

Geotermální vertikální vrty pro TČ na p.č. 169/4 v k.ú. Včelákov

Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí

Technická dokumentace

Projekt vrtných prací dle přílohy 1 vyhl. 239/1998 Sb.

Zadavatel: Mgr. Jana Coufalová a Jaroslav Coufal

Odpovědný řešitel: Mgr. Jiří Kopáč



Březen 2026

TEXTOVÁ ČÁST:

str.

1	TITULNÍ LIST	2
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
2.1	CÍL PRACÍ	3
2.2	PŘÍRODNÍ POMĚRY LOKALITY	3
2.2.1	<i>Geomorfologické, klimatologické a hydrologické poměry lokality.....</i>	<i>3</i>
2.2.2	<i>Geologické a hydrogeologické poměry lokality.....</i>	<i>3</i>
2.2.3	<i>Režim ochrany lokality</i>	<i>4</i>
3	TECHNICKÁ DOKUMENTACE	5
4	HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ PROJEKTOVANÝCH PRACÍ	6
4.1	POTENCIÁLNĚ OHROŽENÉ OBJEKTY A JINÉ STŘETY ZÁJMŮ.....	6
4.2	HODNOCENÍ MOŽNÝCH RIZIK PROJEKTOVANÝCH PRACÍ A PROVOZU VRTU PRO TČ	6
4.2.1	<i>Kolísání hladiny podzemní vody v důsledku vrtných prací.....</i>	<i>6</i>
4.2.2	<i>Propojení kolektorů podzemní vody</i>	<i>7</i>
4.2.3	<i>Výron podzemní vody na povrch lokality.....</i>	<i>7</i>
4.2.4	<i>Ovlivnění fyzikálních a chemických poměrů kolektorů</i>	<i>7</i>
4.3	ZÁVĚR	8
5	PROJEKT VRTNÝCH PRACÍ DLE PŘÍLOHY 1 VYHL. 239/1998 SB.....	9
5.1	GEOLOGICKÁ ČÁST PROJEKTU	9
5.2	TECHNICKÁ ČÁST PROJEKTU.....	9
6	SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	10

PŘÍLOHOVÁ ČÁST:

Příloha č. 1	Situace lokality
Příloha č. 2	Řez vrtem
Příloha č. 3	Geologická mapa s vysvětlivkami

1 Titulní list

Název úkolu: Geotermální vertikální vrty pro tepelné čerpadlo na p.č. 169/4 v k.ú. Včelákov
Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí; Technická dokumentace; Projekt vrtných prací

Lokalita: katastrální území: Včelákov
obec: Včelákov
okres: Chrudim
kraj: Pardubický

Investor: **Mgr. Jana Coufalová**, č.p. 75, 539 76 Prosetín
Jaroslav Coufal, č.p. 131, 539 57 Včelákov

Zhotovitel: **ARTEG, s.r.o.**
Strakonická 714
460 08 Liberec

Zpracoval: **Mgr. Jiří Kopáč**

Odpovědný řešitel: **Mgr. Jiří Kopáč**
odpovědný řešitel
dle rozhodnutí MŽP ČR
č.j. 306/660/12405/ENV/12

Báňský projektant: **Mgr. Hana Tůmová**

Datum zhotovení: 23. 3. 2026



2 Základní údaje

2.1 Cíl prací

Stavebník bude řešit otopný systém budoucího RD tepelným čerpadlem typu země-voda s kolektorem v hlubinných vrtech. Na lokalitě budou provedeny 2 vrtý o hloubce 199 m (celková metráž 398 m). Výkon TČ činí 18 kW.

Ačkoliv vrtý pro tepelné čerpadlo země-voda, ze kterých nedochází k odběru či čerpání podzemní vody, nejsou podle vodního zákona považovány za vodní díla, hloubení vrtu je proces, který může mít vliv na režim a kvalitu podzemních vod a vyžaduje proto posouzení hydrogeologa.

2.2 Přírodní poměry lokality

2.2.1 Geomorfologické, klimatologické a hydrologické poměry lokality

Lokalita se nachází v k.ú. Včelákov (kód 777374; okres Chrudim), v rámci nově vznikající obytné zástavby na západním okraji městyse Včelákov. Městys Včelákov leží cca 6,0 km szs. od centra města Hlinsko, v Pardubickém kraji. Dotčený pozemek je ve vlastnictví zadavatelů a probíhá na něm výstava RD, k jehož vytápění budou posuzované vrtý využívány. Okolí pozemku tvoří stávající obytná zástavba městyse a související infrastruktura, doposud nezastavěné stavební pozemky a ze západu zemědělsky využívaná půda.

Geomorfologicky se zájmové území řadí do provincie Česká vysočina, oblasti Českomoravská vrchovina, celku Železné hory, podcelku Sečská vrchovina a okrsku Kameničská vrchovina. Dotčený pozemek je rovinný s nepatrným úklonem k SZ a nadmořská výška místa vrtů činí cca 489 m n.m.

Podle klimatického členění náleží lokalita oblasti mírně teplé, podoblasti mírně vlhké, okrsku B5 mírně vlhkému, mírně teplému, vrchovinovému. Průměrný roční srážkový úhrn (1981-2015) činí cca 697 mm.

Lokalita je odvodňována potokem Bystřičkou (č.h.p. 1-03-03-0870-0-00-00; správce povodí: Povodí Labe, státní podnik).

2.2.2 Geologické a hydrogeologické poměry lokality

Z regionálně geologického hlediska je lokalita součástí tepelsko-barrandienské oblasti (bohemika). Skalní podloží je na lokalitě tvořeno biotitickými migmatitizovanými rulami až páskovanými migmatity. V nadloží pevného skalního podkladu se nacházejí eluvia. Kvartérní pokryv je představován deluviálními hlinitopísčitými sedimenty o proměnlivé mocnosti v řádu jednotek metrů.

Předpokládaný vrtný profil:

0,0-3,0 m deluviální hlinitopísčité hlíny

3,0-6,0 m eluvia

6,0-199,0 m migmatity a migmatitizované ruly, místy navětralé, převážně zdravé

Z regionálně hydrogeologického hlediska náleží lokalita k hydrogeologickému rájonu základní vrstvy č. 6532 – Krystalinikum Železných hor s jedním útvarem podzemní vody základní vrstvy č. 6532 – Krystalinikum Železných hor-jihovýchodní část.

Pro krystalinické horniny je typické spojení zvětralin s průlinovou propustností s pásmem podpovrchového rozvolnění krystalických hornin s puklinovou propustností v jedno kolektorové pásmo. V rámci tohoto kolektorového pásma však lze na lokalitě vymezit zhruba 2 zvodnělé horizonty s relativně samostatným oběhem podzemní vody. Svrchní horizont se vytváří v kvartérních sedimentech a eluviích, ve kterých se uplatňuje průlinová propustnost, díky které dochází k poměrně efektivní infiltraci atmosférických srážek do nesaturované zóny horninového prostředí, kde se lokálně vytvářejí visuté a zavěšené prostorové omezené zvodně. Ty jsou zdrojem vody pro mělčí, obvykle

šachtové studny. Volná hladina podzemní vody se nachází v hloubce okolo 3-4 m p.t. Mocnost kolektoru činí první jednotky m.

Průsakové vody se postupně infiltrují do puklinového systému podložních hornin. Tam se vytváří další zvodnění v přípovrchové zóně rozpukání a rozvětrání skalních hornin. Jeho propustnost je čistě puklinová a je dotován průsakem ze svrchních horizontů. Mocnost kolektoru nepřesahuje nižší desítky metrů a směrem do hloubky se propustnost kolektoru snižuje. Hladina podzemní vody je mírně napjatá a nachází se v hloubce okolo 10-15 m p.t. Rozdíly v propustnosti obvykle nezávisí ani tak na typu horniny, nýbrž především na tektonické expozici území, morfologii, na rozevření a výplni puklin. Transmisivita udávaná v hydrogeologické mapě se pohybuje v rozmezí $T = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Oba uvedené zvodnělé horizonty jsou částečně hydraulicky spojené v místech vyššího tektonického postižení a rozpukání skalních hornin a ze širšího (regionálního) hydrogeologického pohledu je lze považovat za jedno kolektorové pásmo.

Generelní směr proudění podzemních vod je směrem k SZ, tedy směrem ke korytu potoka Bystřička, který představuje místní drenážní bázi.

Výřez hydrogeologické mapy širšího okolí lokality včetně vysvětlivek je součástí přílohy č. 3.

2.2.3 Režim ochrany lokality

Lokalita není součástí žádných legislativně stanovených ochranných pásem vodních zdrojů.

Lokalita se nachází v CHKO Železné hory.

3 Technická dokumentace

Technické řešení:

Na lokalitě budou provedeny dva vrtů o hloubce 199 m s následujícími parametry:

Metoda vrtání	Bezjádrová rotačně-příklepová s pneumatickým výplachem
Vrtný průměr	140-160 mm (předvrt v nesoudrzných sedimentech 170-200 mm)
Hloubka	199 m
Výstroj	Sonda 4x40 mm GEOTWIN PE100 RC, na konci se smyčkou (2 páry)
Pažení	Nesoudrzné kvartérní sedimenty budou dočasně odpaženy pracovním ocelovým pažením o průměru 180 mm. Pažení bude po dokončení vrtných prací odtěženo.
Těsnění bude	Těsnění bentonitovým hydraulickým pojivem CreteolInject CC 856 HS provedeno v celé hloubkové úrovni vrtů

Hydrogeolog si vyhrazuje specifikovat rozsah zatěsnění vrtů na základě dokumentace vrtných prací při odborném hydrogeologickém dozoru.

Vzájemný odstup vrtů činí 12 m.

Orientační poloha vrtů (S-JTSK):

Číslo vrtu	orientační souřadnice	
	X	Y
V1	1086013,53	642763,16
V2	1086021,08	642753,84

Napojení na tepelné čerpadlo:

Tepelné čerpadlo bude umístěno v technické místnosti objektu. Výměník (plastová výstroj) ve vrtu bude s tepelným čerpadlem spojen horizontálním vedením z plastového potrubí, uloženém v nezamrzlé hloubce 1,3 m p.t. Potrubí z jednotlivých vrtů bude spojeno ve sběrné šachtě GT400 pro dva okruhy. Potrubí bude izolováno chladářskou izolací Armaflex AF4 s tloušťkou 2 cm v celé délce horizontálního vedení. Armaflex je elastomerní pěna na bázi syntetického kaučuku potažena polyetylenovou fólií. Použití izolace je od -50 °C do +105 °C. Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{0\text{ °C}} = 0,033 \text{ W/m.K}$. V místech, kde se bude potrubí horizontálních rozvodů křížit s inženýrskými sítěmi (voda, plyn, kanalizace aj.) nebo v místech, kde jsou rozvody umístěné pod zpevněnými plochami, musí být potrubí izolováno kaučukovou izolací KAIFLEX EF (tl. 13 mm) a vloženo do chráničky. Potrubí v chráničce bude ukončeno 1 m od hrany zpevněné plochy a 1,5 m od inženýrských sítí. Konce chráničky musí být zatěsněné kvůli případnému vniknutí spodní nebo srážkové vody těsnící hmotou. Prostup do objektu bude opatřen izolací proti zemní vlhkosti.

Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Vrty budou vrtány rotační bezjádrovou technologií. Výnos vrtného materiálu bude prováděn vzduchovým výplachem. Vrtný materiál bude charakteru horninové drti o různé zrnitosti od prachové po jemně šterkovou. V případě zvodnění vrtů se bude jednat o jemný kal. Vzhledem k množství drti (jednotky m^3) není nutné zřizovat speciální deponie odpadu. Vrtná drť a prach a výkopová zemina budou po vybudování vrtů použity k drobným terénním úpravám dotčeného pozemku.

4 Hydrogeologické posouzení projektovaných prací

4.1 Potenciálně ohrožené objekty a jiné střety zájmů

Za potenciální střety zájmů lze pokládat zejména okolní vodní zdroje v dosahu kolísání hladiny podzemní vody, které může být vyvoláno vrtnými pracemi. Na lokalitě byla provedena archivní a terénní rekognoskace zaměřená na posouzení případných potenciálních střetů zájmů, zejména pak okolních vodních zdrojů. V blízkém okolí (cca vyšší desítky m) byly nalezeny 4 stávající studny na p.č. 169/1, 169/2, 162/1 a 162/3. Studny na p.č. 169/1 a 169/2 jsou vrtané, hluboké 30 m (dle archivních záznamů). Studny nebyly v době terénního šetření přístupné pro ověření jejich technicko-geologických parametrů. Odstupy studní od vždy bližšího z vrtů jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 2 Odstupy okolních studní od vždy bližšího z projektovaných vrtů

Studna p.č.	169/1	169/2	162/1	162/3
Vzdálenost (m)	58	23	90	92

Žádné jiné potenciální střety zájmů (např. existence starých ekologických zátěží, ochranných pásem vodních zdrojů apod.) nebyly v blízkém okolí lokality zjištěny.

4.2 Hodnocení možných rizik projektovaných prací a provozu vrtu pro TČ

Provádění vrtných prací a provoz tepelného čerpadla typu země-voda s kolektorem v hlubinném vrtu může obecně přinášet následující rizika a efekty:

- Kolísání hladiny podzemní vody jako projev vrtných prací
- Propojení kolektorů podzemní vody
- Výron hladiny podzemní vody na povrch lokality (popř. těsně pod povrch do kvartérních sedimentů) v případě hydrogeologického systému s výrazně napjatou hladinou podzemní vody
- Ovlivnění fyzikálních (změna teploty horninového prostředí a podzemní vody) a chemických poměrů kolektorů

V následujících podkapitolách se věnujeme hydrogeologickému zhodnocení jednotlivých rizik na lokalitě a případným opatřením pro jejich předcházení.

4.2.1 Kolísání hladiny podzemní vody v důsledku vrtných prací

Pro provoz tepelného čerpadla jsou projektovány vrty o hloubce max. 199 m. Vrtné práce budou z hydrogeologického hlediska probíhat v prostředí skalního masivu. Projektovanou vrtnou technologií je bezjádrové rotačně-příklepové vrtání s pneumatickým výplachem. Pneumatickým výplachem je v průběhu vrtání z vrtu vyvrhována vrtná drť a případně i podzemní voda, přitékající do vrtu. To má stejný efekt jako čerpání vody z vrtu z hloubky, která odpovídá aktuální hloubce vrtného kladiva ve vrtu. V důsledku toho tedy může docházet k dočasnému kolísání (obvykle především poklesu) hladiny podzemní vody v kolektoru, a tedy i ve vodních zdrojích v okolí místa vrtu.

Kolísání hladiny podzemní vody je v každém případě pouze dočasným efektem vrtných prací, který trvá v jejich průběhu, a po jejich ukončení dojde k opětovnému ustálení hydraulických poměrů a opětovnému návratu hladiny podzemní vody na původní úroveň. Dosah tohoto jevu je v daných geologických podmínkách v řádu max. desítek m. Vrty jsou navrhovány jako zcela nepropustné pro vodu, což je zaručeno bentonitovým těsněním v celé jejich hloubce (viz kap. 2.3.). Po ukončení vrtných prací a vystrojení a zatěsnění vrtů již nemohou působit na hydraulické poměry kolektoru ani na případné okolní vodní zdroje.

Doporučuji provést kontrolní měření hladiny podzemní vody v nejbližších zjištěných studních (viz kap. 4.1.) před, během a po ukončení vrtání, které bude popisovaný efekt dokladovat.

4.2.2 Propojení kolektorů podzemní vody

V rámci kolektorového pásma byly na lokalitě vymezeny 2 zvodnělé horizonty s relativně samostatným oběhem podzemní vody. Nejedná se sice o vícekolektorový hydrogeologický systém ve smyslu pánevních systémů se zcela oddělenými a z hydraulického a chemického hlediska výrazně odlišnými kolektory, neboť zvodnělé horizonty jsou částečně hydraulicky spojitě a ze širšího (regionálního) hydrogeologického pohledu je lze považovat za jedno kolektorové pásmo, přesto je však propojení zvodnění na lokalitě silně nežádoucí, zejména proto, aby nedocházelo k přímému přetoku mělkých podzemních vod do spodních vrstev puklinového kolektoru.

Z tohoto důvodu je na lokalitě navrženo zatěsnění vrtů bentonitovou směsí, určenou do tohoto typu vrtů (zde CreteoInject CC 856 HS), a to tlakově od dna vrtu.

Technologický postup je následující:

- Spolu s výstrojí je do vrtu zavedena injektážní hadice.
- Bentonitová směs je tlakově injektována ode dna vrtu tak dlouho, dokud nezačne vytékat ústím vrtu volně na povrch. Tak je zaručeno, že injektážní směs je vyplněn a zatěsněn celý stvol vrtu.

Takto provedené těsnění zabráni propojení zvodnělých poloh i jakémukoliv nežádoucímu odtoku podzemních vod do hlubších horizontů. Zásyp granulovaným bentonitem nebo přímo vrtnou drtí je nepřipustný.

4.2.3 Výron podzemní vody na povrch lokality

K výronu podzemní vody na povrch lokality může dojít v případě, že by měl zastižený kolektor podzemní vody výrazně napjatou hladinu podzemní vody s výtlačnou úrovní zhruba nad povrch terénu. Případnému přetoku účinně zabráni těsnění vrtů. Na lokalitě je toto riziko s ohledem na geomorfologické a geologické poměry lokality prakticky nulové.

4.2.4 Ovlivnění fyzikálních a chemických poměrů kolektorů

Provoz tepelného čerpadla způsobí snížení přirozené teploty horninového prostředí a podzemních vod v okolí vrtu s teplotními kolektory o několik °C. Tato změna má ale pouze lokální význam a týká se jen nejbližšího okolí vrtu do vzdálenosti desítek centimetrů až nižších jednotek metrů. V této vzdálenosti se na lokalitě nenachází žádné další vrty pro tepelné čerpadlo, jejichž funkce by tímto jevem mohla být negativně ovlivněna.

Změnám chemismu podzemní vody, které mohou být způsobeny propojením hydrogeologických kolektorů (viz výše) nebo kontaminací (splachem) z povrchu, je zabráněno těsněním vrtu v celé délce.

Systém vytápění bude nastaven tak, aby v primárním okruhu neklesla teplota teplotnosné kapaliny v primárním okruhu na vstupu pod 0°C. Pokud dojde k překročení této hranice, bude množství odebraného tepla ze země sníženo (sníží se výkon TČ v režimu vytápění a přidá se bivalentní zdroj). Tím je zaručeno, že nedojde k promrzání základové půdy či podzemních vod. Lze tedy s jistotou vyloučit negativní vliv vrtů na základové poměry samotné stavby i jejího okolí.

Možnost kontaminace podzemních vod únikem pracovního média z plastového kolektoru ve vrtu je vysoce nepravděpodobná – při provedení vrtu v souladu s technickými předpisy prakticky vyloučená. Pokud by přesto došlo z jakéhokoliv důvodu k závadě, ihned by se projevila na systému primárního okruhu a byla by signalizována na tepelném čerpadle. V případě poklesu tlaku v systému dojde k signalizaci na straně TČ a automatickému vypnutí oběhu. V technické místnosti se na předmětné smyčce automaticky uzavřou armatury, kapalina se následně odvede do kanystrů (popř. IBC kontejneru), proběhne oprava, odzkoušení a systém se opětovně spustí. Systém je tedy i pro případ

havárie zabezpečen proti déletrvající dotaci horninového prostředí pracovním médiem. Médium je směsí vody a etylalkoholu (popř. jiné teplotnosné látky na bázi etylalkoholu nebo glycerino-glykolové směsi) a i v případě zcela hypotetického úniku média by vzhledem k jeho objemu došlo ke kontaminaci horninového prostředí pouze v bezprostřední blízkosti vrtu. Tato kontaminace by měla jen minimální hygienický dopad s ohledem na případná rizika pro lidské zdraví a byla by v poměrně krátké době odbourána jednak transportem a ředěním kontaminantu a jednak přirozeným rozkladem média, jehož produkty jsou především voda a oxid uhličitý.

4.3 Závěr

Celkově lze konstatovat, že realizace vrtů pro tepelné čerpadlo typu země-voda je na lokalitě možná. Hloubení ani provoz vrtů nepředstavují při dodržení technologie a konstrukce vrtu podle kap. 3. riziko pro hydrogeologické poměry lokality. Při hloubení vrtů může docházet k dočasnému kolísání hladiny podzemní vody v kolektoru a blízkých vodních zdrojích v důsledku pneumatického výplachu vrtu. **Jedná se pouze o přechodný efekt vrtných prací a po jejich ukončení dojde k návratu hydrogeologických poměrů do původního stavu.** Dosah tohoto jevu je v daných geologických podmínkách v řádu max. desítek m. Samotné vrtý jsou navrhovány jako zcela nepropustné pro vodu, což je zaručeno bentonitovým těsněním v celé hloubce vrtu, a nemohou proto negativně působit na hydrogeologické poměry lokality ani okolní vodní zdroje. V možném dosahu kumulovaného účinku změny přirozené teploty horninového prostředí se nenachází žádné stávající vrtý pro TČ, jejichž funkce by využíváním vrtného pole mohla být negativně ovlivněna.

V průběhu vrtných prací doporučuji provést opatření:

1. Pro vrtné práce doporučuji zajistit geologický dozor osoby s odbornou způsobilostí v oboru hydrogeologie, která bude současně provádět doplňkový hydrogeologický průzkum včetně monitoringu okolních vodních zdrojů.
2. Doporučuji provést záměry hladiny podzemní vody v nejbližších okolních vodních zdrojích (viz kap. 4.1) před zahájením, v průběhu a po ukončení vrtných prací.
3. Vrtý musí být zatěsněny bentonitovým těsněním v celé jejich délce. **Bude provedena tlaková injektáž od paty vrtu až k povrchu terénu. Zásyp mletým bentonitem nebo odvrtnou horninou je nepřípustný!**
4. Při vrtných pracích musejí být stroje a zařízení zabezpečeny proti odkapávání a úniku pohonných hmot a olejů (záchytná fólie nebo vana). Pokud přesto k úniku dojde, je třeba zabránit šíření znečištění, čerpatelné akumulace tekutých látek odčerpat do sudů, plošně rozlitou tekutinu posypat sorbentem a tento odpad pak shromáždit do nepropustných obalů. Dojde-li k úniku tekutiny mimo zpevněné plochy, je nutné odtěžit i kontaminovanou vrstvu zeminy s přesahem cca 10-20 cm do zemin nekontaminovaných.
5. Pokud se instalace vertikálního kolektoru nepodaří nebo pokud tlaková zkouška těsnosti nevykáže vyhovující výsledky, je třeba kolektor ihned vytěžit, vrtný otvor upravit, kolektor opravit nebo vyměnit a teprve poté tento opět zabudovat a odzkoušet. Pokud se oprava nepodaří, je třeba vrtný otvor likvidovat, pokud možno s respektováním přirozené hydrogeologické stratifikace horninového souboru. Způsob likvidace musí odsouhlasit osoba s odbornou způsobilostí v hydrogeologii.

Provedené hydrogeologické posouzení je vyjádřením osoby s odbornou způsobilostí ve smyslu § 9 zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

5 Projekt vrtných prací dle přílohy 1 vyhl. 239/1998 Sb.

5.1 Geologická část projektu

- a) **účel vrtu:** získávání nízkopotenciální geotermální energie k vytápění.
hloubka vrtu: 199 m
počet vrtů: 2
orientace vrtu: svislý vrt.
- b) **předpokládaný geologický profil:** viz kap. 2.2.2
kolektor: lokálně mělký průlinový v kvartérních sedimentech a eluviích (mocnost max. jednotky m) a puklinový systém v migmatitech v zóně zvětrání, hydraulicky částečně spojitý systém; hloubka: max. desítky metrů.
přítomnost plynů: nepředpokládá se.
- c) **hloubka předpokládaných obtíží při vrtání (svírání, ztráty výplachu aj.):** nepředpokládá se.
- d) **hloubkové intervaly odběru vzorků horniny:** vzorky nepožadovány.
- e) **karotážní měření:** nepožadováno.
- f) **izolace vrstev:** v celém profilu vrtu, bentonitové těsnění CreteoInject CC 856 HS, hustota 1,5 kg/dm³.
- g) **požadavky na čerpací pokusy:** nepožadováno.
- h) **způsoby otevření zjištěných obzorů (perforace):** s ohledem na typ vrtu bezpředmětné.

5.2 Technická část projektu

- a) **typ vrtné soupravy:** bezjádrová, se vzduchovým výplachem.
- b) **hloubka vrtu:** 199 m
úklon vrtu: 0°
směr vrtu: svislý.
- c) **konstrukce vrtu:** výstroj 4x40 mm GEOTWIN PE100 RC, na konci se smyčkou (2 páry) meziprostor vyplněn bentonitovým těsněním.
hmotnost kolon: nepřesahuje dovolené zatížení těžebního zařízení soupravy.
- d) **zařízení na ústí vrtu:** preventr (mechanická těsnící hlava) pro odvod vrtné drti, erupční projevy nejsou očekávány.
- e) **požadavky na hermetičnost kolon:** nejsou specifikovány.
- f) **sestava vrtné kolony:** Kolona vrtných tyčí se závitovými spoji bez zajištění. Ponorné kladivo na závitových tyčích pr. 114 mm. Krouticí moment na vrtné hlavě nepřekračuje dovolené namáhání vrtného nářadí.
- g) **postup prací:** úvodní méně soudržně zvětralé vrstvy budou vrtány průměru 170-200 mm a propaženy ocelovou pažnicí. V pevných horninách bude vrtáno průměrem 140-160 mm. Otáčky a přítlak budou nastaveny dle pokynů výrobce vrtného nářadí.
- h) **požadavky a způsob odběru vzorků hornin:** nepožadováno.

- i) **výplach:** vzduchový.
- j) **požadavky na pažení a cementaci:** Izolace vrtného stvolu bude provedeno ihned po zapuštění sondy, bentonitová tamponážní směs CreteolInject CC 856 HS, hustota 1,5 kg/dm³, přes cementační tyče od počvy vrtu v celé hloubce až k přetoku. Po odtěžení cementační kolony bude vrt dolit totožnou směsí shora.
- k) **konstrukce a způsob pažení:** v nesoudržných sedimentech ocelové pažení podle potřeby – po stabilizaci tamponážní směsí bude odtěženo.
- l) **rozsah inklinometrie:** nepožadována.
- m) **opatření pro předcházení tlakových a erupčních projevů:** tlakové a erupční projevy nejsou očekávány.
- n) **opatření k zabezpečení požadavků na ochranu životního prostředí:** souprava a veškeré příslušenství budou zajištěny proti únikům provozních kapalin. Vrtná osádka bude vybavena prostředky na sanaci případných úniků (sorbenty a sorpční dečky).
- o) **čerpací pokusy:** nepožadovány.
- p) **opatření na ochranu veřejných zájmů:** před zahájením vrtných prací bude provedeno vytyčení inženýrských sítí. Budou splněny všechny požadavky dotčených orgánů v rámci stavebního řízení.

6 Seznam použitých podkladů

Mapa geologických poměrů v měřítku 1:50 000, list 13-44 Hlinsko

Mapa hydrogeologických poměrů v měřítku 1:50 000, list 13-44 Hlinsko

Zákon č. 254/2001 Sb. (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 62/1988 Sb. o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů

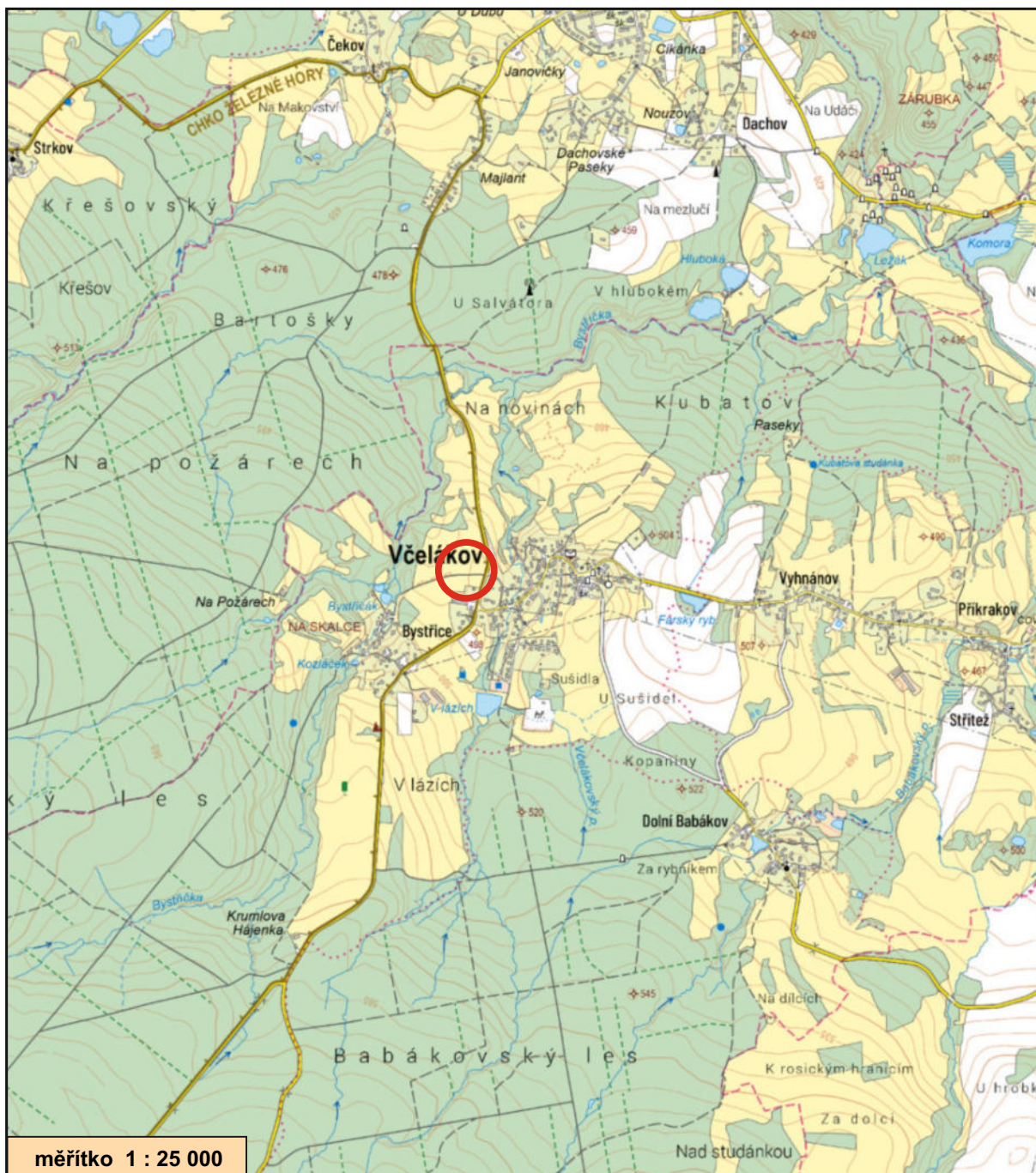
Vyhláška č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 239/1998 Sb. Českého báňského úřadu o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při těžbě a úpravě ropy a zemního plynu a při vrtných a geofyzikálních pracích a o změně některých předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem

www.heis.vuv.cz, www.geofond.cz, www.geoportal.gov.cz; www.geology.cz

Přílohová část

Příloha č. 1 Situace lokality



Vysvětlivky:



... zájmové území

Název úkolu:

**Geotermální vertikální vrty pro TČ na p.č. 169/4
v k.ú. Včelákov**

Objednatel:

Mgr. Jana Coufalová a Jaroslav Coufal

Zhotovil:

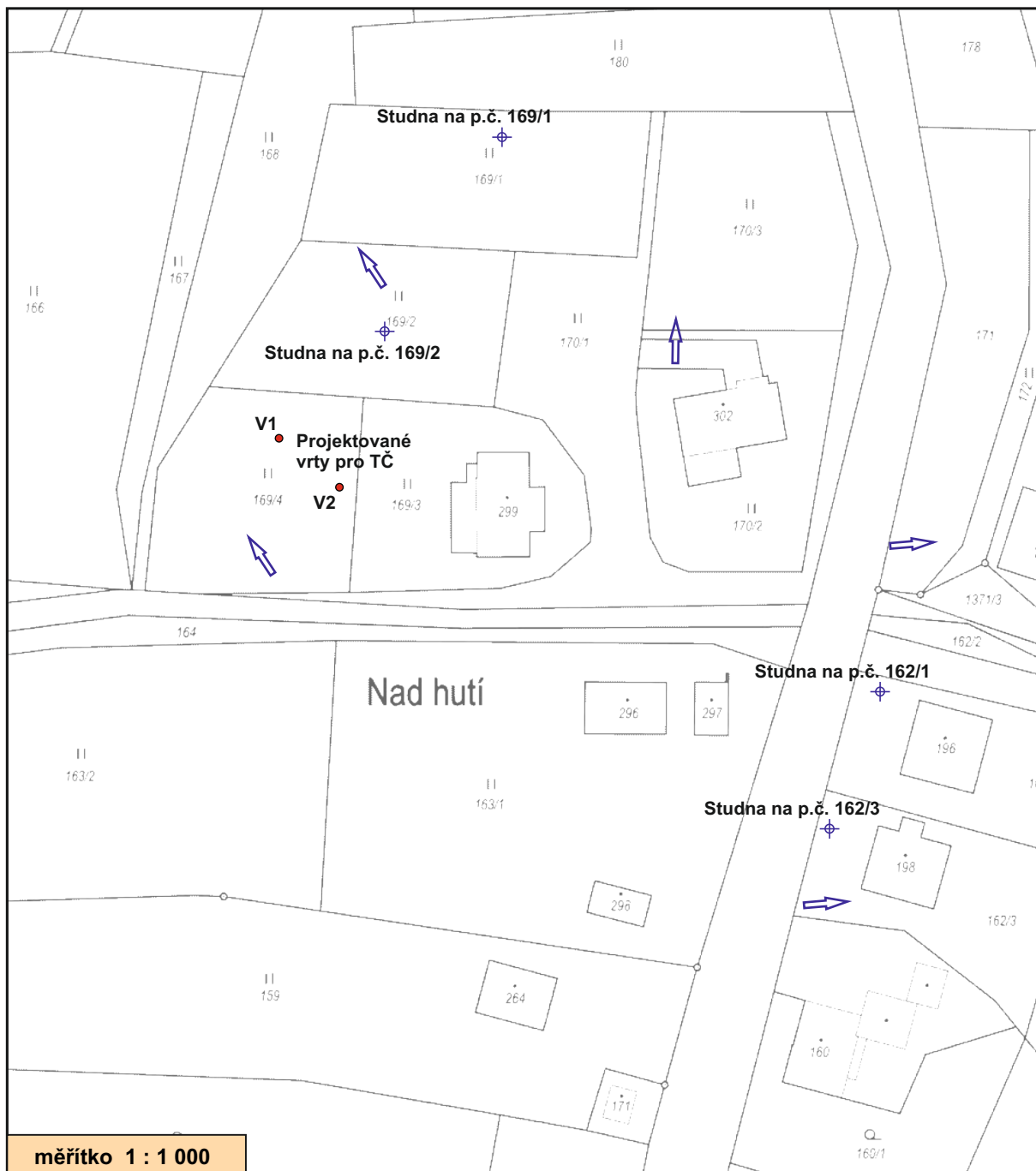
Mgr. Jiří Kopáč

Číslo přílohy:

Příloha č. 1.1

Datum:

23. 3. 2026



Vysvětlivky:

- ... vrt pro tepelné čerpadlo
- ⊕ ... hydrogeologické objekty
- ... směr proudění podzemní vody

Název úkolu:

**Geotermální vertikální vrtý pro TČ na p.č. 169/4
v k.ú. Včelákov**

Objednatel:

Mgr. Jana Coufalová a Jaroslav Coufal

Zhotovil:

Mgr. Jiří Kopáč

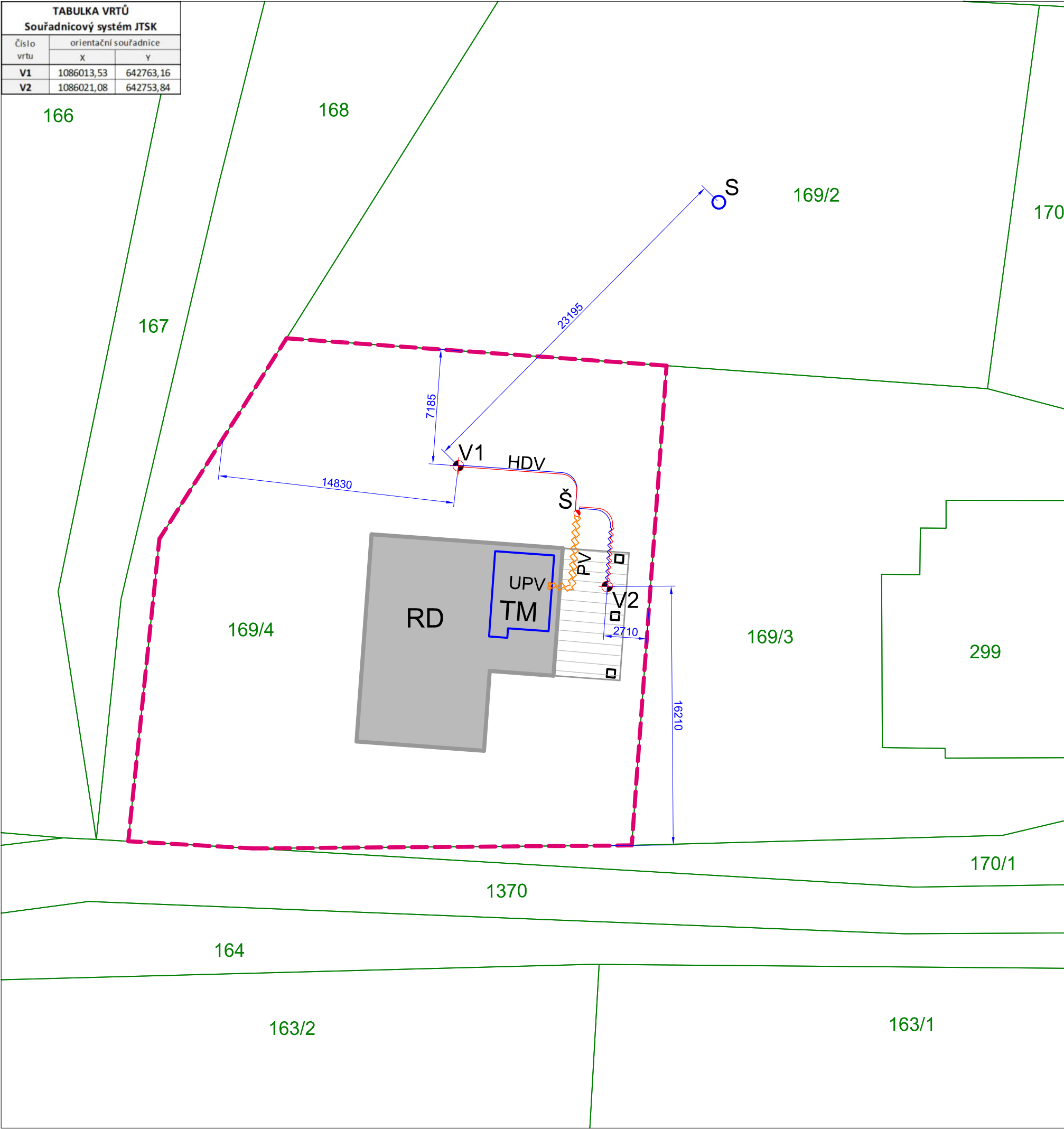
Číslo přílohy:

Příloha č. 1.2

Datum:

23. 3. 2026

TABULKA VRTŮ		
Souřadnicový systém JTSK		
Číslo vrtu	orientační souřadnice	
	X	Y
V1	1086013,53	642763,16
V2	1086021,08	642753,84



LEGENDA:

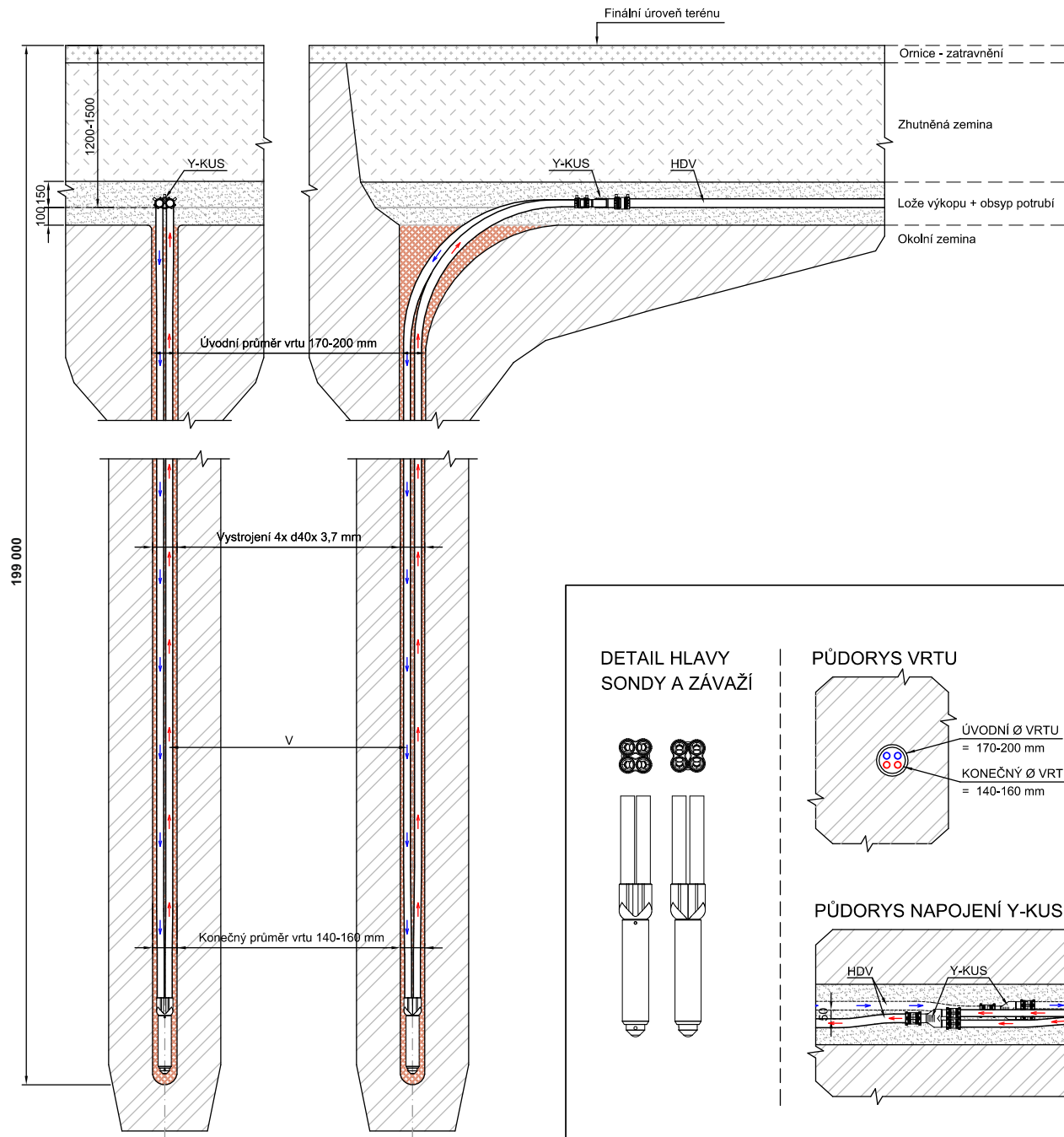
- HRANICE ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ**
- VYTÁPĚNÝ OBJEKT**
- S - STÁVAJÍCÍ STUDNA**
 - přibližná pozice
- V1-V2 - GEOTERMÁLNÍ VRT**
 - vystrojení PE-RC GEOTWIN 4x d40x 3,7 mm á199 m (SDR11, PN16), celkem 398 m
 - délková signatura potrubí po každém metru
 - dvojitě navinutí potrubí pro snazší zabudování
 - pro vyšší bezpečnost je hlava sondy opatřena žebrovaním a vyrobena z jednoho kusu s minimální tlakovou odolností 25 barů (PN25)
 - vratné U-koleno na patě sondy musí splňovat podmínky normy VDI4640 (průtok a tlaková ztráta U-kolena)
 - vrt musí být injektován po celé délce injektážní směsí CreteoInject CC 856 HS s tepelnou vodivostí min. 2,3 W/m*K
 - geotermální sonda se zavede pomocí injektážních tyčí nebo pomocí závaží
 - vrtvy budou realizovány z aktuální (popř. upravené) úrovně terénu
- HDV - HORIZONTÁLNÍ DOPOJENÍ VRTŮ**
 - potrubí PE-RC STRONG d50x 4,6 mm (SDR11, PN16), potrubí je vybaveno vnější ochrannou signální vrstvou
 - potrubí vyrobeno dle normy PAS 1075 typ II
 - pokládka potrubí v hloubce 1,4-1,5 m pod finální úroveň terénu (případně hlouběji, kruhová šachta musí být nejvyšším bodem primárního okruhu)
 - nad potrubím bude instalována výstražná fólie zelené barvy šířky 220 mm
 - minimální poloměr ohybu se řídí technickou normou
- IZOLOVANÁ ČÁST DOPOJENÍ VRTŮ**
 - izolováno kaučukovou izolací KAIFLEX EF d48x 13 mm
 - vloženo do chráničky KABUFLEX d110, vnitřní Ø 94 mm
 - konce chráničky utěsněny pomocí těsnící hmoty vodotěsné min. do 0,5 baru
- Š - KRUHOVÁ ŠACHTA GT400 pro 2 okruhy**
 - sběrná šachta s rozměry ID = 400 mm, výška = 750 mm
 - tělo rozdělovače/sběrače d75 umístěné vertikálně
 - výstupy na páteřním vedení d50
 - rozdělovač/sběrač obsahuje 1" kulové kohouty pro napuštění/odvzdušnění
 - výstupy rozdělovače d40 obsahují kulové kohouty
 - výstupy sběrače d40 obsahují průtokové regulátory Inline-setter 8-38 l/min.
 - všechny výstupy přivařené ke stěně šachty s přesahem cca 100 mm
 - víko s pojízdností 1,5 tuny
- PV - PÁTEŘNÍ VEDENÍ**
 - potrubí PE-RC STRONG d50-d63, potrubí je vybaveno vnější ochrannou signální vrstvou
 - potrubí vyrobeno dle normy PAS 1075 typ II
 - pokládka potrubí v hloubce 1,4-1,5 m pod finální úroveň terénu
 - izolováno kaučukovou izolací KAIFLEX EF tl. 13 mm
 - vloženo do chráničky/KG potrubí
 - konce chráničky utěsněny pomocí těsnící hmoty vodotěsné min. do 0,5 baru
 - nad potrubím bude instalována výstražná fólie zelené barvy šířky 220 mm
 - minimální poloměr ohybu se řídí technickou normou
- IZOLOVANÁ ČÁST PATEŘNÍHO VEDENÍ - interiér**
 - potrubí, elektrospojky a armatury izolovány kaučukovou izolací KAIFLEX ST tl. 19 mm
 - upevnění potrubí pomocí kluzných instalačních objímek (kvůli dilataci) + závěsů KAIFLEX RT (v místech většího zatížení blíže)
- UPV - UKONČENÍ PÁTEŘNÍHO VEDENÍ**
 - v objektu bude páteřní vedení ukončeno kulovými kohouty (další napojení řeší profese vytápění)
- TM - TECHNICKÁ MÍSTNOST**

-Kótováno v mm
-Měřítko 1:250
-1 x A3

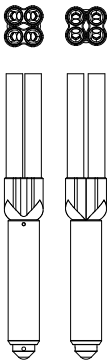
Název úkolu: Geotermální vertikální vrtvy pro TČ na p.č. 169/4 v k.ú. Včelákov	
Objednatel: Mgr. Jana Coufalová a Jaroslav Coufal	
Zhotovil: Mgr. Jiří Kopáč	
Číslo přílohy: Příloha č. 1.3	Datum: 23. 3. 2026

Příloha č. 2 Řez vrtem

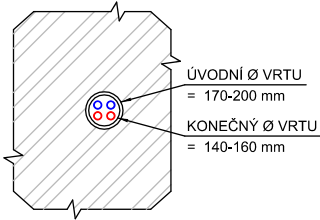
ŘEZ VRTEM A PROPOJENÍM



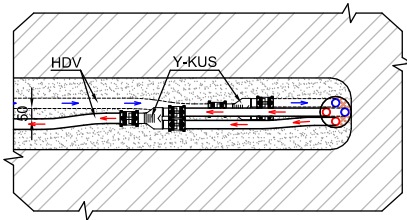
DETAIL HLAVY
SONDY A ZÁVAŽÍ



PŮDORYS VRТУ



PŮDORYS NAPOJENÍ Y-KUSU



LEGENDA:



- V - GEOTERMÁLNÍ VRТ**
- geotermální sonda PE-RC GEOTWIN 4x d40x 3,7 mm (SDR11, PN16)
 - potrubí vyrobeno dle normy PAS 1075 typ I
 - délková signatura potrubí po každém metru
 - dvojité navinutí potrubí pro snadší zabudování
 - pro vyšší bezpečnost je hlava sondy opatřena žebrovaním a vyrobena z jednoho kusu s minimální tlakovou odolností 25 barů (PN25)
 - vratné U-koleno na patě sondy musí splňovat podmínky normy VDI4640 (průtok a tlaková ztráta U-kolena)
 - vrt musí být injektován po celé délce injektážní směsí Creteolnject CC 856 HS s tepelnou vodivostí min. 2,3 W/m*K
 - geotermální sonda se zavede pomocí injektážních tyčí nebo pomocí speciálního závaží



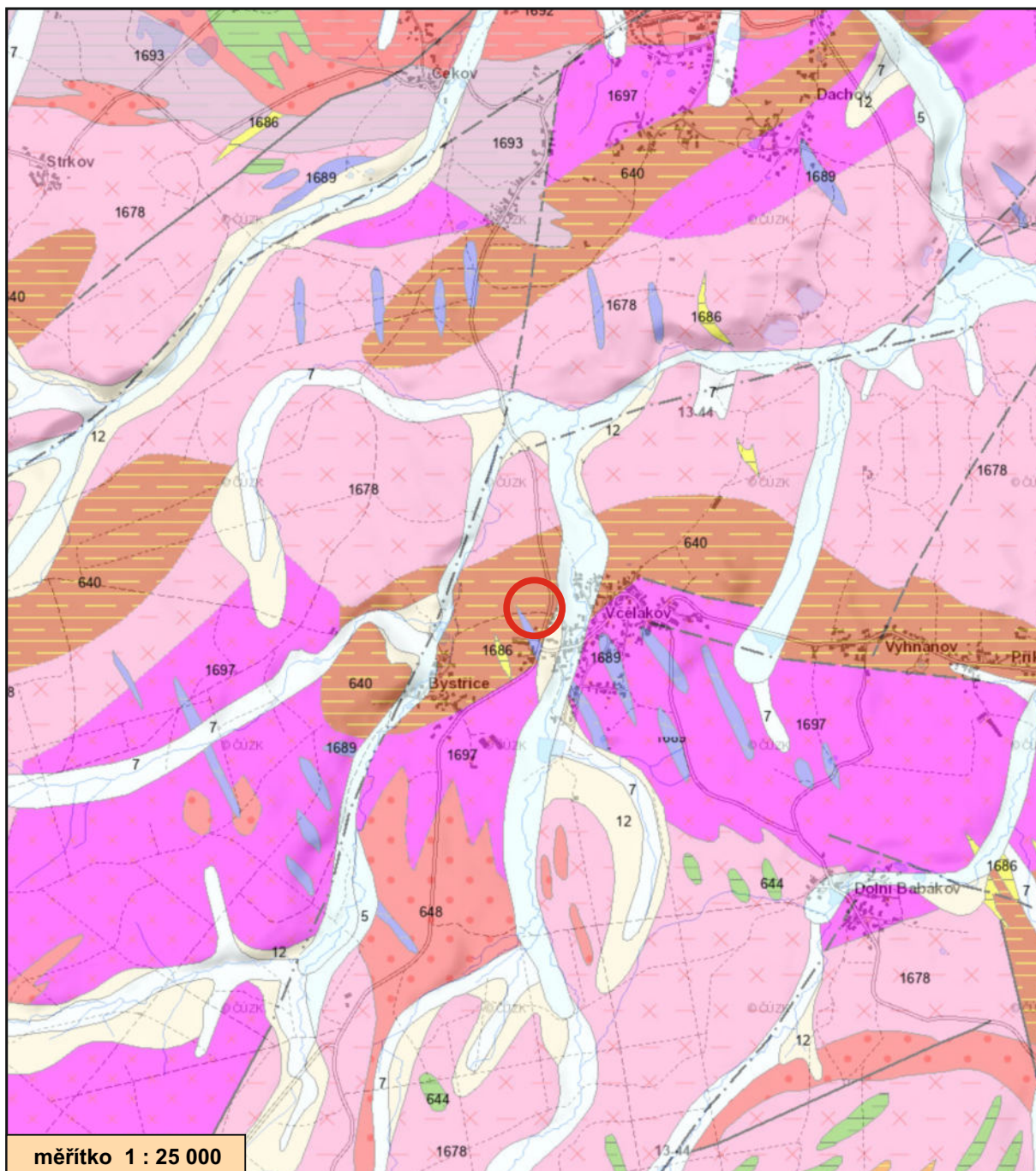
- Y-KUS - REDUKCE POČTU VĚTVÍ 40-40-50 PŘÍMÁ**
- 2x elektrospojka +GF+ d40 + 1x elektrospojka +GF+ d50
 - Y-kus z materiálu PE-RC



- HDV - HORIZONTÁLNÍ DOPOJENÍ VRТŮ**
- potrubí PE-RC STRONG d50x 4,6 mm (SDR11, PN16)
 - potrubí vyrobeno dle normy PAS 1075 typ I
 - pokládka potrubí 200-300 mm pod nezámrznou hloubkou předmětné lokality (1200-1500 mm)
 - minimální poloměr ohybu se řídí technickou normou

Název úkolu: Geotermální vertikální vrty pro TČ na p.č. 169/4 v k.ú. Včelákov	
Objednatel: Mgr. Jana Coufalová a Jaroslav Coufal	
Zhotovil: Mgr. Jiří Kopáč	
Číslo přílohy: Příloha č. 2	Datum: 23. 3. 2026

Příloha č. 3 Geologická mapa s vysvětlivkami



Vysvětlivky:



... zájmové území

Název úkolu:

**Geotermální vertikální vrty pro TČ na p.č. 169/4
v k.ú. Včelákov**

Objednatel:

Mgr. Jana Coufalová a Jaroslav Coufal

Zhotovil:

Mgr. Jiří Kopáč

Číslo přílohy:

Příloha č. 3.1

Datum:

23. 3. 2026

Legenda ke geologické mapě:

- Tektonické linie GeoČR50
- zlom zjištěný
- zlom předpokládaný
- zlom zakrytý
- Hranice hornin GeoČR50
- hranice zjištěná
- hranice předpokládaná
- petrografický přechod hornin
- Horniny GeoČR50
- kvartér
- KENOZOIKUM
- KVARTÉR
- 5 nivní sediment
- 6 nivní sediment
- 7 smíšený sediment
- 12 písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
- středočeská oblast (bohemikum)
- magmatity v bohemiku
- PALEOZOIKUM
- KARBON-PERM
- 1692 biotitický granit s muskovitem
- 1693 granodiorit až tonalit
- 1697 granodiorit
- 1689 granit, diorit, dioritový porfyr
- 1685 křemen
- 1686 pegmatit, aplit, aplitický granit
- 1688 lamprofyr
- PROTEROZOIKUM-PALEOZOIKUM
- NEOPROTEROZOIKUM-KAMBRIUM
- 648 biotitický granit
- KAMBRIUM
- 644 metagabro, metadiorit
- 1678 biotitický migmatit až hybridní granodiorit
- 640 migmatitizovaná rula až migmatit

Název úkolu:
**Geotermální vertikální vrty pro TČ na p.č. 169/4
v k.ú. Včelákov**

Objednatel:
Mgr. Jana Coufalová a Jaroslav Coufal

Zhotovil:
Mgr. Jiří Kopáč

Číslo přílohy:
Příloha č. 3.2

Datum:
23. 3. 2026