

# Ing. Radim PĚTVALSKÝ

*Pověřená osoba k hodnocení nebezpečných vlastností odpadů*

č.j.: 25770/ENV/12/1691/720/12

*Odborná způsobilost v hydrogeologii a sanační geologii*

č.: 1923/2005

*Odborná způsobilost ke zkouškám těsnosti náhradním způsobem*

www.mzp.cz

**IO 01 – Vrtý pro tepelná čerpadla + horizontální rozvody geotermálního potrubí**

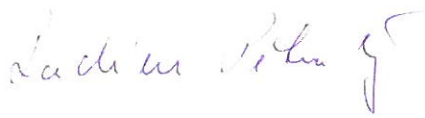
**Zdroje tepla pro BD - H BLOK HANUŠOVICE**

## IO 01.03 HG POSUDEK

**Hanušovice, p.č. 888/1, 888/2,  
886/3**

**VYJÁDŘENÍ HYDROGEOLOGA**

**k vrtům pro využívání energetického  
potenciálu horninového prostředí dle § 17  
odst. 1, písmeno g) zákona č. 254/2001 Sb.**

<b>Akce:</b>	Hanušovice, p.č. 888/1, 888/2, 888/3 – vyjádření hydrogeologa – vrtý pro tepelná čerpadla
<b>Objednatel:</b>	Ing. Lubomír Hřivnáč, Podvihovská 13/100, 747 70 Opava 9 – Komárov
<b>Zhotovitel:</b>	Ing. Radim Pětvalský, Gustava Klimenta 706/8, 736 01 Havířov-Město, kontakt: email: <a href="mailto:petvalsky@centrum.cz">petvalsky@centrum.cz</a> , tel.: 731 400 110, <a href="http://www.geopetvalsky.wz.cz">www.geopetvalsky.wz.cz</a> IČ: 87760886
<b>Podpis:</b>	
<b>Datum:</b>	listopad 2021



## **OBSAH**

<b>1.</b>	<b>ÚVOD A CÍL .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>POSKYTNUTÉ PODKLADY.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....</b>	<b>3</b>
	Lokalizace .....	3
	Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry .....	3
	Geologické poměry .....	3
	Hydrogeologické poměry.....	4
	Legislativně chráněné zájmy, využívání podzemní vody .....	8
<b>4.</b>	<b>CHARAKTERISTIKA NAVRHOVANÉHO VRTU .....</b>	<b>9</b>
	Princip vrtů pro tepelná čerpadla .....	9
<b>5.</b>	<b>POSOUZENÍ VLIVU VRTŮ PRO TEPELNÉ ČERPADLO NA HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A LEGISLATIVNĚ CHRÁNĚNÉ ZÁJMY .....</b>	<b>10</b>

## **PŘÍLOHY**

**Příloha 1: Širší okolí lokality (podklad: ČÚZK)**

**Příloha 2: Situace vrtů (podklad: objednatel)**

## 1. ÚVOD A CÍL

Vyjádření hydrogeologa bylo provedeno na základě e-mailové poptávky Ing. Lubomíra Hřivnáče ze dne 11.11.2021.

Cílem posudku je vyhodnocení hydrogeologických poměrů ve vztahu k ochraně přirozeného režimu proudění podzemní vody při realizaci vrtů pro tepelné čerpadlo. Vrtý budou sloužit k vytápění obytných domů.

## 2. POSKYTNUTÉ PODKLADY

- Lit. 1: Lokalizace a parametry vrtů.

## 3. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

### Lokalizace

Předmětná lokalita se nachází v Olomouckém kraji, na pozemku p.č. 888/1, 888/2, 888/3 v k.ú. Hanušovice.

Lokalita je znázorněna na mapovém listu 14-23 Králíky. Situaci širšího okolí a lokalizaci vrtů zobrazují přílohy 1 a 2.

### Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

**Geomorfologicky** spadá lokalita do celku Hanušovická vrchovina Jesenické oblasti a leží v nadmořské výšce cca 400 m n.m. Pozemek se nachází v mírném svahu orientovaném k J-JZ – k řece Moravě.

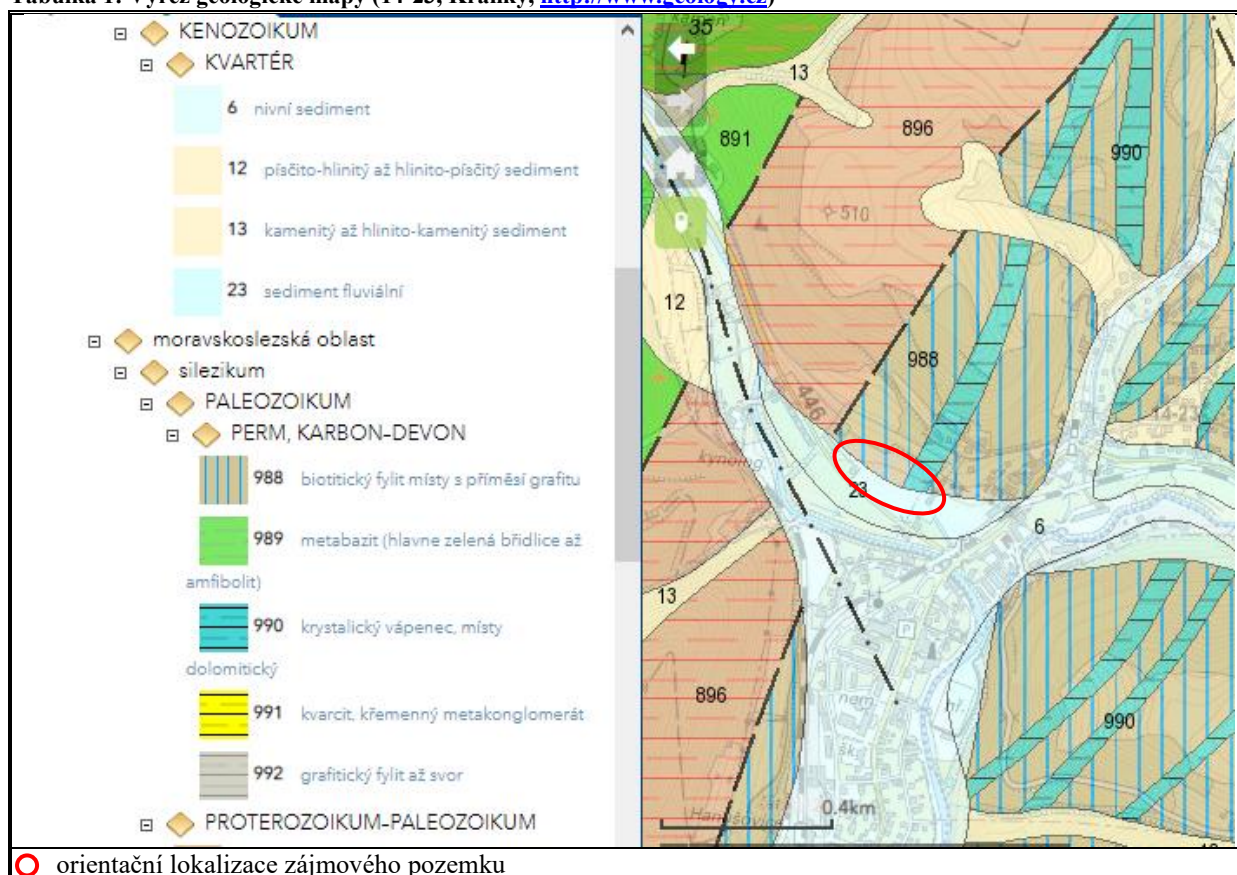
**Klimaticky** je lokalita součástí chladné oblasti CH7 se srážkovým úhrnem 500-600 mm ve vegetačním období a 350-400 mm v zimním období.

**Hydrologicky** spadá lokalita do povodí řeky Dunaje, dílčího povodí toku Moravy č.h.p. 4-10-01-027, která protéká ve vzdálenosti cca 40-200 m J od lokality a je nejbližší vodotečí.

### Geologické poměry

Předkvartérní podloží je na lokalitě tvořeno vnějším obalem keprnické jednotky silezika moravskoslezské oblasti. Petrograficky jsou zastoupeny paleozoické metamorfity – biotitické fylity a krystalické vápence svrchního oddílu skupiny Branné. V zájmové oblasti lze předpokládat i (biotitické až dvojslídne) pararuly s vložkami kvarcitické ruly orlicko-sněžnického krystalinika lužické oblasti. Kvartérní pokryv je tvořen zvětralinami skalního podloží, v J části zájmového území i fluvialními písky a štěrky.

Tabulka 1: Výřez geologické mapy (14-23, Králíky, <http://www.geology.cz>)



## Hydrogeologické poměry

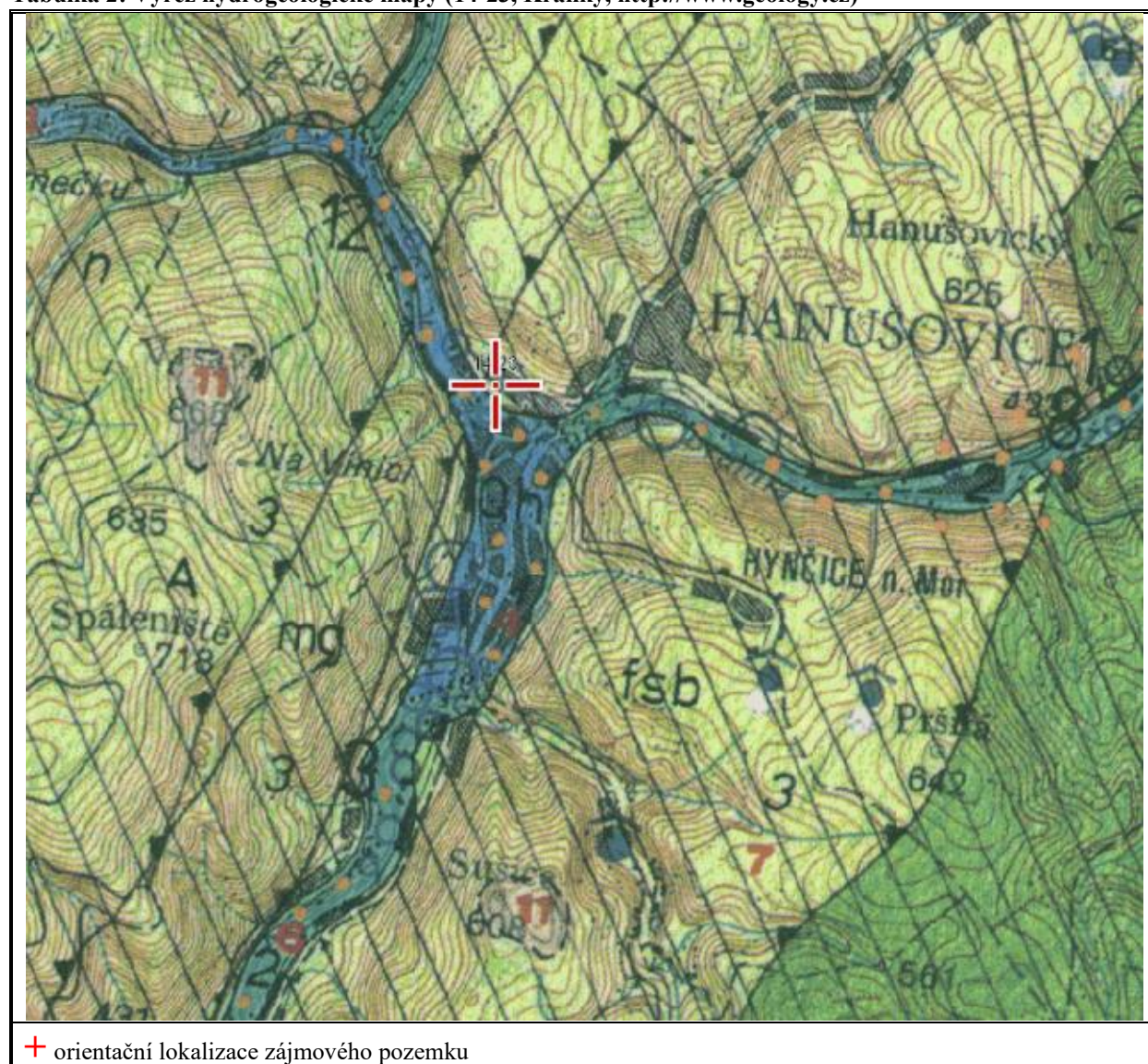
Z hlediska hydrogeologické rajonizace spadá podzemní voda základní vrstvy do rajonu 6432 Krystalinikum jižní části Východních Sudet. Útvar podzemní vody: 64321 Krystalinikum jižní části Východních Sudet. Je charakterizován lokálním zvodněním s volnou hladinou podzemní vody v horninách krystalinika s puklinovou propustností a s průtočností  $T < 1E-4 \text{ m}^2/\text{s}$ . Chemický typ  $\text{Ca-HCO}_3$ , mineralizace  $< 0,3 \text{ g/l}$ .

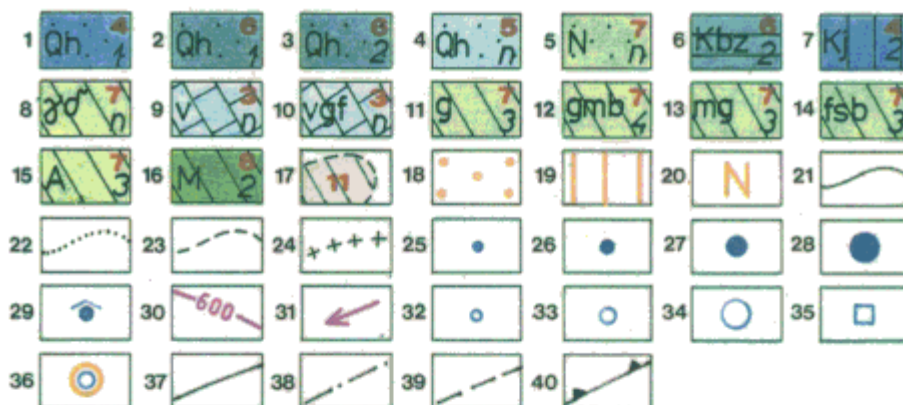
Hlavní zvoděň je vázaná na puklinový kolektor připovrchové zóny rozpukaných a rozpojených zvrásněných metamorfovaných hornin silesika - biotitických fylitů s polohami svorů kvarcitů a puklinovo-krasově propustných krystalických vápenců. Generelní směr proudění podzemní vody na lokalitě je k J-JV, recipientem podzemní vody je řeka Morava. Průtočnost kolektoru se pohybuje v rozpětí  $1E-5 - 5E-5 \text{ m}^2/\text{s}$  (viz HG mapa níže).

Dle hydrogeologické mapy je podzemní voda na lokalitě z hlediska využitelnosti pro zásobování pitnou vodou II. Kategorie, vyžadující složitější úpravu



Tabulka 2: Výřez hydrogeologické mapy (14-23, Králíky, <http://www.geology.cz>)





**Typ kolektoru a jeho kvantitativní charakteristika:** Na mapě jsou podkladovou šrafovou vyjádřeny typy hydrogeologických kolektorů a barvami jejich kvantitativní charakteristiky. Základní kvantitativní charakteristika zvodněného kolektoru - transmisivita - je vyjádřena barvou vyplývající z odhadnuté (podle indexu transmisivity) anebo zjištěné průměrné hodnoty koeficientu transmisivity  $T \text{ (m}^2 \cdot \text{s}^{-1}\text{)}$ . Odstín barvy, který vyjadřuje variabilitu transmisivity kolektoru (plošnou filtrační nehomogenitu), se řídí velikostí hodnoty směrodatné odchylky indexu transmisivity  $s$ . Hodnota směrodatné odchylky  $s$  je vyjádřena černými číselnými indexy 1 až 4 nebo  $n$  (s nelze stanovit). Intenzivní odstíny barev s černými indexy 1 a 2 zobrazují kolektory s nejnižší variabilitou transmisivity (tj. s nejnižší filtrační nehomogenitou). Pro snazší rozlišení barev a jejich odstínů a pro lepší čitelnost mapy i legendy jsou užití červené číselné indexy 1 až 12, z nichž sudé označují silnější odstín (nízkou variabilitu transmisivity) a liché slabší odstín (vysokou nebo neznámou variabilitu transmisivity). Stratigrafická příslušnost kolektoru je v mapě vyznačena zjednodušenými indexy.

Průlinový kolektor kvartérních fluvialních písků a štěrků údolních niv a teras (1-4) různé zahliněných a překrytých slabou vrstvou povodňových hlín a deluviofluviálních uloženin v horních částech povodí toků ( $Q_h$ ): 1 - Moravy od ústí Malé Moravy po ústí Koprivné:  $T 1,2 \cdot 10^{-3} - 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,114$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 1, intenzita barvy červeným indexem 4); 2 - a) Tiché Orlice:  $T 8,9 \cdot 10^{-4} - 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,208$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 1, intenzita barvy červeným indexem 6); b) Krupě:  $T 1,1 \cdot 10^{-4} - 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,281$  (dtto); 3 - a) Moravy od ústí Koprivné:  $T 3,9 \cdot 10^{-5} - 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,5$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 2, intenzita barvy červeným indexem 6); b) Branné:  $T 1,4 \cdot 10^{-4} - 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,405$  (dtto); c) Lipkovského potoka:  $T 5 \cdot 10^{-5} - 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,404$  (dtto); 4 - horního toku Moravy po ústí Malé Moravy:  $T 1 \cdot 10^{-4} - 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , s nelze stanovit (variabilita transmisivity vyznačena indexem  $n$ , intenzita barvy červeným indexem 5); 5 - průlinový kolektor štěrků, štěrkovitých a jílovitých písků miocenního až pliocenního stáří (N):  $T 1 \cdot 10^{-5} - 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , s nelze stanovit (variabilita transmisivity vyznačena indexem  $n$ , intenzita barvy červeným indexem 7); 6 - regionální izolátor vápenných jílovců s vložkami vápenných pískovců, slínovců, vápenných slínovců, prachovců a prachovitých jílovců březenského až teplického souvrství ( $K_{br}$ ) s lokálně omezenou zvýšenou propustností jen v přípovrchové zóně rozvolnění a v souvrství inceramových písčitých slínovců při bázi březenského souvrství:  $T 2,3 \cdot 10^{-5} - 5,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,442$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 2, intenzita barvy červeným indexem 6); 7 - puklinový vodorovně uložený kolektor glaukonitických spongilitických vápenců, glaukonitických prachovitých vápenců, vápenných prachovců, spongilitických slínovců a jílovců jizerského a bělohorského souvrství ( $K_j$ ):  $T 1,3 \cdot 10^{-4} - 9,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,571$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 2, intenzita barvy červeným indexem 4); 8 - puklinový kolektor přípovrchové zóny rozpučených a rozpučených biotitických až amfibol-biotitických granodioritů až křemenných dioritů staroměstského krystaliku (yB):  $T 1 \cdot 10^{-5} - 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , s nelze stanovit (variabilita transmisivity vyznačena indexem  $n$ , intenzita barvy červeným indexem 7); zvrásněný puklinovo-krasový kolektor (9-10): 9 - dolomitických a krystalických vápenců strošské skupiny orlicko-kladského krystaliku (v):  $T 1 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , s nelze stanovit (variabilita transmisivity vyznačena indexem  $n$ , intenzita barvy červeným indexem 3); 10 - grafických vápenců, dolomitů a kvarcitů velkovrbenské skupiny sílesika ( $v_{gr}$ ):  $T 5 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , s nelze stanovit (variabilita transmisivity vyznačena indexem  $n$ , intenzita barvy červeným indexem 3); puklinový kolektor přípovrchové zóny rozpučených a rozpučených zvrásněných metamorfovaných hornin orlicko-kladského a staroměstského krystaliku a sílesika (11-16): 11 - biotitických rul, metaryolitů, amfibolitů, svorů a fylonitů velkovrbenské skupiny (g):  $T 1 \cdot 10^{-5} - 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , s (dle analogie)  $> 0,6$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 3, intenzita barvy červeným indexem 7); 12 - dvojslidných a okatých dvojslidných rul místy s polohami svorů, kvarcitů a erlání ( $g_{od}$ ):  $T 1 \cdot 10^{-5} - 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,954$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 4, intenzita barvy červeným indexem 7); 13 - dvojslidných rul až svorů (mg):  $T 1,1 \cdot 10^{-5} - 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,625$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 3, intenzita barvy červeným indexem 7); 14 - biotitických až sericit-biotitických grafických fylitů s polohami svorů, kvarcitů a puklinovo-krasové propustných krystalických vápenců a místy erlání ( $f_{gr}$ ):  $T 1 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , s (dle analogie)  $> 0,6$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 3, intenzita barvy červeným indexem 7); 15 - amfibolitů a gabroamfibolitů (A):  $T 6,2 \cdot 10^{-5} - 9,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,693$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 3, intenzita barvy červeným indexem 7); 16 - ortorul a blastomyfonitů (M):  $T 1,3 \cdot 10^{-4} - 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $s = 0,353$  (variabilita transmisivity vyznačena indexem 2, intenzita barvy červeným indexem 8); 17 - vyčleněné vrcholové partie na území orlicko-kladského a staroměstského krystaliku a sílesika s předpokládaným nulovým průtokem.

**KVALITA PODZEMNÍ VODY Z HLEDISKA VYUŽITELNOSTI PRO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU:** je vyjádřena v kategoriích jakosti I až III ve smyslu ČSN 83 0611. Území s vyhovující kvalitou vody (I. kategorie) nevyžadující kromě dezinfekce a mechanického odkyselení další úpravu je bez oranžového rastru. Hlavními kritérii pro vyčlenění území s vodami II. a III. kategorie jsou tyto koncentrace rozhodujících složek: II. kategorie: Ca + Mg 3,5 - 9 mmol.l<sup>-1</sup>, Fe 0,3 - 30 mg.l<sup>-1</sup>, NH<sub>4</sub> více než 0,1 mg.l<sup>-1</sup>, NO<sub>3</sub> 15 - 50 mg.l<sup>-1</sup>, NO<sub>2</sub> více než 0,1 mg.l<sup>-1</sup>, Mn 0,1 - 10 mg.l<sup>-1</sup>; III. kategorie: Ca + Mg více než 9 mmol.l<sup>-1</sup>, Fe více než 30 mg.l<sup>-1</sup>, Mn více než 10 mg.l<sup>-1</sup>, NO<sub>3</sub> více než 50 mg.l<sup>-1</sup>, celková mineralizace více než 1 g.l<sup>-1</sup>.

Ojedinelá přítomnost jedné z kritických složek, která pouze lokálně zhoršuje o stupeň vymezenou kvalitu vody, je vyznačena oranžovým symbolem (Ca pro Ca + Mg, Fe pro Fe + Mn, N pro NO<sub>3</sub>, M pro celkovou mineralizaci); 18 - území s vodami II. kategorie; 19 - území s vodami III. kategorie; 20 - symbol kritické složky, která místně zhoršuje plošně vymezenou kvalitu vody;

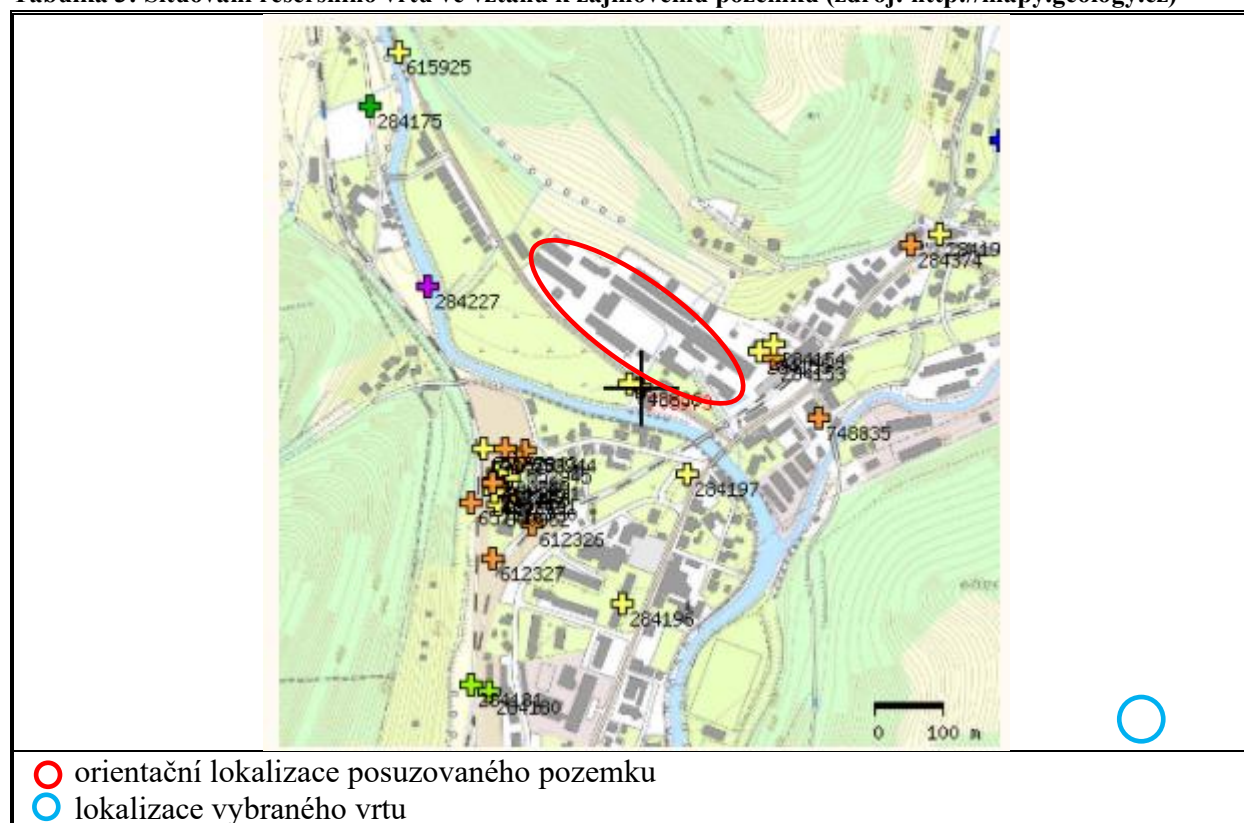
**HRANICE ZVODNĚNÝCH KOLEKTORŮ:** 21 - hranice zvodněného kolektoru bez udání okrajových podmínek; 22 - rozhraní mezi plochami s různou transmisivitou nebo různým stupněm variability transmisivity; 23 - hranice geologických jednotek uvnitř stejného typu kolektoru; 24 - hlavní rozvodnice podzemní vody v 1. zvodní (převzato ze Základní vodohospodářské mapy ČSSR 1 : 50 000);

Litologické poměry na lokalitě byly ověřeny prostřednictvím databáze České geologické služby. Vybrán byl nejbližší vrt, ležící ve stejné hydrogeologické struktuře a reprezentující hydrogeologické poměry na pozemku (viz tabulka 2).

Vrt s označením H-1 (ID:705973) je situovaný ve shodné hydrogeologické struktuře u jižní hranice zájmového území.



Tabulka 3: Situování rešeršního vrtu ve vztahu k zájmovému pozemku (zdroj: <http://mapy.geology.cz>)



Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	396.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	705973	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	H-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,65
Zkrácený název	H-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	2009	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	zkoušky zrnitosti, geotechnické rozbory, chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	7	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	<a href="#">GF P127023</a>	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1065520.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	564566.00	Organizace provádějící	UNIGEO a.s.
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno z mapy 1:2000	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno (odečteno z mapy)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA			
Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	—
0.00 - 1.00	Kvartér	navážka písčité jílovité kamenité max.velikost částic 8 cm středně ulehý, hnědá příměs: cihly	
1.00 - 4.00	Kvartér	štěrk jílovité písčité kamenité středně ulehý, hnědá	
4.00 - 4.20	Kvartér	písek prachovitý jemnozrnný střednozrnný, hnědá	
4.20 - 4.40	Kvartér	štěrk písčité jílovité středně ulehý, šedá	
4.40 - 4.65	Proterozoikum svrchní [algonkium]	eluvium rulový kamenitý, šedá	
4.65 - 7.00	Proterozoikum svrchní [algonkium]	eluvium písčité jílovité kamenité max.velikost částic 2 cm rulový, hnědá	

Rešeršním vrtem byly do hloubky 4,4 m zastiženy polohy jílovitých štěrkopísků, ve svrchní části do 1 m p.t. byla dokumentována antropogenní navážka charakteru písčité hlíny s kameny a cihlami. Od hloubky 4,4 m p.t. bylo ověřeno eluvium skalního podloží v podobě kamenů (rul) v písčitojílovité základní hmotě. Ustálená hladina podzemní vody byla zaměřena v hloubce 2,65 m p.t.

### Legislativně chráněné zájmy, využívání podzemní vody

Předmětná lokalita se nachází na území dotčeném ochranou přírody NATURA 2000 (ptačí oblast) Kralický Sněžník (dle zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny v platném znění). Lokalita leží v chráněné oblasti přirozené akumulace vod CHOPAV Žamberk-Králíky, není situována v ochranném pásmu vodních zdrojů (dle zákona č. 254/2001 Sb. vodní zákon v platném znění). Lokalita neleží v ochranném pásmu přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod (dle zákona č. 164/2001 Sb. lázeňský zákon v platném znění). Lokalita neleží v záplavovém území Q100.



Lokalita není situována v poddolovaném území ani v báňském díle a neleží v chráněném ložiskovém území ani v dobývacím prostoru (dle zákona 44/1988 Sb. horní zákon v platném znění).

Zásobování pitnou vodou je v obci zajištěno veřejným vodovodem. Ověření existence případných studní v blízkém okolí a záměr jejich hladiny budou provedeny bezprostředně před realizací vrtných prací.

## 4. CHARAKTERISTIKA NAVRHOVANÉHO VRTU

### Princip vrtů pro tepelná čerpadla

Vrty pro tepelná čerpadla představují tzv. uzavřený systém výměny tepla mezi horninami a vlastním tepelným čerpadlem – tzv. systém země/voda. Tento uzavřený systém se vyznačuje tím, že do každého vrtu je po jeho odvrtání zapuštěn vůči horninovému prostředí hermetický kolektor. Tento kolektor se skládá z jednoho, resp. dvou svislých izolovaných okruhů vytvořených z vysoko hustotních polyetylenových trubek, hermeticky spojených v nejnižším bodě speciální polyetylenovou patící pomocí odporového sváření – představuje vlastně U-trubicí.

Při vrtání je používána manipulační ocelová pažnicová kolona, která slouží pro dočasné zajištění stability úvodní části vrtu. Převážná část vrtu je zpravidla realizována bez dalšího pažení. Po realizaci vrtu do projektované hloubky je do vrtu zapuštěn výše popsáný kolektor.

Kolektor je po zapuštění do vrtu naplněn ekologicky nezávadnou nemrznoucí směsí (etylalkohol). Při chodu tepelného čerpadla tato nemrznoucí směs cirkuluje v systému tepelné čerpadlo - kolektoru a odebírá hornině tzv. „suché“ zemské teplo – tzn., že vůbec nepřichází do styku s horninovým prostředím, protože kolektor je hermetický a přestup tepla z hornin do kolektoru se děje na základě mechanismu vedení tepla v pevném prostředí. Nejdůležitějším horninovým parametrem je tepelná vodivost provrtaných hornin. **Při chodu uzavřeného systému země/voda není vůbec čerpána podzemní voda.** Hloubka každého vrtu je projektována na základě tepelné vodivosti hornin a nikoliv velikosti případných průtoků podzemní vody přes osu vrtu. Průtoky podzemní vody přes osu vrtu ve většině případů nelze předem kvantifikovat, a proto se při projektování hloubek vrtů systému země/voda s nimi nepočítá.

Každý vrt je po zapuštění kolektoru vyplněn vzestupnou beztlakou injektáží od počvy vrtu po jeho ústí cemento-bentonitovou směsí, která plní tři základní funkce:

- zlepšuje přestup tepla ze stěn vrtu do kolektoru
- zamezuje případné křížové kontaminaci provrtaných zvodnělých vrstev, protože injektážní směs po utuhnutí představuje nepropustný plastický gel – vrt je po celé hloubce tamponován, a tím nemůže dojít k přetoku podzemní vody z jedné vrstvy do druhé
- zajišťuje stabilitu vrtu proti vyjíždění hornin a tím ochranu kolektoru

Po injektáži vrtu je vytěžena manipulační ocelová pažnicová kolona, vrt je doplněn injektážní směsí. Ve vrtu v konečné fázi zůstává pouze kolektor zalitý injektážní směsí.

Hermetičnost kolektoru každého vrtu je ověřována tlakovou těsnostní zkouškou kolektoru po injektáži vrtu za přítomnosti objednatele. Průběh a výsledek této zkoušky je pro každý vrt dokumentován.

**Vrtná souprava:** NORDMEYER DSB 2/10 (mobilní - na podvozku MERCEDES)

**Technologie vrtání:** Vrtání rotačně příklepné se vzduchovým proplachem s nástřikem vody pro zamezení prašnosti. Pro vrtání bude použit šroubový kompresor ATLAS COPCO s odhlučněním. Hladina hluku je na úrovni 73 dB a splňuje požadavky normy 2000/14/EC.

**Počet vrtů:** 49  
**Konečná hloubka každého vrtu:** 100  
**Úklon vrtů:** svislý

**Konstrukce vrtů:**

**Počáteční průměr vrtu:** 152 mm do hloubky cca 30 m

**Konečný průměr vrtu:** 120 mm v intervalu cca 30 – 100 m (konečná hloubka vrtů)

Na ústí každého vrtu bude po celou dobu vrtání instalován preventr (mechanická těsnicí hlava), který slouží pro řízený odvod vrtné drti do vodotěsného kontejneru. Tím bude zabráněno nežádoucímu rozstříku vrtné drti po vrtném pracovišti.

**V počátečním intervalu 0 – cca 30 m** bude vrtáno pomocí dvojité rotační hlavy s průběžným propažováním vrtu, které zajistí bezproblémovou a rychlou realizaci tohoto úseku vrtu v nezpevněných sedimentech, resp. zvětralinovém plášti skalních hornin.

**Úsek vrtů od cca 30 m do konečné hloubky 100 m** bude prováděn bez dalšího pažení.

Do každého vrtu bude zapuštěn certifikovaný PE-kolektor tvaru U z 4 ks trubek 32 mm ukončený speciální spojovací paticí (dovoz Německo) současně s kolonou injektážních trubek, a to až na počvu vrtu.

Po zapuštění injektážní kolony budou PE-kolektory naplněny čistou vodou, aby nedošlo k jejich vyplavení z vrtu při následné vzestupné injektáži vrtu cemento-bentonitovou směsí.

Dále bude následovat vzestupná tlaková injektáž každého stvolu vrtu cemento-bentonitovou směsí od konečné hloubky až na povrch terénu. Tímto opatřením se sníží hodnota odporu přestupu tepla z hornin do PE-kolektoru a zároveň se vyloučí možnost jeho případného poškození v nestabilních horninách.

Po ukončení vystrojovacích prací každého vrtu bude provedena tlaková těsnostní zkouška každého okruhu PE-kolektoru. Tato zkouška bude protokolárně doložena. Předpokládaná lokalizace vrtů viz příloha 2.

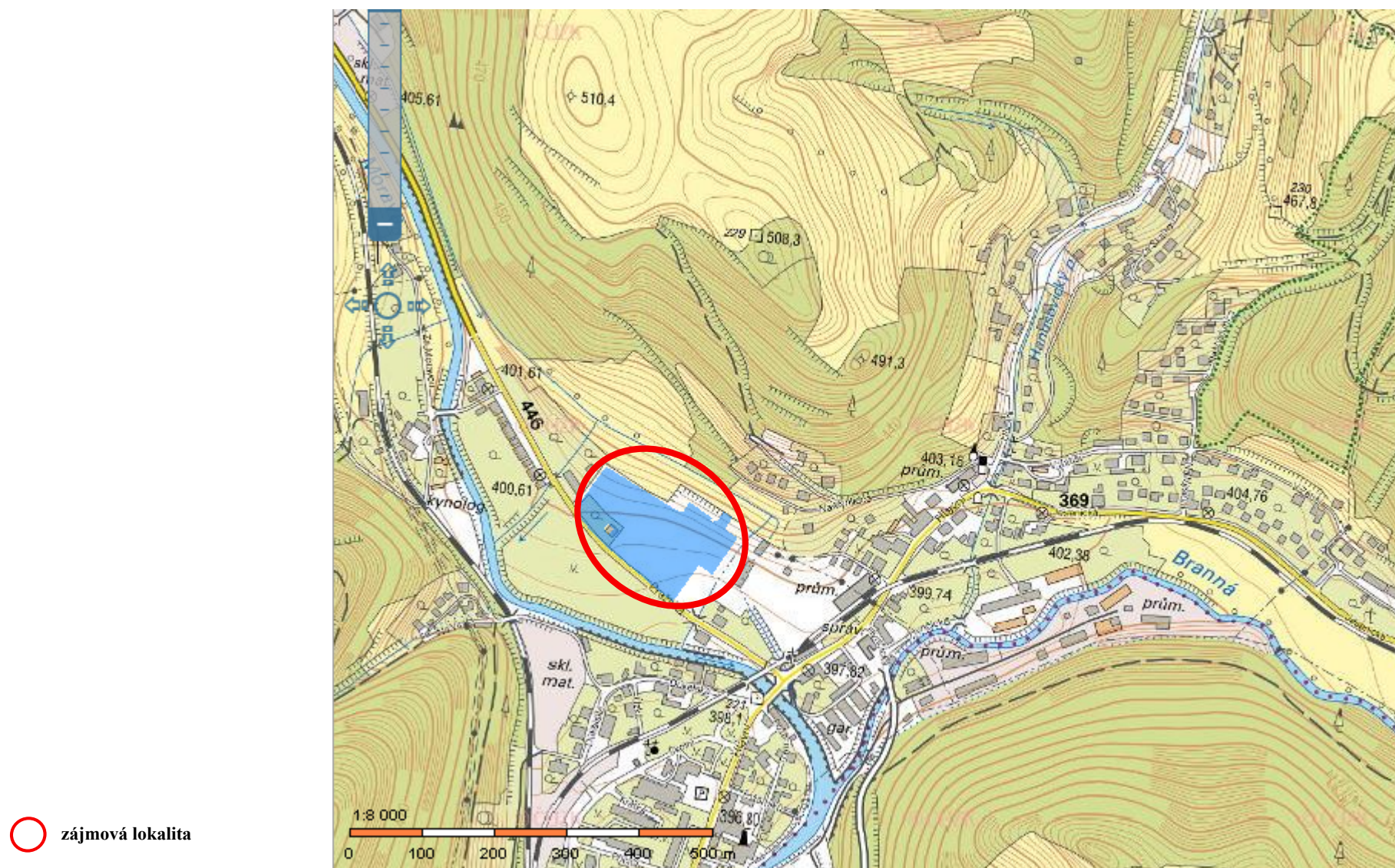
## **5. POSOUZENÍ VLIVU VRTŮ PRO TEPELNÉ ČERPADLO NA HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A LEGISLATIVNĚ CHRÁNĚNÉ ZÁJMY**

Při dodržení projektované technologie vrtných prací a injektáži vrtů pro účely využívání tepelné energie v systému země-voda nedojde k narušení hydrogeologického režimu v zájmovém území ani k ovlivnění studní.

Při hloubení a realizaci vrtů bude důsledně dbáno na vertikální izolaci jednotlivých naražených zvodní tak, aby nedošlo k jejich propojení, zejména aby nedošlo k odvedení mělké kvartérní zvodně do hlubších puklinových/puklinovo-krasových horizontů skalního podloží. Realizací vrtných prací nedojde k propojení hydrogeologických horizontů.

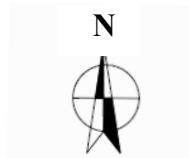
Při provozu tepelného čerpadla nebude čerpána podzemní voda.

## Příloha 1: Širší okolí lokality







## Příloha 2: Podrobná mapa lokality (podklad: objednatel)



### Legenda:

-  orientační lokalizace vrtu pro tepelné čerpadlo systému země - voda
-  generelní směr proudění podzemní vody