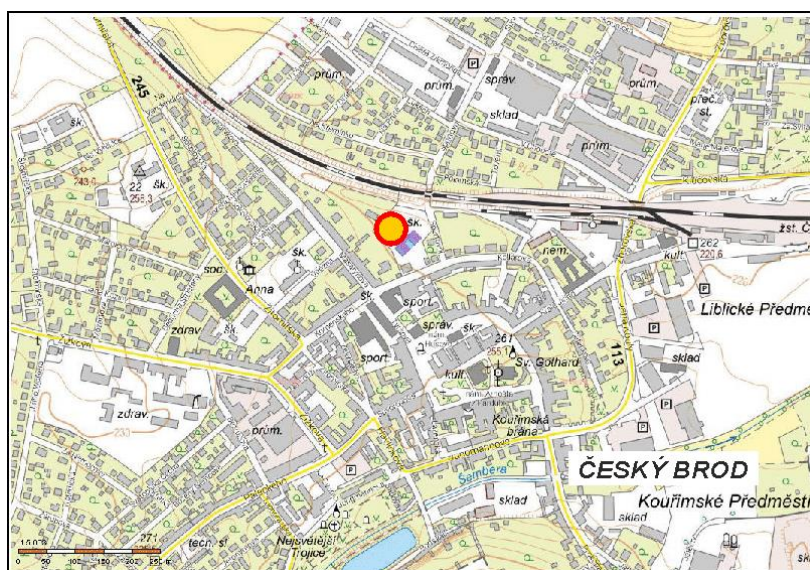


ČESKÝ BROD

hydrogeologické posouzení hloubkových vrtů pro tepelné čerpadlo
na parcelách 1428 a 183/1 k. ú. Český Brod



Kutná Hora, únor 2024

RNDr. Milan Novák – INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE A HYDROGEOLOGIE

ČESKÝ BROD
hydrogeologické posouzení hloubkových vrtů pro tepelné čerpadlo
na parcelách 1428 a 183/1 k. ú. Český Brod

Objednatel:	GEROtop, spol. s r.o. Kateřinská 589, 463 03 Stráž nad Nisou – Liberec IČ: 27 27 71 60
Zhotovitel:	RNDr. Milan Novák Kudrnova 285/12, 284 01 Kutná Hora IČ: 07 15 76 22 tel: 605 215 884
Předmět akce:	posouzení hydrogeologických poměrů pro projekt hloubkových vrtů pro tepelné čerpadlo, rešerše archivních hydrogeologických a geologických podkladů, rekognoskace zájmového území, zpráva s vyjádřením k potenciálním rizikům negativního ovlivnění případných vodních zdrojů v okolí
HG posouzení:	vyjádření osoby s odbornou způsobilostí, určené jako podklad pro udělení (neudělení) souhlasu vodoprávního úřadu v souladu s §17, odst. 1 g) zákona č. 254/2001 Sb. v platném znění, v případě lokalizace vrtů TČ v OPVZ pak dle § 14 odst. 1 písm. c) vodního zákona
Zpracovatel:	RNDr. Milan Novák
Odpovědný řešitel:	RNDr. Milan Novák
Datum zpracování:	10.2.2024

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE K ZÁMĚRU

LOKALIZACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	
obec	Český Brod
katastrální území	Český Brod
parcela	1428 a 183/1
popis lokality	areál MŠ určený k rekonstrukci, v širším okolí zástavba rodinných a bytových domů se zahradami, území rovinné, nadmořská výška okolo 220 m n. m.
VRTY TČ	
počet	10
energetické využití	TČ systém „země-voda“ – získávání energetického potenciálu z horninového prostředí (neslouží k jímání podzemní vody)
souřadnice (S-JTSK)	viz projekt hloubkových vrtů TČ (PD - spol. GEROTop, s.r.o.)
max. hloubka	130 m
výstroj	dvouokružová, 4 x Ø 32 x 3,0 mm GEROtherm PE 100 RC
injektáž	vodonepropustná injektážní termosměs GEOFLOW v celém profilu vrtu TČ

2. REŠERŠE PODKLADŮ

WEBOVÉ PORTÁLY	
https://geology.cz .	mapy geologické, hydrogeologické, poddolování a svahové nestability
https://eagri.cz .	centrální registr vodoprávní evidence – kolaudované studny
https://heis.vuv.cz .	hydroekologický informační systém VÚV TGM (OPVZ, OPPLZ, CHOPAV...)
PUBLIKACE, ARCHIVNÍ ZPRÁVY Z DATABÁZE ČGS GEOFOND	
Krásný J. (2012)	Podzemní vody ČR – regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. - ČGS. Praha.
Šeda S. (2006, 2010, 2016)	Metodické pokyny pro projektování, povolování a provádění zemních tepelných sond pro tepelná čerpadla systému země-voda, popř. i ve vztahu k ochraně vodních zdrojů.
Pilařová M. (2008):	Český Brod, okres Kolín, parcela č. 1058/33, závěrečná zpráva o technologických vrtech pro tepelné čerpadlo - vyjádření hydrogeologa dle §9 zákona o vodách. – RNDr. Marie Pilařová. Praha.
Pilařová M. (2008):	Český Brod, okres Kolín, parcela č. 1058/34, závěrečná zpráva o průzkumném hydrogeologickém vrtu. – RNDr. Marie Pilařová. Praha.
Rajgl F. (1970):	Výsledky hydrogeologického průzkumu pro zajištění vodního zdroje závodu Fotochemy, n. p., Český Brod. – Stavební geologie. Praha.
Kopecký J. (1982):	Český Brod - Fotochema, závěrečná zpráva o výsledcích hydrogeologického průzkumu. - Stavební geologie. Praha.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

REGIONÁLNĚ GEOLOGICKÉ ZAŘAZENÍ	
soustava	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity
oblast	svrchní karbon a perm
region/region. oblast	mladší paleozoikum brázd / blanická brázda
éra/útvár/oddělení	paleozoikum / karbon – perm / karbon svrchní, perm spodní
souvrství/vývoj/vrstvy	černokostelecké, sp. českobrodské / - / chýnovské, lhotické, peklovské
horninový typ/hornina	sediment zpevněný/ pískovec, prachovec a slepenec, vložky vápence, jílovce, rohovce, pelokarbonátu,
GEOLOGICKÉ POMĚRY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ	
předkvartérní podklad	předkvartérní (permokarbonský) podklad - pískovec, prachovec a slepenec, vložky vápence, jílovce, rohovce, pelokarbonátu, s cyklickým střídáním, s převahou pískovců a prachovců, se střídáním poloh nejčastěji v řádu jednotek m, oj. až prvních desítek m (dále v textu jen pískovce, slepenec, prachovce), svrchu se středním rozpukáním, se snižujícím se rozpukáním s hloubkou, s mocností permokarbonských sedimentů více 500 m, povrch permokarbonského podkladu v ZÚ v hloubce okolo 5 m p. t., sedimentární komplex (pískovce, slepenec, prachovce) diageneticky zpevněný, generelně se zvyšující se pevností s hloubkou, nicméně pevnost lokálně i proměnlivá, spíše nižší pevnosti u prachovců, místy i u pískovců, v závislosti na složení a pevnosti, resp. soudržnosti tmelící jemnozrnné frakce, popř. i na intenzitě rozpukání horniny, generelně do hloubek okolo 50 m pod terén slepenec s pískovci a prachovci ovlivněné více či méně dosahem zvětvování a resp. postižené intenzivnějším rozpukáním (svrchní rozvolněná a rozpukaná zóna obdobná jako u tzv. „hydrogeologického masivu“), ve větších hloubkách předpoklad vyššího (diagenetického) zpevnění vrstev a nižší (slabé) rozpukání
kvartérní pokryv	deluviofluviální písčitohlinité – hlinitopísčité – hlinitoúlomkovité uloženiny, místy svrchu navážky, celková mocnost kvartéru cca 5 m
HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ	
předkvartérní podklad	hydrogeologické prostředí pískovce, slepenec, prachovce - průlinovo-puklinové, při celkovém poklesu propustnosti s hloubkou, ve svrchní části do hloubek okolo 50 m p.t. s převahou pórovitosti puklinové (svrchní rozvolněná a rozpukaná zóna), dále s hloubkou pokles puklinové pórovitosti ve prospěch té průlinové, tj. na velikosti a charakteru propustnosti větší uplatnění litologie, se střídáním různě propustných hydrogeologických těles (vrstev) - kolektorů a izolátorů, s vyšší porozitou průlinovou v pískovcích a slepencích, v horninovém komplexu permokarbonských slepenců s pískovci a prachovci v ZÚ do hloubek okolo 50 m p. t. místní hydrogeologické, resp. hydraulické charakteristiky srovnatelné s tzv. „hydrogeologickým masivem“, s generelně vyšší propustností (transmisivitou) ve svrchní rozvolněné a rozpukané zóně v hloubkách v řádu prvních desítek metrů, slepenec s pískovci a prachovci - cca nízký až střední koeficient transmisivity, v rozmezí hodnot $5 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, přičemž vyšší hodnoty ve svrchní zóně s vyšší intenzitou rozpukání, hladina podzemí vody stálé zvodně v prostoru vrtů TČ v hloubce cca 3 - 7 m p. t., s volnou až mírně napjatou hladinou, s generelním směrem proudění k S

kvartérní pokryv	v písčitohlinitých až hlinitoúlomkovitých uloženinách podzemní voda trvale jen při bázi, výše jen po obdobích významnějších atmosférických srážek či po tání sněhové pokrývky, vesměs drobné, občasné, nesouvislé dílčí zvodně v polohách s vyšším zastoupením úlomkovité či písčité frakce
------------------	---

4. HG RAJONY, OCHRANNÁ PÁSMA VODNÍCH ZDROJŮ A PODDOLOVÁNÍ

HYDROGEOLOGICKÉ RAJÓNY A ÚTVARY PODZEMNÍCH VOD	
hydrogeologický rajón základní vrstvy	4510 Křída severně od Prahy
útvary podzemních vod základní vrstvy	45100 Křída severně od Prahy
hydrogeologický rajón (útvary) hlubinné vrstvy	-
hydrogeologický rajón (útvary) svrchní vrstvy	-
OCHRANNÁ PÁSMA VODNÍCH ZDROJŮ (PROSTÉ VODY A PŘÍRODNÍ LÉČIVÉ ZDROJE) A CHOPAV	
OPVZ (OP vodních zdrojů)	nezasahuje
OPLZ (OP přírodních léčivých zdrojů)	nezasahuje
CHOPAV (chráněná oblast přirozené akumulace vod)	nezasahuje
PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ A DŮLNÍ DÍLA	
poddolovaná území/důlní díla	nezasahuje / nezasahuje

5. ORIENTAČNÍ GEOLOGICKÝ PROFIL A ODHAD PŘÍTOKU PODZEMNÍ VODY DO VRTU

HLOUBKA	POPIS GEOLOGICKÉ VRSTVY
0,0 - 5,0 m	hlíny písčité, písky hlinité, k bázi s úlomkovitou (šterkovou) příměsí, svrchu lokálně navážky, <u>nutno propažit plnostěnnou pracovní zárubnicí – kvartér</u> (s občasným proměnlivým průlinovým zvodněním, trvalým od hloubek okolo 4 m)
5,0 - 30 m	pískovce, slepence a prachovce, zvětralé až navětralé, cca středně rozpukané, místy polohy slabě zpevněné, <u>pracovně propažit – permokarbon</u> (se zvodněním vázaným zejména na puklinový systém rozvolněné a rozpukané zóny)
30 - 50 m	pískovce, slepence a prachovce, slabě navětralé až zdravé, středně až slabě rozpukané, <u>počítat s pracovním propažením – permokarbon</u> (se zvodněním vázaným zejména na puklinový systém středně až slabě rozpukaných hornin)
50 – 130 m	pískovce, slepence a prachovce, zdravé, kompaktní až slabě rozpukané – permokarbon (se zvodněním v prostředí s dvojnou porozitou, průlino-puklinovou, s vůdčí porozitou průlinovou)
POČÍTAT S HLOUBENÍM VRTU SOUPRAVOU S „PRŮBĚŽNÝM PRACOVNÍM PROPAŽOVÁNÍM“ VRTU	
CELKOVÝ PŘÍTOK PODZEMNÍ VODY DO VRTU TČ PŘI DOKONČOVÁNÍ HLOUBENÍ – OKOLO 1 - 3 L/S (ODHAD) při pracovním propažení kvartéru a svrchních zvětralinových zón permokarbonu min. 50 m p. t.	

6. JÍMACÍ OBJEKTY PODZEMNÍCH VOD V OKOLÍ

DOMOVNÍ STUDNY KOPANÉ A VRTANÉ	
v zóně krátkodobého dočasného ovlivnění hladin v blízkém okolí v období hloubení a injektáže cca vzdálenost do 10 až 15 m od vrtu TČ (bližší vymezení – viz příloha 1)	žádné kopané studny žádné vrtané studny
v zóně navrženého kontrolního monitoringu hladin studní v širším okolí cca vzdálenost do 30 až 50 m od vrtu TČ (bližší vymezení – viz příloha 1)	kopané studny - celkem tři studny, jejich hloubka cca v rozmezí 5 – 10 m, převážně jen jako zdroje užitkové vody, zásobování nemovitostí pitnou vodou z městského vodovodu žádné vrtané studny
PRAMENNÍ VÝVĚRY	
oblast do vzdálenosti min. 50 m (popř. širší oblast dle zvážení hydrogeologa)	žádné pramenní vývěry (do vzdálenosti min. 50 m)
DO OBLASTI ZAVEDEN VODOVODNÍ ŘAD, NEMOVITOSTI ZÁSOBOVÁNY Z NĚJ PITNOU VODOU, DOMOVNÍ STUDNY VESMĚS JEN JAKO ZDROJE UŽITKOVÉ VODY K ZÁLIVCE	

7. KONTROLNÍ MONITORING JÍMACÍCH OBJEKTŮ PODZEMNÍCH VOD V OKOLÍ

STUDNY V BLÍZKÉ ZÓNĚ DOČASNÉHO OVLIVNĚNÍ HLADIN	
žádné studny	obvykle monitoring hladiny po celou dobu realizace blízkého vrtu TČ (záměr hladiny cca 1x/hod)
STUDNY VE VZDÁLENĚJŠÍ ZÓNĚ KONTROLNÍHO MONITORINGU	
3 kopané studny	obvykle kontrolní monitoring (záměr hladiny podzemní vody) před zahájením, v průběhu realizace vrtů TČ (cca 2 x týdně) a po ukončení injektáže posledního vrtu TČ – takto provést při realizaci projektovaných vrtů TČ
PŘED ZAHÁJENÍM VRTÁNÍ NUTNO PROVÉST TERÉNNÍ REKOGNOSKACI PRO AKTUALIZACI JÍMACÍCH OBJEKTŮ V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ, PŘÍPADNĚ NOVĚ ZJIŠTĚNÉ STUDNY ZAHRNOUT DO KONTROLNÍHO MONITORINGU (NEPŘEDPOKLÁDÁME VŠAK S OHLEDEM NA VYUŽÍVÁNÍ ÚZEMÍ A MÍSTNÍ HG POMĚRY „VZNIK“ NOVÝCH STUDNÍ)	

8. PŘEHLED A PASPORTIZACE STUDNÍ V PŘÍPADĚ JEJICH VÝSKYTU VE VYŠŠÍM POČTU

označení	parcela (p. č.)	typ objektu	využití	cca vzdálenost od nejbližšího vrtu TČ	poznámka
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

9. VLIV REALIZACE A PROVOZOVÁNÍ VRTŮ TČ NA HG POMĚRY, PODMÍNKY K REALIZACI

HODNOCENÍ RIZIK REALIZACE A PROVOZOVÁNÍ NA PODZEMNÍ VODY A JÍMACÍ OBJEKTY	
vliv na hydrogeologické poměry a proudění podzemních vod v horninovém prostředí	žádné riziko negativního ovlivnění – při dodržení projektované konstrukce vrtu a jeho injektáže od báze vrtu až k povrchu terénu ihned po vyhloubení vrtu a osazení výměníku TČ projektovanou vodonepropustnou termosměsí
vliv na kvalitu podzemních vod	žádné riziko negativního ovlivnění – atestovaný tepelný výměník s atestovaným kapalinovým médiem, se zatěsněním (injektáží) výměníku TČ (viz bod výše)
vliv na okolní (bližší či vzdálenější) jímací objekty podzemních vod	žádné riziko negativního ovlivnění – při dodržení projektované konstrukce vrtu a jeho injektáže od báze vrtu až k povrchu terénu ihned po vyhloubení, následném osazení TČ + injektáž výměníku TČ projektovanou vodonepropustnou termosměsí
PODMÍNKY ČI DOPORUČENÍ Z HYDROGEOLOGICKÉHO HLEDISKA PRO REALIZACI	
HG monitoring v okolí	HG monitoring viz kap. 7 při existenci studní (jímacích objektů podzemních vod) ve vymezené bližší či vzdálenější oblasti navržené ke kontrolnímu monitoringu, <u>zde 3 kopané studny - kontrolní HG monitoring viz výše (nutná aktualizace výskytu ev. nových studní před zahájením vrtání)</u>
pracovní pažení během vrtání	při vrtání pracovní propažit plnostěnnou ocelovou zárubnicí zeminy kvartérního pokryvu a svrchní zvětralinové zóny až do hloubky okolo 30 - 50 m p. t., zejména z důvodů <u>eliminace (odtěsnění) přítoku podzemní vody ze zvětralinové zóny s vyšším rozpukáním a zajištění stability stěn vrtu</u>
injektáž	<u>ihned po vyhloubení vrtu a následném osazení výměníku TČ nutná injektáž vrtu od jeho báze až k povrchu terénu projektovanou vodonepropustnou termosměsí - mimo jiné i k zamezení rizika kontaminace z povrchu či srážkovými vodami, eliminaci propojení hlavních kolektorů (např. zvodnělý kvartérní kolektor i podložní předkvartérní podklad), resp. zamezení propojení dílčích puklin či zvodnělých poruch či při střídání dílčích subkolektorů a subizolátorů v prostředí s cyklickým střídáním vrstev (případ této lokality)</u>
hydrogeologický dozor	<u>první vrt TČ nutno provádět za trvalého a osobního dozoru hydrogeologa</u> (nejlépe zpracovatele tohoto posudku), <u>s geologickou a hydrogeologickou dokumentací horninového prostředí během hloubení</u> , s případným monitoringem okolních studní (<u>zde aktuálně 3 domovní studny v zóně kontrolního monitoringu, popř. i „nových“ studní v případě jejich dodatečného zjištění - v této lokalitě však nepravděpodobné</u>), dále dozorujičím hydrogeologem upřesnit podmínky pro hloubení, pracovní propažování a vystrojování (injektáž) i dalších vrtů TČ (i s ohledem na aktuálně zastižený geologický profil, přítoky podzemních vod a případné okolní studny)
<u>PODMÍNKY, POPŘ. DOPORUČENÍ VHODNÉ UVÉST DO ROZHODNUTÍ VODOPRÁVNÍHO ÚŘADU</u>	

PŘÍLOHY 1) Situace území projektovaných vrtů TČ a blízkých vodních zdrojů

