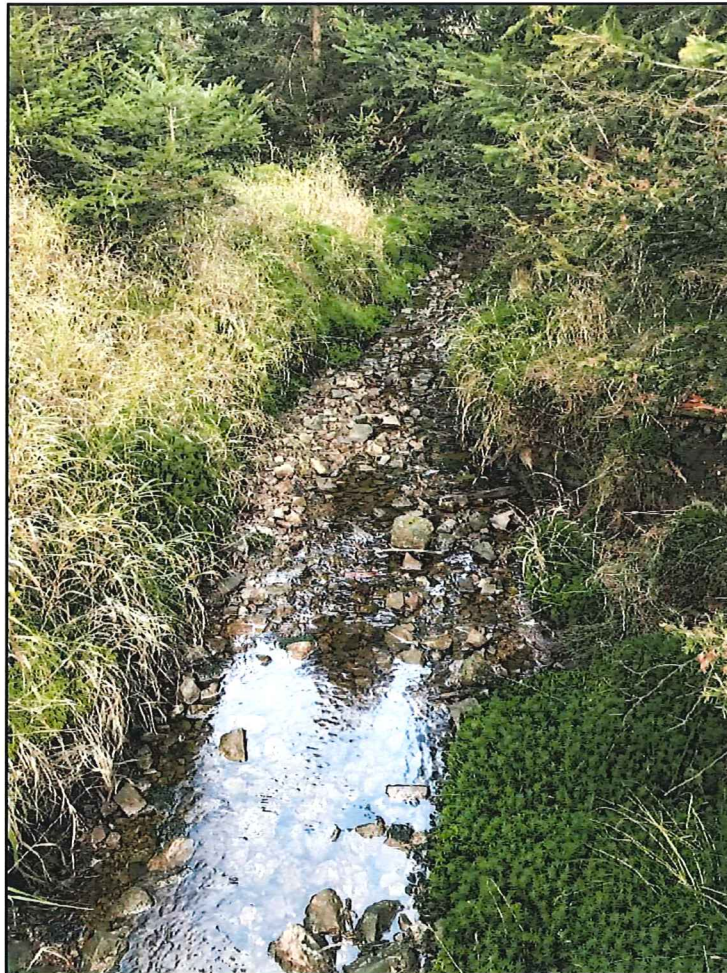


GEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM RETENCE VODY V BRDECH VOLOŽNÝ POTOK



V DOBŘICHOVICÍCH DNE 5.1.2024

NÁZEV AKCE: GEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM RETENCE
VODY V BRDECH – VOLOŽNÝ POTOK

KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: p.č. 508, 509, 510, 511 v k.ú. Nepomuk v Brdech [930202]

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 231103

DODAVATEL:

Ing. Mgr. Helena Burešová, Ph.D.

IČ: 17210879

Adresa: Za Parkem 867, 252 29, Dobřichovice

e-mail: helen.bures@seznam.cz

Tel.: +420 725 566 653

Není plátcem DPH

ODBĚRATEL:

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Nábřežní 90/4,

150 00 Praha 5 - Smíchov

IČ: 47116901

DIČ: CZ47116901

AUTOR ZPRÁVY: Ing. Mgr. Helena Burešová, Ph.D.

SPOLUPRACOVALI: Kamil Černý

DATUM: 5.1.2024

OBSAH

ÚVOD	4
Projekt revitalizační studie.....	6
Místní poměry lokality	7
Ochrana území	8
CHKO Brdy	8
CHOPAV	8
Základní geologické a geomorfologické poměry lokality	9
Hydrologické poměry	11
Hydrogeologický rajon	11
Klimatické poměry.....	12
Vrtná prozkoumanost	13
Metodika průzkumu	14
Měrný přeliv.....	15
Měrné sondy	17
Fotodokumentace prací.....	17
Výsledky	20
Petrografické popisy průzkumných sond	20
SONDA BRDY 1	20
SONDA BRDY 2	21
Vsakovací zkoušky	22
SONDA BRDY 1	22
SONDA BRDY 2	23
Diskuze a závěr	25
Seznam použité literatury	26

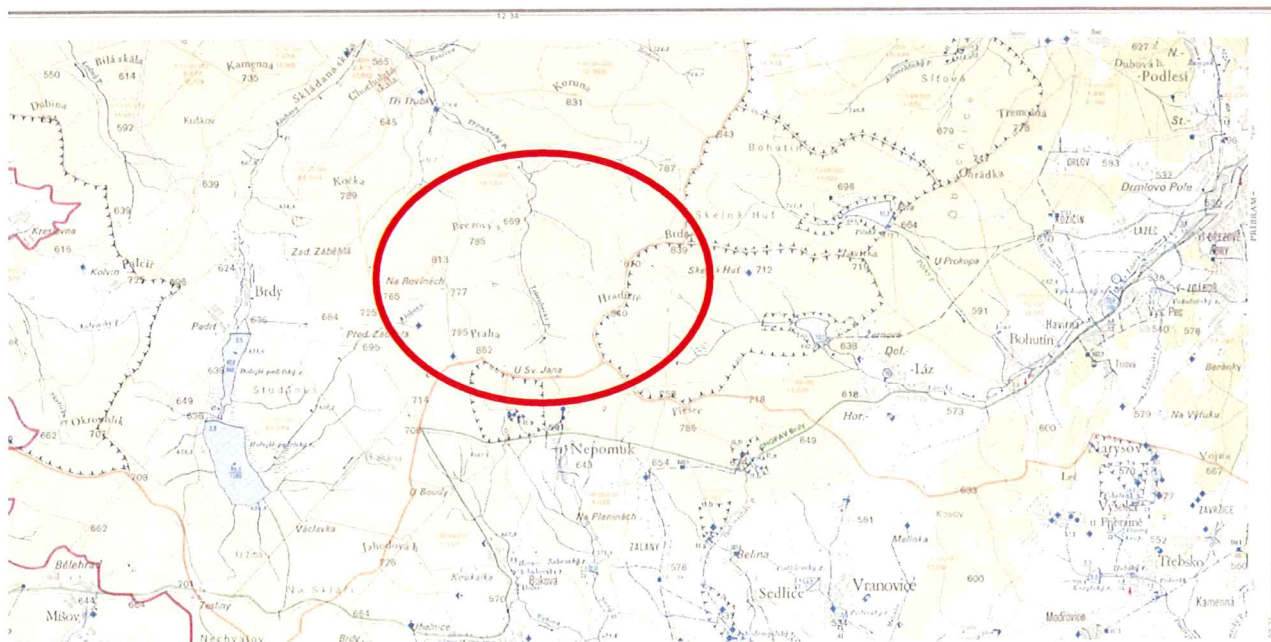
ÚVOD

Na základě objednávky Objednávka č: 06-O-5552-14549/23 od paní Ing. Koterové ze dne 21.11.2023 byl proveden hydrologický a hydrogeologický průzkum lokality prameniště Voložného potoka v Brdech pro účely projektu společnosti Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. s názvem Revitalizace území prameniště Voložného potoka. Lokalita je vymezena na obrázcích níže (viz Obrázek 1 a Obrázek 2). Cílem této práce je monitoring lokality, na jehož základě bude možné vyhodnotit změnu akumulace vody v prameništi před provedením a po provedení revitalizačních opatření.

Zkoumané území prameniště a povodí Voložného potoka se nachází převážně na pozemcích p.č. 508, 509, 510, 511 v k.ú. Nepomuk v Brdech [930202]. Okrajové části zkoumané oblasti zasahují ještě do dalších parcel. Vlastníkem parcel je Česká republika a hospodaří na nich Vojenské lesy a statky ČR, s.p. (Pod Juliskou 1621/5, Dejvice, 16000 Praha 6). Způsob využití pozemků je les jiný než hospodářský a druh pozemků je lesní pozemek. Zvláštní ochrana pozemků je Chráněná krajinná oblast a pozemek je určený k plnění funkcí lesa. (viz Obrázek 3). Území je chráněno také jako Chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV).

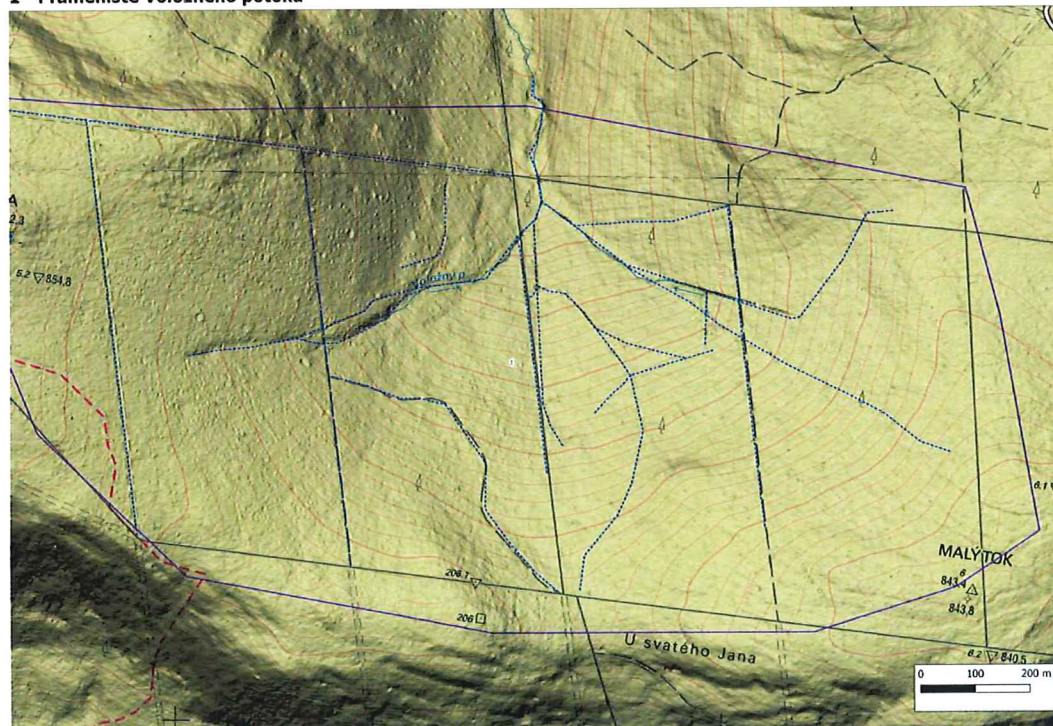
Hydrogeologické posouzení je založeno jak na rešeršní činnosti zahrnující studium map a archivních posudků geologických a hydrogeologických prací, tak na rekognoskaci zájmové lokality. V rámci akce byly dne 24.11.23 ruční vrtnou soupravou Makita vyhloubeny dvě průzkumné BRDY 1 a BRDY 2, ve kterých byl proveden petrografický průzkum a vsakovací zkoušky. Dále byl dne 7.12.23 vybudován měrný přeliv v korytě Voložného potoka v místě, kde opouští prameniště. Vrty byly osazeny měrnými sondami, které budou sledovat výšku hladiny podzemní vody ve vrtech a výšku hladiny vody v měrném přelivu v korytě potoka. Tyto údaje budou kontinuálně měřeny a data budou odečítány a vyhodnocovány každý měsíc. Hydrogeologické posouzení bylo vypracováno v souladu s § 38 odstavcem č. 7 vodního zákona¹, normou ČSN 75 9010/Z1 (Vsakovací zařízení srážkových vod – Změna Z1)² a Metodickým pokynem odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí.³

ČESKÝ ÚŘAD GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ
22-12 Březnice



Obrázek 1: Vymezení zájmové lokality na výřezu z vodohospodářské mapy ČR (1:50 000, list 22-12).
(zdroj <https://heis.vuv.cz/>)

1 - Prameniště Voložného potoka



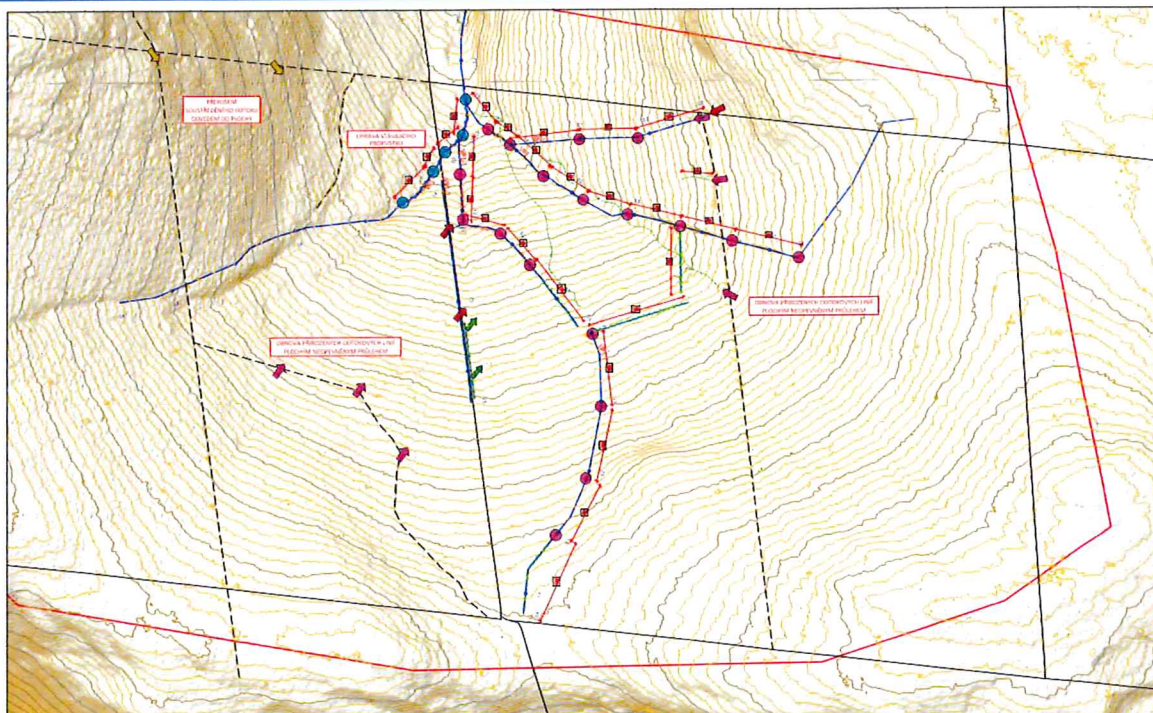
Obrázek 2: Vymezení zájmové lokality prameniště Voložného potoka (fialová čára) na topografické mapě



Obrázek 3: Vymezení zájmové lokality na podkladu katastrální mapy s vyznačenými čísly parcel. (zdroj: www.mapy.cz)













PROJEKT REVITALIZAČNÍ STUDIE

Projekt revitalizace území prameniště Voložného potoka je zpracován společností Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. Jeho cílem je zpomalit odtok vody z prameniště a zlepšit akumulaci vody v ekosystému. Tyto cíle by měly být naplněny pomocí zrušení nevhodných lesnických úprav a terénních opatření zvyšujících odtok vody, které byly na území vytvořeny v minulosti. Jednotlivá opatření jsou zobrazena na obrázku níže (viz Obrázek 4). Monitoring hladiny podzemní vody ve vrtech a měření objemu odtoku z prameniště by měly vyjádřit míru akumulace vody v prameništi a zajistit data k porovnání stavu před provedením a po provedení revitalizačních úprav.



Obrázek 4: Záměr projektu Revitalizace území prameniště Voložného potoka (zdroj VRV a.s.)

Legenda

-  Opatření typu A - Masivní dvojitá přehrážka
-  Opatření typu B - Masivní jednoduchá přehrážka
-  Opatření typu C - Dřevěné přehrážky z vertikálně zarážených fošen
-  Opatření typu D - Částečné vyplnění hlubokých koryt pozměněných potoků (vyměčeni) s využitím zasypávaných přehrádek - pohřbené pojistné přehrádky ve dně vyměčovaných toků
-  Opatření typu E - Vyplnění přehrazených kanálů zeminou nebo hatěmi
-  Opatření typu F - Vyplnění mělkých suchých kanálů
-  Opatření typu G - Obnova původních koryt a vlášečnic
-  Opatření typu H - Rozvolnění stávajících koryt
-  Opatření typu I - Přerušení soustředěného odtoku na lesních cestách - svodnice
-  Opatření typu J - Přerušení soustředěného odtoku na lesních cestách - průieh
-  Opatření typu K - Odlehčení cestních příkopů
-  Opatření typu L - Propustek

Pozn.: Materiál pro vyplnění, vyměčeni a přísyp přehrážek bude získáván z valů podél toku nebo v blízkosti místa stavby.

MÍSTNÍ POMĚRY LOKALITY

Zájmová lokalita se nachází v místě prameniště Voložného potoka, které se nachází v katastru obce Nepomuk. Prameniště se rozkládá na sever od brdského hřebene mezi vrcholy Praha (862 m n.m.) a Malý tok (843 m n.m.). Ze severní strany je oblast pro účely projektu revitalizace ohraničená cestou Pražská linka. Nejnižší místo, kde Voložný potok opouští prameniště, se nachází ve výšce 770 m n.m.

Zkoumané území prameniště a povodí Voložného potoka se nachází převážně na pozemcích p.č. 508, 509, 510, 511 v k.ú. Nepomuk v Brdech [930202]. Okrajové části zkoumané oblasti zasahují ještě do

dalších parcel. Vlastníkem parcel je Česká republika a hospodaří na nich Vojenské lesy a statky ČR, s.p. (Pod Juliskou 1621/5, Dejvice, 16000 Praha 6). Způsob využití pozemku je les jiný než hospodářský a druh pozemku je lesní pozemek.

OCHRANA ÚZEMÍ

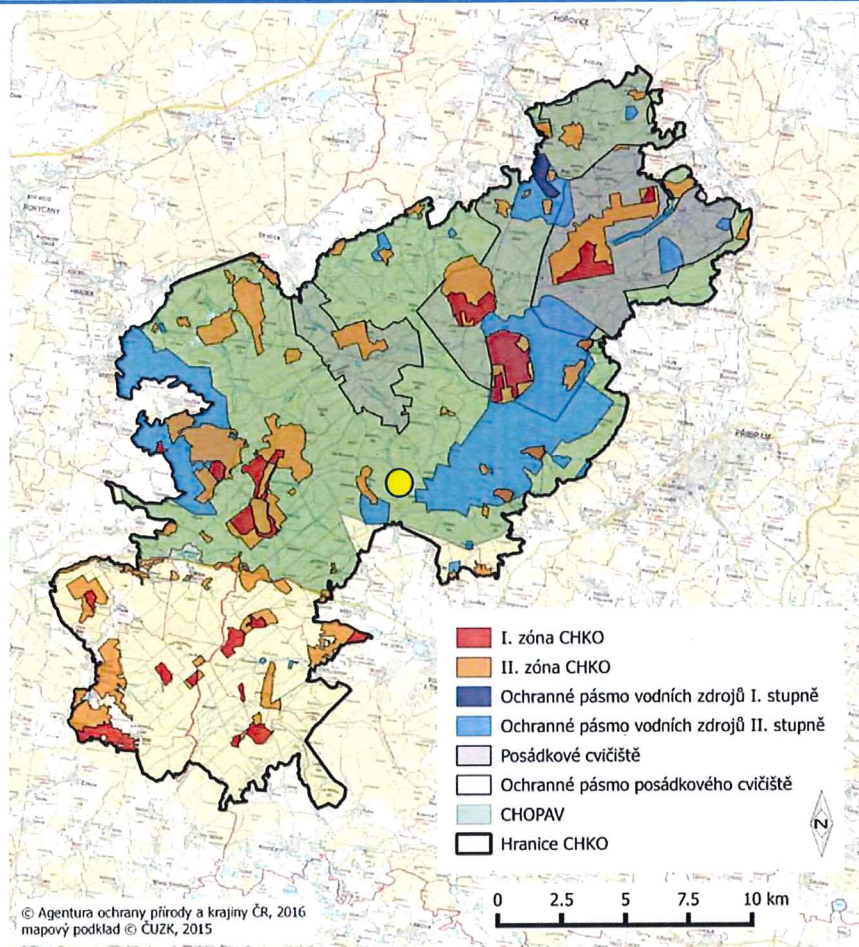
Prameniště potoka spadá pod dvojí ochranu území, a to CHKO Brdy a CHOPAV (viz mapka Obrázek 5). V těsné blízkosti zkoumaného území se nachází i oblasti ochrany vodních zdrojů II. stupně – nad obcí Nepomuk je to ochrana studní pro obec a od vrcholu Malého toku se rozkládá velké území ochrany vodní nádrže Pilská. Obě tato území jsou ale od prameniště Voložného potoka odděleny rozvodnicemi a jsou odvodňovány na J stranu od hřebene Brd.

CHKO BRDY

CHKO Brdy vznikla 1.1.2016 na území zrušeného vojenského újezdu Brdy a několika stávajících brdských přírodních parků. CHKO má rozlohu 345 km². Předmětem ochrany má být přírodní bohatství s cennými lesními porosty, loukami, mokřady, vřesovišti a desítkami potoků. Správa CHKO Brdy se nachází v obci Jince (sídlo: Jince č.p. 461, 262 23 Jince). Zkoumané území prameniště Voložného potoka se nachází ve III. zóně CHKO Brdy. Oblasti III. zóny CHKO pokrývají pozměněné a využívané ekosystémy jako běžné kulturní hospodářské porosty s převahou smrku, případně modřínu a borovice lesní. Ochrana třetí zóny funguje podle principů trvalé udržitelnosti

CHOPAV

Chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV) je označení pro území České republiky chráněné kvůli takovým přírodním poměrům, díky kterým na něm ve významné míře dochází k přirozené akumulaci vody. CHOPAV je legislativní pojem stanovený ve vodním zákoně, jednotlivé oblasti vyhláší vláda nařízením. V těchto oblastech jsou mimo jiné zakázány činnosti narušující vodní režim: (a) zmenšovat rozsah lesních pozemků, (b) odvodňovat lesní pozemky, (c) odvodňovat zemědělské pozemky, (d) těžit rašelinu, (e) těžit nerosty povrchovým způsobem nebo provádět jiné zemní práce, které by vedly k odkrytí souvislé hladiny podzemních vod, (f) těžit a zpracovávat radioaktivní suroviny, (g) ukládat radioaktivní odpady.¹



●.....Prameniště Voložného potoka

Obrázek 5: Mapa ochrany CHKO Brdy (zdroj: Ochrana přírody 2016/1) ⁴

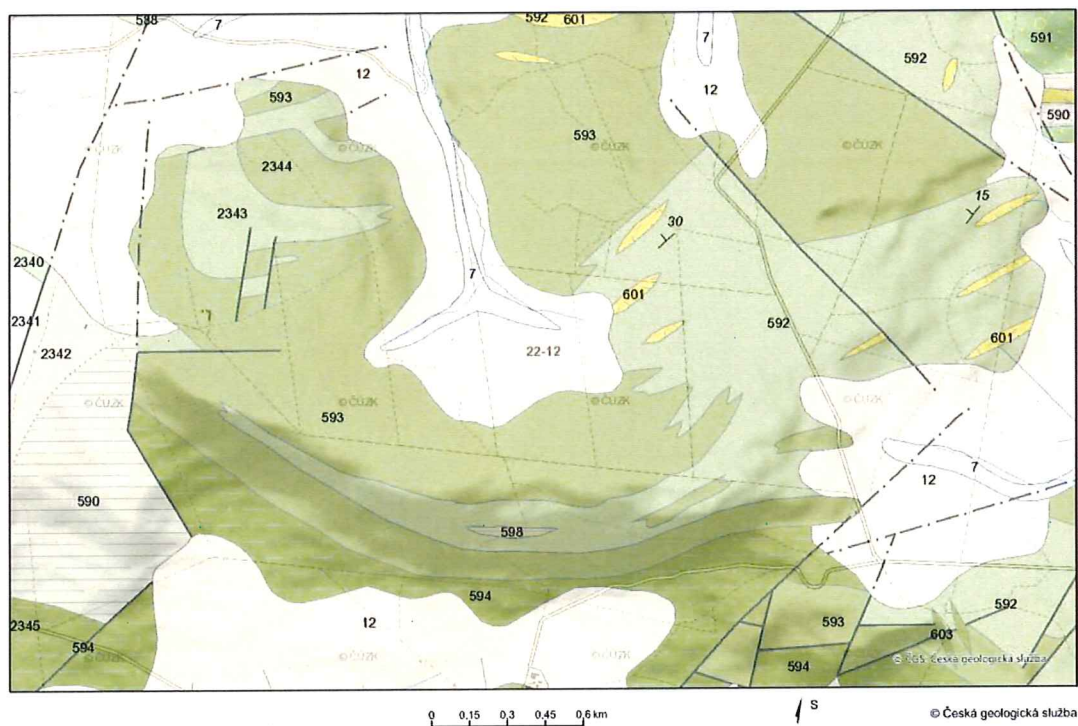
ZÁKLADNÍ GEOLOGICKÉ A GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

- Provincie: Česká vysočina,
- Subprovincie: V Poberounská soustava
- Oblast: VA Brdská oblast,
- Celek: VA Brdská vrchovina,
- Podcelek: VA-5A Brdy,
- Okrsek: VA-5A-1 Třemošenská vrchovina

Třemošenská vrchovina je okrsek v SV části Brd. Je to členitá vrchovina o rozloze 283,91 km² převážně ze spodnokambrických slepenců, pískovců, křemenců, drob, arkóz, břidlic, prachovců s polohami ordovických až kambrických andezitů až bazaltů s tufy a tufovými aglomeráty. Reliéf strukturně denudační s širokými a zaoblenými hřbety převážně JZ-SV s četnými skalními tvary zvětrávání a odnosu – vrcholová skaliska, svahové sutě, prameny Litavky. Nejvyšší vrchol Tok s 864,9 m. Okolo lokality významný vrch Praha s 862,3 m. Oblast je zalesněná z 90 % smrkovými porosty s příměsí modřínu, u okrajů lesů i borovice a dubu (v posledních letech se procento zalesnění snížilo kvůli kalamitám). Jsou

Geologický a hydrogeologický průzkum Brdy – Voložný potok

zde fragmenty kyselomilných bučin a polopřirozených podmaččených a rašelinných smrčín. Rozsáhlé plochy acidofilních trávníků a vřesovišť s nálety smrku a břízy na bývalých cvičištích.



Obrázek 6: Geologická mapa zájmové oblasti 1:50 000. Legenda ke geologické mapě na obrázku:

Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

- zlom zjištěný
- - - zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50

- hranice zjištěná
- - - petrografický přechod hornin

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR

- 7 smíšený sediment
- 12 písčito-hlinitý až hlinito-pískitý sediment

středočeská oblast (bohemikum)

Barrandien

PALEOZOIKUM

KAMBRÍUM-ORDOVÍK

- 603 bazalty ('diabasy')

KAMBRÍUM

- 601 ryolit, tufy ryolitu
- 588 pískovce
- 2340 pískovce
- 2341 polymikální slepence, pískovce

Barrandien, ostrovní zóna středočeského plutonu

PALEOZOIKUM

KAMBRÍUM

- 590 pískovce
- 2342 pískovce
- 591 polymikální slepence
- 592 droby, arkózy, pískovce
- 593 slepence

- 2344 slepence

- 598 jilovité břidlice

- 594 droby, arkózy, prachovce, pískovce

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

Značky v mapě - body GeoČR50

vrstevnatost

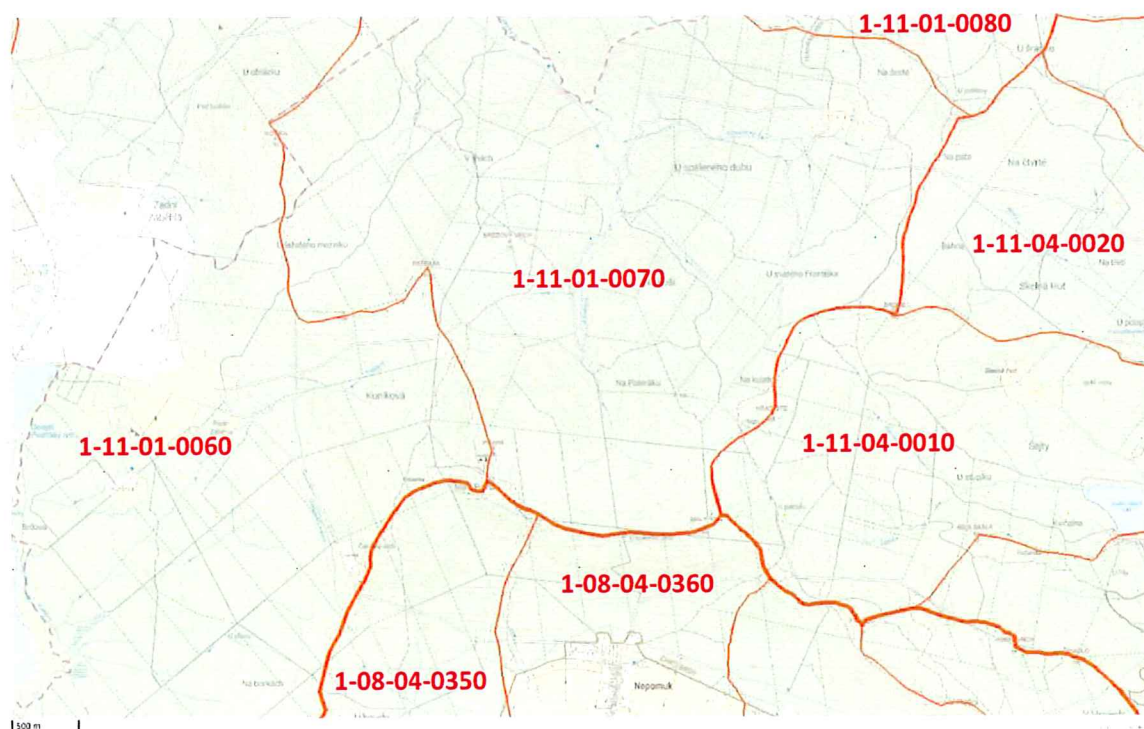
Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50

HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Mapa se zobrazením hydrologických rozvodnic povodí 4. řádu, které se v zájmové lokalitě nachází, je uvedena na obrázku (viz Obrázek 7).

Z hydrologického hlediska se zájmové území prameniště Voložného potoka nachází v povodí s hydrologickým pořadím 1-11-01-0070. Voložný potok dále teče severním směrem a cca po 3 km se vlévá u rozcestí Trojhran jako levostranný přítok do Třítrubeckého potoka. Třítrubecký potok dále teče SZ směrem a u zámečku Tři Trubky se vlévá jako pravostranný přítok řeky Klabavy. Klabava pokračuje SZ směrem přes Rokycany a u obce Chrást se jako pravostranný přítok vlévá do řeky Berounky.



Obrázek 7: Hydrologická povodí 4. řádu nacházející se v zájmové lokalitě

HYDROGEOLOGICKÝ RAJON

Z hydrogeologického hlediska patří zájmové území do hydrogeologického rajonu 6230 – Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky

Hlavním kolektorem je přípovrchová zóna (maximální mocnosti 30-40 m). V ní je vytvořena nejednotná zvoďeň s volnou nebo polonapjatou hladinou podzemní vody. Volná hladina je konformní s morfologií terénu. Výška hladiny podzemní vody je přímo závislá na srážkách, které jsou hlavní dotací kolektoru.

K výraznějšímu zvodnění dochází v intenzivněji rozpukaných pásmech, doprovázejících tektonické poruchy. Tato výrazněji propustná pásma často probíhají na vzdálenosti více kilometrů a tvoří preferované cesty podzemního odtoku. Ty pak nejen, že mají své vlastní vyšší zvodnění, vyplývající z větší propustnosti horninového prostředí, ale mají také významnou funkci drenážní, projevující se odebíráním podzemní vody z omezeně propustného okolního horninového prostředí.

Kvartérní uloženiny ve zdejší území, mimo údolních partií větších toků, nemají zpravidla svůj vlastní režim podzemních vod. Většinou plynule přecházejí do eluvií hornin skalního podkladu a tvoří s nimi víceméně hydraulicky jednotný celek. Jejich význam tkví v tom, že svoji převážně vyšší propustností, než má jejich podklad, umožňují intenzivnější infiltraci srážkových vod a jejich převod do hlubšího oběhu.

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 horizontálně, k místům přírodního odvodňování. Sklon její hladiny je určen směrem podzemního odtoku k místní erozivní bázi, kde jsou podzemní vody z části odvodňovány.

Území rajónu je budováno horninami svrchního proterozoika teplesko-barrandienské oblasti, na něž diskordantně nasedají komplexy hornin staršího paleozoika.

Nemetamorfované barrandienské proterozoikum přechází k západu přes fylitické břidlice a chloriticko-seritické fylity do dvojslídnych svorů a rul tepelského krystalinika. Starší paleozoikum je na území rajónu zastoupeno klasickými a pliticko-psamitickými horninami kambria a ordoviku. Území má regionálně jednoduchou stavbu střídajících se antiklinálních a synklinálních pásem směru JZ-SV. K nejvýznamnějším strukturně tektonickým prvkům území patří příbramský zlom, poklesové deformace pražského zlomu, jílovská rozsédlina, závistský přesmyk a zlomy omezující karbonské pánve.

Území se vyznačuje vcelku jednoduchými hydrogeologickými poměry. Pohyb podzemní vody se omezuje na puklinový systém a je vázán na přípovrchovou zónu rozpojení hornin. Lokálně významnější jsou kolektory kambrických slepenců v Brdech. Hydrochemicky významné jsou svrchnoproterozoické kyzové břidlice, zvýšenou mineralizací vykazují rovněž vody ordovických sedimentů. V hlubokých zónách mohou fungovat významná povrchová pásma jako drenážní kolektory.

Hlavní zvodnění je v přípovrchovém pásmu rozpojení hornin, ve kterém se vytváří mělká nejednotná zvodeň s velkou hladinou konformní s morfologií terénu. K drenáži dochází pramennými vývěry nebo skrytými vývěry do údolních náplavů a povrchových toků. Jen část podzemní vody sestupuje hlouběji po puklinových zónách a tektonických liniích. Využitelné zdroje vod jsou vesměs vázány na přípovrchovou zónu rozpojení. Voda se jímá studněmi, v morfologicky členitějším terénu pomocí zářezů a pramenných jímek. Vydatnost zdrojů je kolísavá, silně závislá na srážkách.

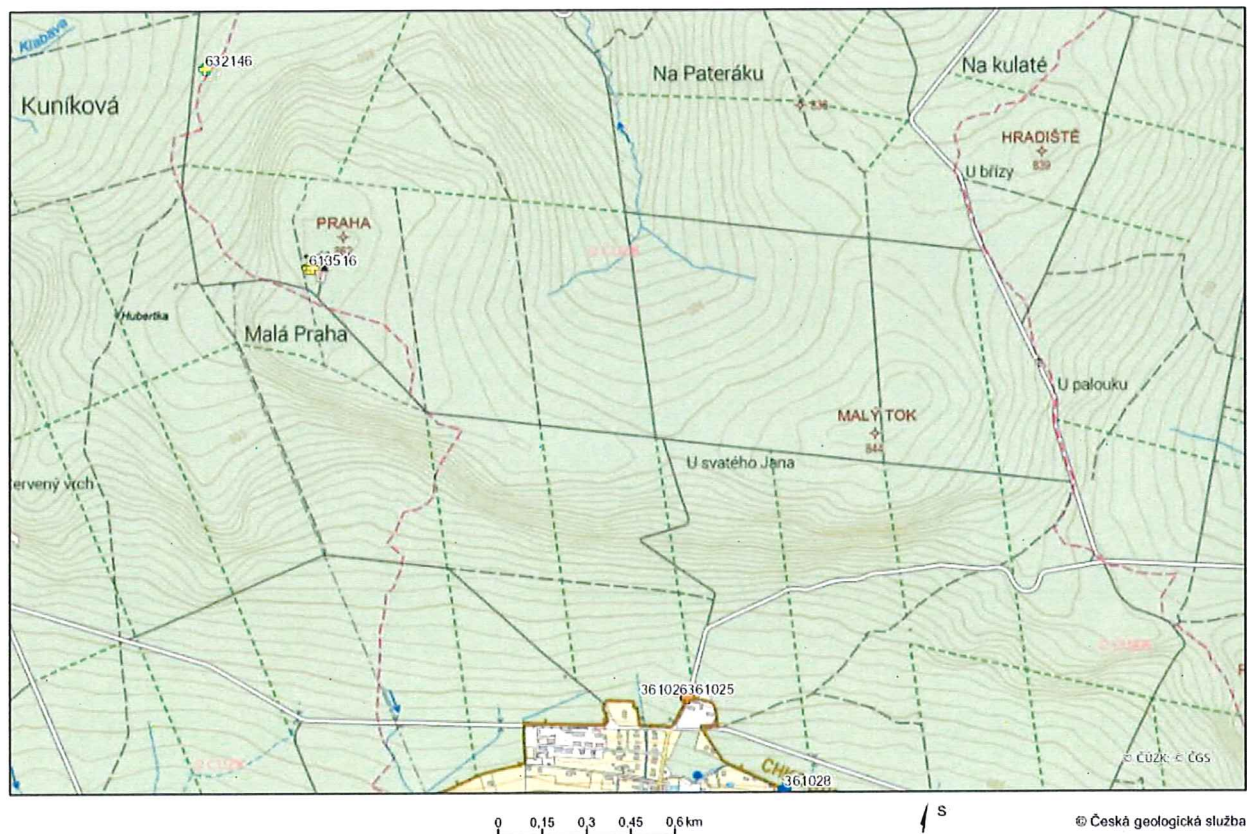
Větší proměnlivost chemického složení vod je závislá na jejím původu, využití přírodních zdrojů je často omezeno nevhodným chemickým složením, které může mít svůj původ jak v přírodním prostředí, tak vzhledem k snadné zranitelnosti svrchního kolektoru antropogenním znečištěním.⁵

KLIMATICKÉ POMĚRY

Z klimatického hlediska dle Quitta⁶ se zájmová lokalita nachází v klimatické oblasti CH7. CH7 je charakterizována jako chladná klimatická oblast, jaro je dlouhé a mírně chladné, léto je velmi krátké až krátké, mírně chladné a vlhké, podzim je dlouhý a mírný, zima je dlouhá, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota se pohybuje v rozmezí 6–7 °C. Průměrný roční úhrn srážek činí 700–800 mm. Sněhová pokrývka se udrží 80–100 dnů.

VRTNÁ PROZKOUMANOST

Byla provedena rešerše vrtné prozkoumanosti lokality z archivních dat z webové aplikace Geofond, společnosti ČGS (viz Obrázek 8).



Vrtná prozkoumanost

Vrtná prozkoumanost

Vrty

- 0 - 5 m
- 5 - 10 m
- 25 - 50 m

Zobrazení GDO

Specifické výběry

Vrty s hydrogeologickými daty



Obrázek 8: Archivní vrty nacházející se v okolí zájmové lokality.

METODIKA PRŮZKUMU

Na lokalitě byly dne 24.11.2023 odvrtny dva průzkumné vrty BRDY 1 a BRDY 2. Hned poté byla v průzkumných vrtech provedena zasakovací zkouška s účelem zjištění hydraulických parametrů zastoupených druhů zemin a hornin. Sondy byly vyvrtány jádrově ruční vibrační soupravou Makita. Cílem zasakovacích zkoušek bylo ověření koeficientu vsaku K_v (m/s) přípovrchového horizontu kvartérních sedimentů v úrovni dostupnosti ruční vrtné soupravy (max. 2,0 m pod terénem). Situace průzkumných objektů byla zvolena tak, aby zastihla dvě výškové úrovně prameniště, kde v budoucnu dojde k úpravám, a kde budou zakomponovány nové vodohospodářské prvky. Dne 7.12.2023 byly vrty osazeny zhlavími a byly do nich instalovány měrné sondy k dlouhodobému monitoringu hladiny podzemní vody.

Dále byl dne 7. 12. 2023 vybudován měrný přeliv. Přeliv byl umístěn do koryta Voložného potoka těsně před místem, kde propustkem podchází pod cestou Pražská linka. V tomto bodě se stéká většina vod z prameniště. Umístění průzkumných sond a měrného přelivu je uvedeno na obrázku (viz Obrázek 8):

Za účelem určení hydraulických parametrů byly provedeny následující práce:

- Rekognoskace terénu,
- Dva infiltrační pokusy včetně vyhodnocení koeficientu vsaku,
- Petrografický popis průzkumných vrtů,
- Osazení vrtů a měrného přelivu tlakovými sondami.



Obrázek 9: Schéma umístění průzkumných sond (www.mapy.cz)

- Měrný přeliv
- Tlaková sonda měřící výšku vodního sloupce (Levellogger) + zasakovací zkouška
- Tlaková sonda kompenzující atmosférický tlak (Barologger)
- ➔ Směr toku

MĚRNÝ PŘELIV

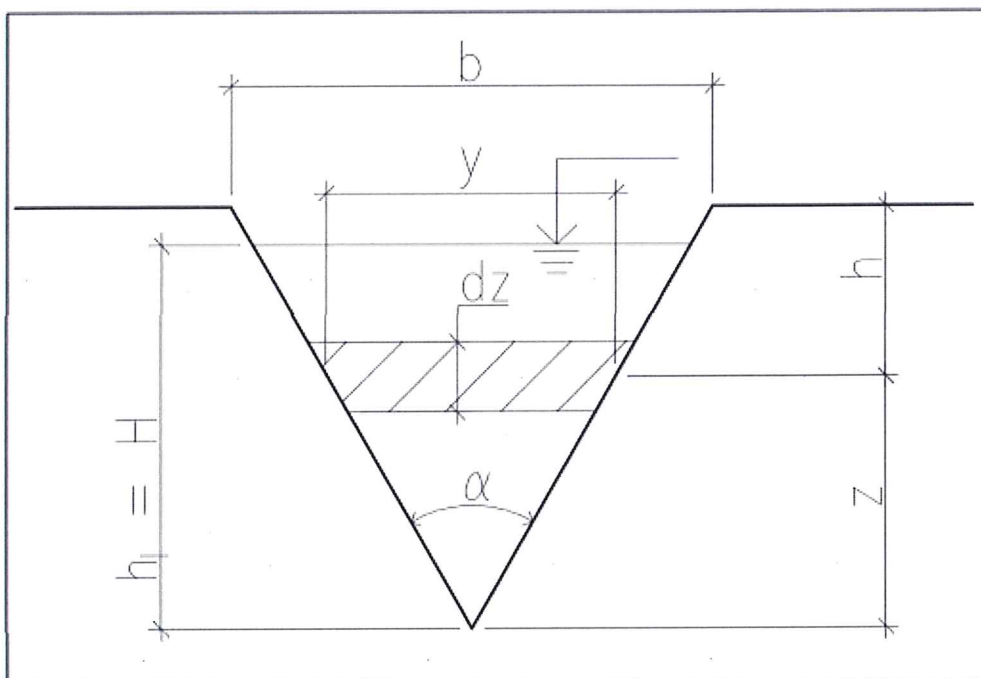
K ostrohranným přelivům standardním můžeme zařadit všechny konstrukce, u kterých je tloušťka přelivné stěny t :

$$t < 0,66 h,$$

kde h je přepadová výška (výška přepadového paprsku), což je převýšení hladiny nad nejnižším místem přelivné hrany. Tato tloušťka neovlivňuje tvar přepadového paprsku jako tomu je u jiných přepadových těles. Přelivy s výřezem tvaru V, označované rovněž jako rovnoramenné trojúhelníkové přelivy, se od sebe liší hodnotou středového úhlu α , který může nabývat různých hodnot. Rovnoramenné trojúhelníkové přelivy jsou nejvíce prostudovány. Nejznámější trojúhelníkový přeliv je Thomsonův, který má středový úhel $\alpha = 90^\circ$. Obecné schéma Thomsonova přepadu je uvedeno na obrázku (Obrázek 10).^{7,8} Výpočet přepadového množství probíhá podle rovnice:

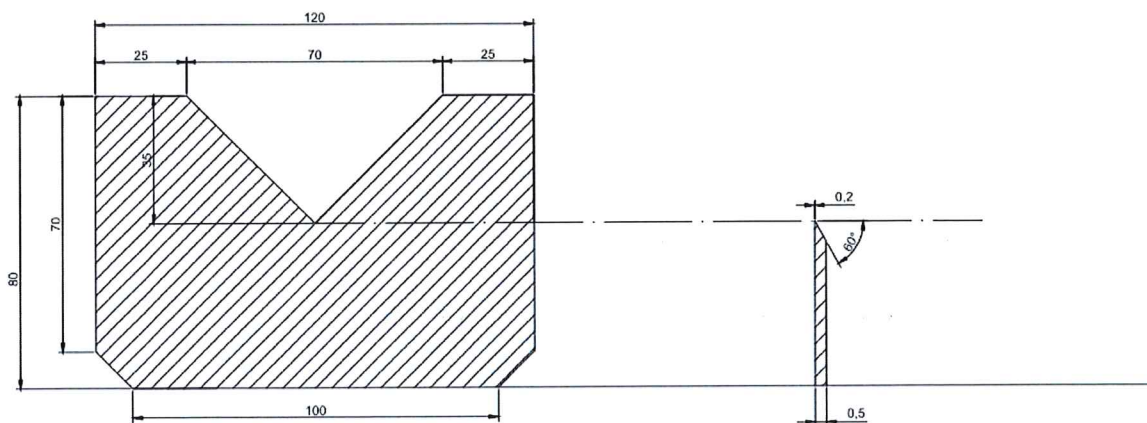
$$Q = 1,4 h^{5/2}$$

platný za předpokladu že $B \geq 8 h$; $s_1 \geq 3 h$.



Obrázek 10: Obecné schéma Thomsonova měrného přelivu

Měrný přeliv na lokalitě prameniště Voložného potoka byl zhotoven dle obecných parametrů Thomsonova přelivu. Přesné rozměry použitého přelivu z nerezové oceli jsou uvedeny na technickém výkresu na obrázku (viz obr Obrázek 11).



Obrázek 11: Technický výkres měrného přelivu umístěného na lokalitě

MĚRNÉ SONDY

Průzkumné sondy BRDY 1 a BRDY 2 byly 7.12.2023 po zbudování vrtného zhlaví osazeny tlakovými sondami Solinst Levelogger. Touto tlakovou sondou byl rovněž 7.12.2023 osazen měrný přeliv na toku Voložného potoka. Východně cca 15 m od měrného přelivu byla do smrkového porostu mimo vodu umístěna i tlaková sonda Barologger, která slouží k odstranění vlivu tlaku atmosféry při měření běžnými tlakovými sondami Levelogger.

Celkem byly na lokalitě nainstalovány čtyři tlakové sondy, které zaznamenávají data po patnáctiminutových intervalech. Tato délka intervalu byla zvolena proto, aby byly zastíženy i případné krátké intenzivní srážky a jiné krátkodobé epizody.

FOTODOKUMENTACE PRACÍ



Obrázek 12: Vyvrtání vrtu BRDY 1 dne 24.11.23



Obrázek 13: Vyvrtání vrtu BRDY 1 dne 24.11.23



Obrázek 14: Vrt BRDY 1 – osazení zhlaví 7.12.23



Obrázek 15: Vrt BRDY 2 – osazení zhlaví 7.12.23



Obrázek 16: Instalace měrného přelivu 7.12.23



Obrázek 17: Vrt BRDY 1 – pohled od cesty dne 28.12.23



Obrázek 18: Vrt BRDY 1 – pohled směrem k cestě dne 28.12.23



Obrázek 19: Vrt BRDY 2 – pohled od cesty dne 28.12.23



Obrázek 20: Vrt BRDY 2 – pohled k cestě dne 28.12.23



Obrázek 21: Měrný přeliv dne 28.12.23

VÝSLEDKY

PETROGRAFICKÉ POPISY PRŮZKUMNÝCH SOND

SONDA BRDY 1

Souřadnice:

X-SJTSK: 1084290

Y-SJTSK: 791318

Hloubka úseku sondy		Popis
od [m]	do [m]	
0	0,20	humózní hlína, tmavě hnědá
0,20	0,45	hlína jílovitopísčítá, šedá, středně plastická, středně tuhé konzistence
0,45	1,00	jíl písčítý, žluto-okrový, slabě plastický, tuhé konzistence
1,00	2,00	jíl s příměsí štěrku do \varnothing 5 cm, okrový, slabě plastický, tuhé konzistence (slepenec)
2,00	+	neprostupný horizont

Hladina podzemní vody byla v průzkumné sondě nebyla po dokončení vrtných prací zastižena.



Obrázek 22: Petrografické jádro průzkumné sondy BRDY 1

SONDA BRDY 2

Souřadnice:

X-SJTSK: 1084132

Y-SJTSK: 791346

Hloubka úseku sondy		Popis
od [m]	do [m]	
0	0,40	humózní hlína, tmavě hnědá
0,40	0,55	hlína jílovitá, tmavě hnědá, s příměsí štěrku do \varnothing 3 cm, slabě plastická, středně tuhé konzistence
0,55	1,10	jíl písčitý, šedý, s příměsí štěrku do \varnothing 3 cm, slabě plastický, středně tuhé konzistence
1,10	+	neprostupný horizont

Hladina podzemní vody byla v průzkumné sondě nebyla po dokončení vrtných prací zastižena.



Obrázek 23: Petrografické jádro průzkumné sondy BRDY 2

VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Do odvrtných průzkumných sond hlubokých max. 2,0 m byl jednorázově zasáknut známý objem vody až do ustálení hladiny podzemní vody. Odměrným bodem při realizaci měření byl povrch terénu. Hladina podzemní vody se po nalití vody ustálila v úrovni cca 0,0 m pod terénem. Následně po nalití vody byl v sondách měřen a zaznamenávány pokles hladiny podzemní vody tlakovou sondou Solinst. Naměřená data byla vyhodnocena metodou dle Glovera, kdy z hyperbolického průběhu funkce lze provést odhad ustálené hodnoty q_{inf} , (infiltrovaný průtok v sondě), tedy Q (m^3/s). Průběhy zasakování a naměřené hodnoty jsou znázorněny v následujících grafech. Vyhodnocení vsakovacích zkoušek a stanovení koeficientů vsaku bylo provedeno v souladu s normou ČSN 75 9010⁹.

STANOVENÍ KOEFICIENTU VSAKU K_V DLE ČSN 75 9010

$$K_V = \frac{Q_{ZK}}{A_{ZK}}$$

kde: K_V – koeficient vsaku [m/s],

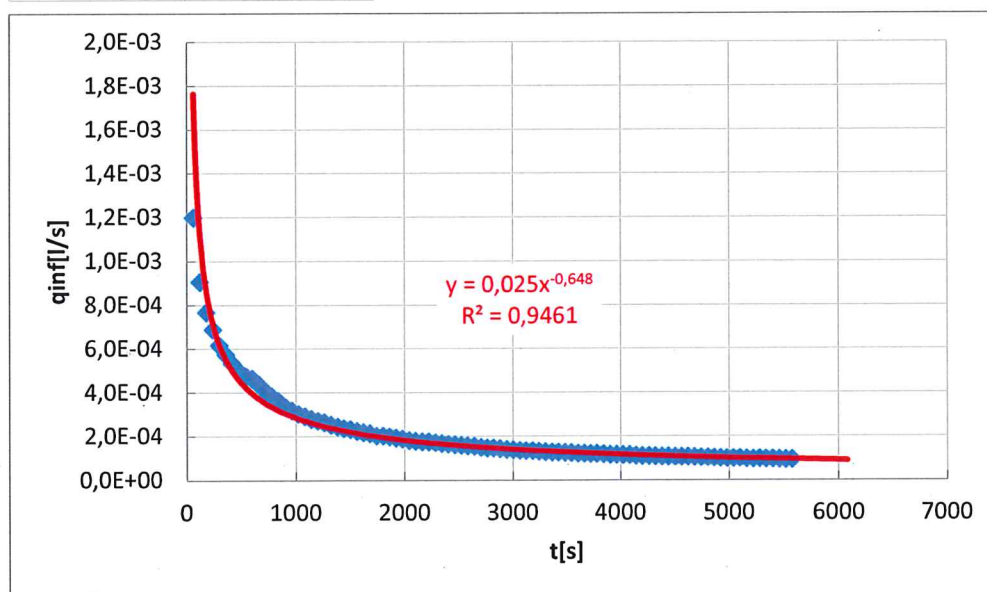
Q_{ZK} – přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky [m^3/s],

A_{ZK} – zkušební vsakovací plocha během zkoušky [m^2]

SONDA BRDY 1

Koeficient vsaku vypočítaný z naměřených parametrů:

Q_{zk} [m^3/s] =	9,17E-08
A_{zk} [m^2] =	0,48
K_v [m/s] =	1,90 E-07

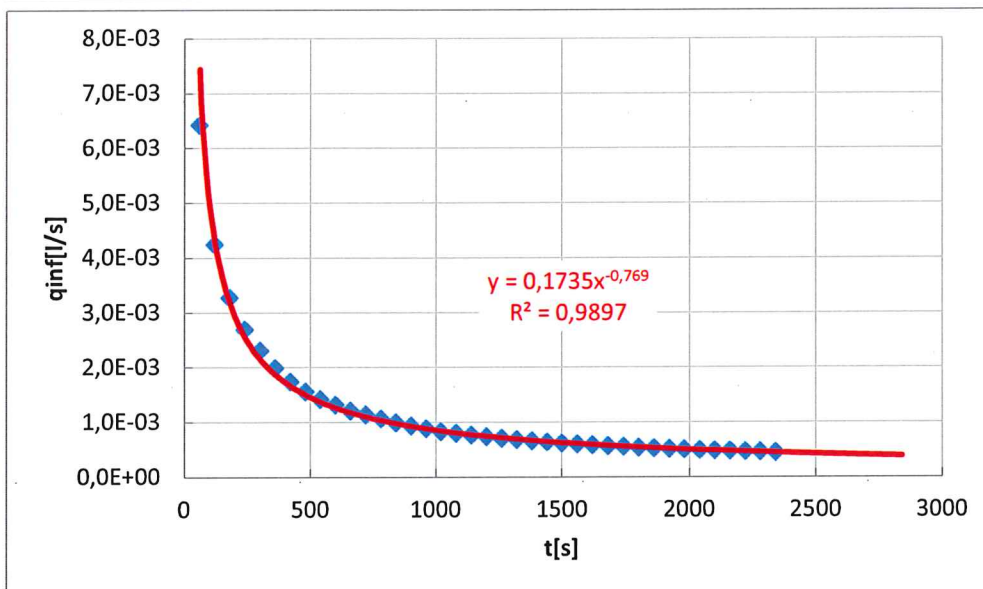


Obrázek 24: Graf vyhodnocení vsakovací zkoušky sondy BRDY 1

SONDA BRDY 2

Koeficient vsaku vypočítaný z naměřených parametrů:

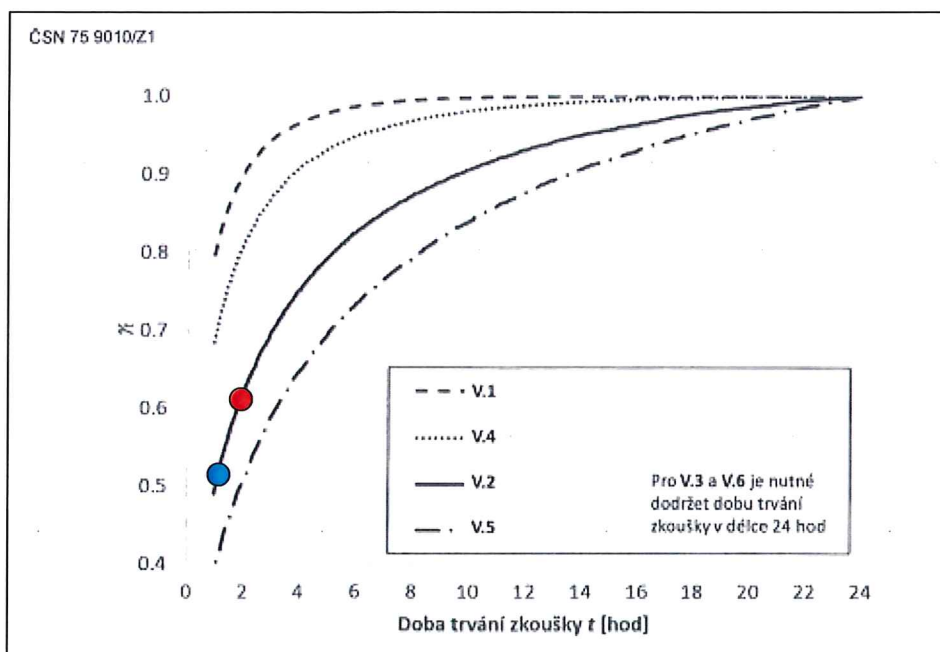
Q_{zk} [m ³ /s] =	4,46E-07
A_{zk} [m ²] =	0,23
K_v [m/s] =	1,95E-06



Obrázek 25: Graf vyhodnocení vsakovací zkoušky sondy BRDY 2

KOREKCE KOEFICIENTU VSAKU K_v

Dle dokumentu ČSN 75 9010⁹ změna Z1, který aktualizuje dosavadní znění ČSN 75 9010 se vypočítané koeficienty vsaku K_v násobí koeficientem η , což je dílčí součinitel spolehlivosti vztažený k délce trvání vsakovací zkoušky.



Obrázek 26: Graf závislosti koeficientu η pro jednotlivé skupiny horninového prostředí

●.....Sonda BRDY 1

●.....Sonda BRDY 2

Půdní prostředí v zájmovém území odpovídá skupině V.2. Zasakovací zkoušky v průzkumných sondách trvaly u sondy BRDY 1 dvě hodiny a u sondy BRDY 2 jednu hodinu. Koeficient daného půdního prostředí pro průzkumnou sondu BRDY 1 je $\eta = 0,6$ a pro BRDY 2 byl $\eta = 0,5$.

K_{wv} BRDY 1 = $1,14E-07$ m/s VI – slabě propustné

K_{wv} BRDY 2 = $9,73E-07$ m/s VI – slabě propustné

Na základě zjištěných hodnot výsledného koeficientu vsaku lze zkoumaný půdní horizont klasifikovat do tříd dle J. Jetela a jeho Klasifikace hornin podle propustnosti (1973)¹⁰. Dle zjištěných výsledků lze horninové prostředí na lokalitě zařadit do třídy propustnosti VI – slabě propustné.

DISKUZE A ZÁVĚR

Obsahem této práce byl hydrologický a hydrogeologický průzkum lokality prameniště Voložného potoka v Brdech pro účely projektu společnosti Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. s názvem Revitalizace území prameniště Voložného potoka. Cílem revitalizace je zpomalit odtok vody z prameniště a zlepšit akumulaci vody v ekosystému. Míru akumulace vody v prameništi by měl vyjádřit monitoring hladiny podzemní vody ve vrtech a měření objemu odtoku z prameniště a zajistit tak data k porovnání stavu před provedením a po provedení revitalizačních úprav.

Hydrogeologické posouzení je založeno jak na rešeršní činnosti zahrnující studium map a archivních posudků geologických a hydrogeologických prací, tak na průzkumu, který by měl získat podrobné informace o zastoupení a struktuře půd a hornin na lokalitě. Průzkum sestával z následujících činností: mělký vrtný průzkum, geologický a hydrogeologický popis řešené lokality, provedení hydrodynamických zasakovacích zkoušek a následné stanovení základních hydraulických vlastností zemín (koeficient vsaku) kvartérních sedimentů nacházejících se v průzkumných vrtech. Terénní práce proběhly 24.11.23 a 7.12.2023, kdy byly odvrtny dva průzkumné vrty BRDY 1 a BRDY 2 do hloubky maximální dostupnosti ruční vrtné soupravy (max. 2,0 m pod terénem) a byly v nich provedeny zasakovací zkoušky. Na základě zjištěných hodnot výsledných koeficientů vsaku lze zkoumané půdní horizonty klasifikovat třídou propustnosti VI – slabě propustné.

Po geologickém a hydrogeologickém průzkumu byl zahájen kontinuální monitoring. Vrty BRDY 1 a BRDY 2 byly osazeny tlakovými sondami, které budou kontinuálně měřit hladiny podzemní vody ve vrtech. Dne 7.12.23 byl vybudován měrný přeliv ve spodní části prameniště přímo v korytě Voložného potoka. Přeliv byl také osazen měrnou sondou, která bude kontinuálně monitorovat výšku sloupce vody v korytě před přelivem, čímž bude možné určit průtok vody odtékající z lokality. Naměřené hodnoty tlakovými sondami budou měsíčně odečítány a zasílány objednateli k dalšímu zpracování. Na lokalitě budou pravidelně prováděny servisní práce stávajících monitorovacích objektů a měřicí techniky.

Plánovaný záměr revitalizace prameniště je jednoznačně přínosný pro ekohydrologický stav lokality. Vyjádření přínosů a kvantifikace změn akumulace vody má však několik rizik. Rizikovým faktorem je, že průzkum byl proveden pouze bodově na dvou vybraných místech a nevypovídá o charakteru celé lokality. Dalším rizikovým faktorem je délka měření, kdy se v tak krátkém časovém intervalu nemusí revitalizační opatření dostatečně projevit. Dalším rizikovým faktorem jsou náhodné meteorologické jevy, kdy odchylky počasí od průměru mohou výrazně zkreslit měření a jejich vliv na výsledek nemůže být v krátkém časovém horizontu dostatečně odfiltrován.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ¹ Zákon č. 254/2001 Sb.-Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- ² ČSN 75 9010, 2012: Vsakovací zařízení srážkových vod – Změna Z1 (8/17)
- ³ Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k vypouštění odpadních vod do vod podzemních.
- ⁴ Fišer, B., Obermajer, J., 2016: Chráněná krajinná oblast Brdy, Ochrana přírody 2016/1.
- ⁵ Olmer, M., Kessler, J. a kolektiv, 1990: Hydrogeologické rajóny. Výzkumný ústav vodohospodářský, Český hydrometeorologický ústav, Státní zemědělské nakladatelství Praha. ISBN 80-209-0114-0
- ⁶ Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav ČSAV v Brně.
- ⁷ JANDORA, Jan a Jan ŠULC. Hydraulika: modul 01. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-512-9.
- ⁸ Sedlák, D., 2017: Měření průtoku za použití kombinovaného ostrohranného přelivu, bakalářská práce, Ústav vodních staveb, Fakulta Stavební, VUT Brno
- ⁹ ČSN 75 9010, 2012: ČSN 75 9010 -Vsakovací zařízení srážkových vod. Česká agentura pro standardizaci.
- ¹⁰ Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů – základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii – Geol. Průzk., 15, 13-17. Praha.