


SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI OBJEKTU INTERNÁTU
S TĚLOCVIČNOU SOU HUBÁLOV

Hydrogeologický posudek vrtů pro tepelné čerpadlo

(Vyjádření osoby s odb. způsobilostí pro souhlas vodoprávního úřadu dle §17 vodního zákona)



Objednatel:  ENERGY BENEFIT CENTRE Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3 162 00 Praha 6		
Vypracovali: Ing. Dagmar Bláhová, Mgr. Branislav Kuthan		
Odpovědný řešitel: Mgr. Michal Havlík odb. způs. MŽP ČR č.j. 1359/820/9646/03		
Stupeň: Dokumentace pro umístění vrtů		
Datum: 1/2017		Příloha č:

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce:	SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI OBJEKTU INTERNÁTU S TĚLOCVIČNOU SOU HUBÁLOV
Název zprávy:	Hydrogeologický posudek vrtů pro tepelné čerpadlo
Číslo akce (naše zn.):	160132
Objednatel:	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3 162 00 Praha 6 IČO: 29029210
Investor:	Střední odborné učiliště, Hubálov 17 Hubálov 17 294 11 Hubálov
Zhotovitel:	STAVEBNÍ GEOLOGIE – Geosan, s.r.o. Karlovtýnská 49 252 19 Rudná u Prahy IČO: 44684631 DIČ: CZ44684931
Vypracovali:	Ing. Dagmar Bláhová, Mgr. Branislav Kuthan
Odpovědný řešitel:	Mgr. Michal Havlík odb. způs. MŽP ČR č.j. 1359/820/9646/03 člen České asociace hydrogeologů (ČAH)
Datum:	1/2017

OBSAH:

1.	Úvodní údaje	4
2.	Geologické a hydrogeologické poměry území.....	5
3.	Dotčená chráněná území a ochranná pásma – střety zájmů	8
4.	Typ tepelného čerpadla, vliv geologického prostředí, dimenzování vrtné metráže.....	8
5.	Technické parametry plánovaných vrtů pro tepelné čerpadlo	10
6.	Okolní jímací objekty, ochrana podzemních vod.....	11
7.	Nakládání s podzemními vodami	12
8.	Tepelné ovlivnění okolí.....	12
9.	Vliv vrtů pro tepelné čerpadlo na životní prostředí	13
10.	Doporučená opatření	14
11.	Závěry	15

1. Úvodní údaje

Na základě vyzvání objednatelem firmou Energy Benefit Centre a.s., Křenova 438/3, 162 00 Praha 6 – zastoupenou Ing. Lubošem Knorem, naše firma vypracovala hydrogeologický posudek plánovaných vrtů pro tepelné čerpadlo systému země x voda k vytápění budovy SOU Hubálov na pozemcích parc.č. 292/9 a 294, k.ú. Loukovec, okres Mladá Boleslav.

Hydrogeologické posouzení vrtů pro tepelné čerpadlo bylo vypracováno jako podklad pro souhlas vodoprávního úřadu ve smyslu §17 zákona č. 254/2001 Sb., v novelizovaném znění platném od 1. 8. 2010.

V posudku a projektové dokumentaci neřešíme statiku objektů a základové poměry a jejich možné ovlivnění plánovanými vrtý pro TČ.

Vrtý pro tepelná čerpadla systém země x voda jsou při výkonu tepelného čerpadla více než 20kW považovány za stavbu. Hydrogeologický posudek je tudíž součástí projektové dokumentace pro stavební povolení vyhlášky č. 499/2006 Sb

<i>Situace objektů:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - pozemky parc. č. 292/9 a 294, k.ú. Loukovec, okres Mladá Boleslav - pozemky jsou součástí komplexu SOU Hubálov, v řídké zástavbě rodinných domů, v blízkosti řeky Jizery, terén pozemku plochý, nadmořská výška terénu cca 230 m n.m.
<i>Rozsah provedených prací:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - terénní prohlídka dne 29. 11. 2016 - rešerše archivních podkladů (geologická stavba) - vyhodnocení a vypracování odborného posudku
<i>Objednatel průzkumu poskytnul následující podklady:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - způsob vystrojení vrtů - energetické potřeby pokrývané tepelným čerpadlem,
<i>Ohlašovací povinnost:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - odborný posudek bez prací spojených se zásahem do pozemku – bez ohlašovací povinnosti
<i>Použité archivní podklady:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Geologická mapa 1:50 000, list 03-32 Jablonec nad Nisou, 03-34 Sobotka, 03-31 Mimoň, 03-33 Mladá Boleslav databáze ČGS - Základní vodohospodářská mapa ČR 1:50 000 list 03-32 Jablonec nad Nisou, 03-34 Sobotka, 03-31 Mimoň, 03-33 Mladá Boleslav, HEIS VÚV TGM 1/ Hydrogeologie české křídové pánve (Herčík F., Herrmann Z., Valečka J., ČGÚ, Praha, 1999) Archivní vrtý, Geofond Stavební geologie n.p. 1972, Agroprojekt liberec 1956, Vodní zdroje Praha 1961
<i>Číslo hydrologického pořadí:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 1-05-02-031 - Název toku: Jizera → Labe

<i>Správce povodí (dle Vyhl. 292/2002 Sb.):</i>	Povodí Labe státní podnik, Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové
---	---

2. Geologické a hydrogeologické poměry území

GEOLOGIE

<i>Oblast:</i>	křída
<i>Region:</i>	česká křídová pánev
<i>Jednotka:</i>	jizerský vývoj, labský vývoj
<i>Předkvartérní podloží:</i>	<p>Z regionálně geologického hlediska náleží zájmové území do české křídové pánve, která je tvořena mořskými sedimenty cenomanu až turonu. Předkvartérní podloží buduje <u>jizerské souvrství</u>, které spolu s podložním <u>bělohorským souvrstvím</u> není odděleno litologickou hranicí a tvoří jeden komplex. Ve střední a svrchní části komplexu převládají psamity proměnlivé zrnitosti – <u>spodní cyklus</u> zahrnuje bělohorské souvrství a spodní část jizerského souvrství, tvoří jej slínovce až biomikritické vápence přecházející do jemně až středně zrnitých vápnitých pískovců a končí jemně až středně zrnitými pískovci. <u>Svrchní cyklus</u> odpovídající svrchní části jizerského souvrství začíná vápnitými jemně až středně zrnitými pískovci a končí středně až hrubě zrnitými pískovci. V obou cyklech dochází od SZ k JV k pozvolné faciální změně – pískovce se zjemňují a stávají se více jílovité a vápnité. Mocnost bělohorského a jizerského souvrství v dané lokalitě dosahuje kolem 300 až 320 m z toho mocnost slínovců se zde pohybuje řádově maximálně v desítkách metrů (v rámci širší oblasti 30-60 m). Podle archivního vrtu V-4 předpokládáme bázi turonu mezi kótami -80 až -100 m n.m. tj. v hloubce mezi 310-320 m pod terénem.</p> <p>V podloží sedimentů turonského stáří jsou vyvinuty <u>cenomanské sedimenty perucko-korycanského souvrství</u>, tvořené cyklicky uspořádanými litotypy (slepence, pískovce, jílovce) v peruckých vrstvách a převážně pískovci v korycanských vrstvách. Mocnost perucko-korycanského souvrství se v posuzované lokalitě pohybuje kolem cca 20-30 m. Bazální křídové uloženiny cenomanského stáří spočívají na permokarbonckých uloženinách.</p>

<i>Kvartérní pokryv:</i>	Kvartérní pokryv na lokalitě tvoří fluviální náplavy Jizery reprezentované písčitými hlínami a písky. Při povrchu předpokládáme výskyt navážek. Celková mocnost kvartérního pokryvu je okolo 4 až 6 m.						
<i>Předpokládaný petrografický profil v místě vrtů:</i>	<p>Podle převzatých archivních vrtů V-4 (hl. 353,2 m; 226.29 m n.m.), HV-2 (hl. 40 m; 255.51 m n.m.), p.č. 372 (hl. 56 m; 263 m n.m.) předpokládáme v zájmovém území do posuzované hloubky následující geologický profil:</p> <p>kvartér:</p> <table border="0"> <tr> <td>0,0 m – 1 m</td> <td>antropogenní navážky</td> </tr> <tr> <td>1 – cca 5 m</td> <td>fluviální sedimenty – písčitá hlína, písek</td> </tr> </table> <p>křída (turon) – jizerské souvrství:</p> <table border="0"> <tr> <td>5 m – 60 m</td> <td>jemnozrnný až střednězrnný křemený pískovec, ve svrchní části profilu pravděpodobně relikt slínovců</td> </tr> </table> <p><u>Pozn:</u> Podloží perucko-korycanské souvrství (cenonam) nebude vrty pro TČ zastiženo jelikož se vyskytuje v hloubce až kolem 310-320 m pod terénem.</p>	0,0 m – 1 m	antropogenní navážky	1 – cca 5 m	fluviální sedimenty – písčitá hlína, písek	5 m – 60 m	jemnozrnný až střednězrnný křemený pískovec, ve svrchní části profilu pravděpodobně relikt slínovců
0,0 m – 1 m	antropogenní navážky						
1 – cca 5 m	fluviální sedimenty – písčitá hlína, písek						
5 m – 60 m	jemnozrnný až střednězrnný křemený pískovec, ve svrchní části profilu pravděpodobně relikt slínovců						

HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

<i>Hydrogeologický rajon:</i>	4410 – Jizerská křída pravobřežní (korytem Jizery prochází hranice se sousedním HG-rajonem č. 4430 - Jizerská křída levobřežní)
<i>Stručný popis:</i>	<p>Z hlediska regionálně hydrogeologického hlediska náleží zájmové území do hydrogeologického rajonu č. 4410 – Jizerská křída pravobřežní, která je ve smyslu publikace /1/ součástí bilančního celku BC2. V bilančním celku jsou vyvinuty tři samostatné křídové kolektory:</p> <p>Bazální kolektor A – je vázán na perucko-korycanské souvrství, kolektor C na jizerské souvrství a kolektor D na teplicko-březenské souvrství (není zachován v posuzovaném území). <u>Z hlediska problematiky plánovaných vrtů pro TČ je z křídových kolektorů zásadní pouze kolektor C, který blíže specifikujeme. Tento kolektor je vázán na pískovce jizerského souvrství, je charakterizován puklinově-průlinovou propustností.</u> Hladina podzemní vody je převážně napjatá, v úzkém pruhu podél toku Jizery (zahrnující tedy i řešenou lokalitu) je hladina v kolektoru volná. V posuzované oblasti se koeficient transmisivity T v kolektoru C pohybuje v řádu $n \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Zvodněná mocnost tohoto kolektoru je $> 150 \text{ m}$. Pohyb a odvodnění podzemních vod kolektoru C určuje tok Jizery a jejich přítoků. Jizera představuje drenážní bázi, která zde kolektor drénuje neúplně. Generelní směr proudění podzemní vody předpokládáme k západu.</p> <p><u>Na kvartérní sedimenty – náplavy Jizery je vázán mělký průlinově propustný kolektor jehož zvodněná mocnost činí $< 5 \text{ m}$</u></p> <p>Na základě výše specifikovaných hydrogeologických poměrů a údajů z uvedených archivních vrtů předpokládáme, že plánovanými vrtý pro TČ bude zastižen mělký kvartérní kolektor (náplavy) v hloubce do 5 m pod terénem, následně bude zastižen křídový kolektor C.</p> <p>/1/ Hydrogeologie české křídové pánve (Herčík F., Herrmann Z., Valečka J., ČGÚ, Praha, 1999)</p>
<i>Chemismus podzemní vody:</i>	Chemické složení podzemních vod kolektoru C je chemického typu Ca-HCO_3 .

3. Dotčená chráněná území a ochranná pásma – střety zájmů

Před zahájením prací byly na lokalitě prověřeny možné střety zájmů chráněných zvláštními předpisy (chráněná území, ochranná pásma...). Střety zájmů byly zjišťovány přímo v terénu, podle příslušných mapových podkladů a podle údajů z databází MŽP a VÚV TGM.

<i>CHOPAV (Chráněné oblasti přirozené akumulace vod):</i>	Posuzovaná lokalita se nachází v Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) Severočeská křída vyhlášené nařízením vlády č. 85/1981 Sb. podmínky tohoto nařízení musí být respektovány v plném rozsahu. Vzhledem k hydrogeologické situaci a žádnému odběru podzemní vody z plánovaných vrtů nedojde k významnému narušení podmínek pro tvorbu a režim proudění podzemních v rámci chráněného území
<i>Ochranná pásma vodních zdrojů:</i>	nezasahuje do zájmového území
<i>Ochrana přírody (zákon ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny):</i>	nebyla zjištěna žádná chráněná území
<i>Zátopová oblast:</i>	Nachází se v zátopovém území řeky Jizery pro Q5, k povolení vrtných prací je nutné získat stanovisko Povodí Labe s.p k vrtům pro TČ s uvedenými podmínkami pro provádění vrtných prací. Vrtů budou důkladně tlakově zatampovány kap. 5, 10 a ve vrtech nebude použit žádný materiál ohrožující jakost vody nebo její znečištění.
<i>Poddolovaná území:</i>	nezasahuje do zájmového území
<i>Další ochranná pásma a střety zájmů:</i>	nebyla zjištěna žádná další ochranná pásma ani střety zájmů
<i>Trasy podzemních vedení a inženýrských sítí:</i>	nejsou předmětem tohoto posouzení, jejich průběh řeší podle dohody objednatel.

4. Typ tepelného čerpadla, vliv geologického prostředí, dimenzování vrtné metráže

Hlavní budova SOU Hubálov má být vytápěna tepelnými čerpadly typu tzv. „plyn x země x voda“. Toto zařízení odebírá teplo z horninového prostředí pomocí vrtů, do nichž jsou osazeny vertikální kolektory (plastové potrubí s uzavřeným oběhem). Teplo je z horninového prostředí odebíráno pracovním médiem (např. ethanol s vodou v poměru 1:2), které cirkuluje z vrtů do tepelného čerpadla a ochlazené zpět do vrtů. Z vrtů se tudíž nečerpá žádná podzemní voda, ani není jejich prostřednictvím do okolní horniny žádné médium vypouštěno.

Důležitou veličinou ovlivňující energetickou výtěžnost horninového prostředí je efektivní tepelná vodivost hornin λ [W/m/K]. Ta se mění v závislosti na petrologickém charakteru hornin, jejich soudržnosti, míře rozvolnění a vlhkosti. Vysokých hodnot až kolem 4 W/m/K

dosahuje v kompaktních granitoidních horninách s velkým podílem křemene. Naopak nízké hodnoty tepelné vodivosti (kolem 1 W/m/K a nižší) vykazují suché horniny s vysokou porozitou (písky, šterky).

Dimenzování primárního okruhu tepelného čerpadla bylo provedeno dle požadavků objednatele pomocí počítačového modelování a výpočtů zohledňujících předpokládanou tepelnou vodivost jednotlivých horizontů horninového prostředí s ohledem na litologické složení a předpokládanou úroveň hladiny podzemních vod. Výsledky jsou uvedeny v příloze č. 9. Pro tepelné čerpadla navržené objednatelem bylo vypočteno 7 ks vrtů o hloubce 60 m. Jedná se o předběžné výsledky na základě archivních údajů, které je nutno potvrdit průzkumem v průběhu realizace stavby jak je popsáno níže.

Vzhledem k rozsahu instalace doporučujeme upřesnit potřebnou hloubku vrtů na základě měření skutečných tepelných parametrů hornin na lokalitě. Považujeme za nutné uskutečnit speciální měření pro získání přesných tepelných parametrů hornin (TRT test) a podle výsledků provést kontrolní přepočty hloubky a rozmístění vrtů. Pro měření teplotních charakteristik hornin doporučujeme podrobný hydrogeologický průzkum, jehož součástí bude průzkumný vrt vystrojený pro provedení TRT testu. Tento průzkum může předcházet realizaci vrtných prací nebo může být prováděn v jejich průběhu jako tzv. průzkum v průběhu provádění stavby.

5. Technické parametry plánovaných vrtů pro tepelné čerpadlo

<i>Počet:</i>	7
<i>Označení:</i>	V1 – V7
<i>Umístění vrtů (orientační odečet z referencované KM):</i>	Souřadnice x,y vrtů jsou uvedeny v příloze č. 2 souřadnice jsou pouze orientační pro účely vodoprávní evidence (<i>orientační odečet z referencované KM</i>), neslouží pro geodetické zaměření vrtů v terénu. Vytýčení vrtů provádět dle projektu od hranic pozemku nebo geodet dle skutečného provedení)
<i>Hloubka:</i>	7 x 60 m
<i>Vrtná technologie:</i>	rotačně přiklepové vrtání (ponorným kladivem) výplach vzduchem
<i>Vrtný průměr:</i>	140 mm
<i>Pažení vrtů, požadavky na zaplášťové těsnění:</i>	Předpokládáme pracovní pažení v nesoudržných horninách do hloubky cca 10 m, viz geol. profil kap. 2.
<i>Výstroj vrtů:</i>	vertikální tepelné kolektory, v provedení dvojité sonda (potrubí HDPE 4x32x2,9)
<i>Těsnění, obsyp:</i>	Po vystrojení bude provedeno tamponování bentonit- cementovou směsí v celé délce vrtů, nutné provádět odborně s příslušným vybavením (tlaková injektáž potrubím ode dna vrtů).

6. Okolní jímací objekty, ochrana podzemních vod

V okolí plánovaných vrtů pro tepelné čerpadlo byly zjištěny terénní pochůzkou 29. 11. 2016 níže uvedené jímací objekty podzemní vody. Jedná se o stávající studny. V lokalitě je není zaveden vodovod. Zjištěné parametry jímacích objektů jsou shrnuty v následující tabulce.

obj.	identifikace	parc.č.	typ objektu	vzdál. od vrtů (m)	OB	výška OB nad ter.(m)	hloubka (m od OB)	hladina podz. vody (m pod OB)	pozn.
1	Obec Loukovec	st. 118	stávající studna	45	víko skruže	0,5	11,5	9,61	Široko profilová studna, zásobující okolní budovy a RD pitnou vodou
2	pí Hermanová	324/2	kopaná studna	83	víko skruže	0,3	3,70	3,15	Pitná voda pro RD, nedostatek vody v létě bývá studna suchá

Bezprostředně před zahájením vrtných prací bude znovu provedena terénní pochůzka za účelem zjištění aktuálních údajů o okolních jímacích objektech. Pokud při ní budou zmapovány nové jímací objekty na lokalitě, budou o nich zaznamenány potřebné údaje a bude zaměřena hladina podzemních vod a to před započítím vrtných prací v jejich průběhu a po jejich skončení.

V průběhu vrtání nelze většinou vyloučit přechodné kolísání hladiny podzemní vody. K zamezení protékání podzemní vody podél vrtného stvolu budou vrtý po osazení vertikálních kolektorů kompletně tlakově zatěsněny bentonit-cementovou směsí ode dna vzhůru. **Důkladné zatěsnění vrtů je nutné jak z důvodu zamezení proudění podzemní vody vrtným stvolem, tak z důvodu ochrany osazeného potrubí geotermálních sond a životnosti vrtů.**

U tepelných čerpadel systému „země x voda“ nedochází k čerpání podzemní vody z vrtů, a tudíž nepředpokládáme ovlivnění podzemních vod. Za podmínky důkladně provedené tamponáže vrtů a vzhledem k tomu, že tepelná čerpadla jsou systému „země x voda“, tzn. bez čerpání podzemní vody, **nepředpokládáme trvalé negativní ovlivnění množství podzemních vod v okolních zdrojích a narušení odtokových poměrů území.**

Z důvodu snadné zranitelnosti přípovrchové zvodně dotované přímou infiltrací srážek je nutno vyloučit kvalitativní ovlivnění podzemních vod během vrtných prací důsledným dodržováním čistoty a prevencí úniků nebezpečných látek, tj. například použitím záchytných van na místech možných úkapů z mechanizace, bezpečným nakládáním s pohonnými hmotami, mazadly apod.

Primární okruh tepelného čerpadla používá jako médium pro přenos tepla z horninového prostředí ekologicky odbouratelné nemrznoucí směsi v uzavřeném systému potrubí z HDPE.

Vrtné pole nebude mít negativní dopad na kvalitu podzemních vod.

7. Nakládání s podzemními vodami

Z vrtů typu země x voda se nečerpá žádná podzemní voda, ani není jejich prostřednictvím do okolní horniny žádné médium vypouštěno. Vrtý slouží pouze k získávání energetického potenciálu podzemních vod a podle zákona č. 254/2001 Sb., v novelizovaném znění platném od 1. 8. 2010 se **nejedná o nakládání s vodami**

8. Tepelné ovlivnění okolí

Vertikální kolektory umístěné ve vrtech a naplněné nemrznoucí kapalinou odebírají teplo z horninového prostředí a průběžně ho ochlazují až do vytvoření rovnováhy mezi přívodem a odvodem tepla. V podzemí okolo vrtů tedy dojde k ochlazení a pravděpodobně i k sezónní přeměně vody v led do vzdálenosti cca několika desítek centimetrů od vrtů. Při obrovské masě okolní horniny nebude hrát lokální změna objemu vyvolaná přeměnou voda-led významnější roli.

Co se týče dosahu tepelného ovlivnění na okolní pozemky, dochází podle současných poznatků k postupnému ochlazování širšího okolí vrtů velice pomalu. K vytvoření rovnovážného stavu bude docházet řádově v rozsahu desítek let po zahájení provozu tepelného čerpadla. Přesný dosah tepelného ovlivnění bude rozhodujícím způsobem záležet na konkrétním režimu provozu tepelných čerpadel (mimo jiné např. na tom, zda bude v letním období systém využit pro vrácení tepla z klimatizace do hornin). Nicméně pro potřeby tohoto posudku odhadujeme, že dosah významnějšího tepelného ovlivnění okolního hydrogeologického prostředí nepřesáhne hranice pozemku.

9. Vliv vrtů pro tepelné čerpadlo na životní prostředí

Podle aktuálního znění zákona č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí patří hloubkové vrty do kategorie II, kde jsou v příloze č. 1 zákona pod bodem 2.11 uvedeny záměry vyžadující zjišťovací řízení. Metodický výklad MŽP k tomuto bodu dle dopisu MŽP č.j. 72045/ENV/08 ze dne 24.9.2008, zaslaného na Odbory výkonu státní správy MŽP a Krajské úřady – odbory životního prostředí, uvádí:

- hloubkové vrty pro tepelná čerpadla nejsou posuzovány, pokud jejich realizací nemůže dojít k propojení hydrogeologických horizontů ...

Pokud budou vrty důkladně zatěsněny bentonit-cementovou směsí jak je doporučeno v tomto posudku (viz kap. 5 a 10), **nedojde k propojení hydrogeologických horizontů či výraznému ovlivnění hydrogeologických poměrů v území.**

10. Doporučená opatření

<p><i>Sledování hladin v okolních studních a vrtech v průběhu vrtání:</i></p>	<p>Vrty pro tepelné čerpadlo jsou navrženy systémem „země x voda“, tzn. bez čerpání podzemní vody, a tudíž nepředpokládáme ovlivnění okolních vodních zdrojů. Přesto doporučujeme v průběhu vrtných prací sledovat hladinu podzemní vody v okolních studních (kap. 6).</p>
<p><i>Těsnění vrtů:</i></p>	<p>Bezprostředně po osazení tepelných kolektorů je nutné vrty kompletně tlakově zatamponovat jílovou nebo bentonit-cementovou směsí k zamezení možného proudění podzemní vody vrtným stvolem. Nutné provádět odborně s příslušným vybavením (tlaková injektáž potrubím ode dna vrtů).</p>
<p><i>Geologický dozor realizaci:</i> <i>(Doplňkový hydrogeologický průzkum na stavbě ve smyslu vyhlášky č. 369/2004 Sb. o projektování geol. prací...)</i></p>	<p>V průběhu realizace vrtných prací bude zpracovatel tohoto posudku přizván jako geologický dozor, který povede doplňující hydrogeologický průzkum. Cílem bude průběžně popisovat geologické profily vrtů, zaznamenávat údaje o stavu hladiny podzemní vody, velikosti přítoků v průběhu vrtání apod., a to za účelem verifikace projektového návrhu a potvrzení, případně modifikace způsobu zaplášťové úpravy vertikálních kolektorů ve vrtech tak, aby bylo možno bezpečně zajistit oddělení zvodnělých horizontů. Výsledky doplňkového průzkumu budou obsaženy ve zprávě o skutečném provedení vrtů.</p>
<p><i>Ostatní:</i></p>	<p>Dodržet opatření proti únikům nebezpečných látek (kap. 6). A to použitím záchytných van na místech možných úkapů z mechanizace, bezpečným nakládáním s pohonnými hmotami, mazadly apod.</p>

11. Závěry

<i>Počet a hloubka plánovaných vrtů pro tepelné čerpadlo systému země x voda:</i>	7 vrtů do hloubky 60 m
<i>Druh nakládání s podzemními vodami:</i>	<u>nejedná se o nakládání s vodami</u> (viz kap 7)
<i>Vliv vrtů na okolní jímací objekty:</i>	Při dodržení navrhovaných parametrů vrtů pro tepelné čerpadlo nedojde v souvislosti s jeho realizací k negativnímu ovlivnění kvality ani množství podzemních vod. Z vrtů systému země x voda se nebude odebírat podzemní voda. Jednotlivé horizonty zvodnělého systému nebudou při dodržení doporučených opatření trvale propojeny.
<i>Vliv na kvalitu podzemních vod:</i>	Plánované vrtý používají jako médium pro přenos tepla z horninového prostředí ekologicky odbouratelné nemrznoucí směsi v uzavřeném systému potrubí z PE - RC. Vrtý nebudou mít negativní dopad na kvalitu podzemních vod.
<i>Doporučené podmínky souhlasu vodoprávního úřadu</i>	Předpokládaný vliv plánovaných vrtů na vodní režim je nevýznamný. Podmínkou je dodržení doporučené konstrukce vrtů (zejména funkční tlakové tamponáže) a provádění geologického dozoru při vrtání, viz kap. 10. Souhlas k plánovaným vrtům doporučujeme vydat s výše uvedenými podmínkami.

V Nučicích, leden

Vypracovali: Ing. Dagmar Bláhová, Mgr. Branislav Kuthan

Odpovědný řešitel: Mgr. Michal Havlík

odb. způs. MŽP ČR č.j. 1359/820/9646/03

člen České asociace hydrogeologů (ČAH)

jsme členy v profesních organizacích: