



Česká geologická služba

SPRÁVA OBLASTNÍCH GEOLOGŮ

Klárov 131/3, 118 21 Praha 1

<http://www.geology.cz>

Městský úřad v Tanvaldě okres Jablonec n.N.	Dopor. zás. EE CZ 137055305
Došlo dne: -1-04-2014	Zpracovatel Jiří Maňour
Č. j.: 05737	Ukl. znak
Přílohy: 1	

Městský úřad Tanvald

Odbor stavební úřad a životní prostředí
Ing. Jindřich Kozlovský, vedoucí odboru

Palackého 359

468 41 TANVALD

Váš dopis zn. ze dne
MěÚT/03351/2014/SÚ a ŽP - 25.2.2014

Naše značka
ČGS-441/12/0313*SOG-441/123/2014

Vyřizuje
RNDr. J. Burda

Praha dne
28.03.2014

Věc: odborné vyjádření ČGS k oznámení záměru Hloubkové vrtý pro využití geotermální energie Tanvald I.

Česká geologická služba (ČGS), zřízená pro výkon státní geologické služby v souladu s ustanovením § 17, odst. 2 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, byla dopisem Městského úřadu Tanvald, zastoupeného vedoucím odboru stavební úřad a životní prostředí Ing. Jindřichem Kozlovským (č.j. MěÚT/03351/2014/SÚ a ŽP ze dne 25. 2. 2014) požádána o odborné posouzení záměru využití geotermální energie v Tanvaldu, tj. Oznámení záměru Hloubkové vrtý pro využití geotermální energie Tanvald I, a odpovědi na níže uvedené otázky MěÚ. Předkládané odborné vyjádření ČGS bude použito jako podklad pro další rozhodování správních orgánů.

K vypracování předkládaného odborného vyjádření byly použity následující podklady:

- 1) Hloubkové vrtý pro využití geotermální energie Tanvald I. Oznámení záměru dle přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb., ve znění zákona č. 38/2012 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů. Oznamovatel: ENTERGEO, SE; odpovědný řešitel: Jiří Maňour. Praha, srpen 2012.
- 2) Hloubkové vrtý pro využití geotermální energie Tanvald I. Dokumentace o posouzení vlivů na životní prostředí. Ing. Ročard Kuk – projektová a inženýrská kancelář, listopad 2013.

Záměr, který je předmětem posuzování vlivů na životní prostředí podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů, spočívá ve vyhloubení tří vrtů do hloubky 4 až 5 km, vybudování podzemního

puklinového geotermálního výměníku pomocí maloprofilových rozrážek do stran tepelným a tlakovým štěpením hornin a následné výstavbě elektrárny. Cirkulujícím médiem bude voda.

Obdobný typ geotermální elektrárny nebyl v České republice dosud nikde realizován, v Evropě v obdobných podmínkách krystalinika (žula) existuje pouze poloprovoz v Soulzu (Francie/Německo). Podobný projekt v Basileji (Švýcarsko) byl po vyvolaném zemětřesení pozastaven.

Horninový typ v projektované hloubce vrtů bude téměř jistě žula nebo granodiorit. Pochopitelně vůbec nejsou známy hydrogeologické poměry v projektované hloubce.

Vrty budou paženy minimálně do hloubky minimálně 3 km, pažnicové kolony budou zacementovány, zejména kvůli zamezení prochlazování cirkulujícího vodního média. Svrchní kvartérní uloženiny budou zcela izolovány.

Geotermální energie

Dosud provozované technologie získávání geotermální energie jsou založeny na třech způsobech získávání tepla. Geotermální zdroje lze rozdělit do tří skupin na tzv. pole suchých par, pole mokrých par a pole nízkoteplotní. Nejrozšířenějším způsobem využití geotermální energie je poslední typ – dnes již poměrně obecně rozšířené vytápění jednotlivých objektů pomocí tepelných čerpadel.

Vzhledem k nedostatku, resp. nepravidelnému rozmístění přírodních přehřátých zvodní, bylo v poslední době zahájeno pokusné využívání tzv. systému hot – dry rock (HDR), tj. ohřívání vody o prohřátou nezvodněnou horninu pomocí jejího průtoku puklinovým systémem v hloubce, kde je dosažena potřebná teplota. V Evropě jsou v současné chvíli dokončeny dva projekty tohoto typu a to v Soultz-sous-Forets v rýnské příkopové propadlině na pomezí Francie a Německa a projekt Deep Heat Mining v Basileji, který byl z důvodu vyvolaných následných seizmických otřesů pozastaven.

Ani v jednom případě ve světě nefunguje odběr geotermální energie v systému hot – dry rock na bázi přirozeného puklinového systému, ale vždy bylo nutno před zahájením produkce tepelné nebo elektrické energie provést hydraulickou stimulaci vrtů.

Vrty do projektované hloubky 4–5 km mohou vzbuzovat obavy, což vyvolává mnoho dotazů a nejistot. Bohužel, na řadu těchto otázek je velmi obtížné přesně odpovědět, protože v Českém masivu dosud vrty takové hloubky nebyly nikdy realizovány ani jako čistě výzkumné bez jejich následného využití. Celosvětově se ale uvedená metoda čím dál více prosazuje díky velkému pokroku vrtné techniky, ke kterému v posledních letech došlo v souvislosti s hledáním stále hlouběji uložených ložisek energetických surovin.

Vedou k tomu tyto důvody:

- získaná energie je ekologicky „čistá“;
- vrty musí být paženy do velkých hloubek, aby se zabránilo ztrátám tepla, takže se tím i zabrání kontaminaci nebo ztrátám podzemní vody;
- zapažení je v zájmu investora, takže musí být kvalitní;
- kogenerační výroba elektřiny a tepla může zajistit jejich nižší cenu.

Hlavní obavy ze systému HDR jsou spojovány s nebezpečím znečištění podzemních vod a vznikem indukované seismicity. Vedle tektonické konsolidace Českého masivu ale tyto obavy snižuje právě rozvoj vrtné techniky. Současné používané soupravy umožňují i ve velkých hloubkách vrtat z konců vrtů malopřůměrové vrty do stran, případně do nich dopravovat malé nálože k rozpojení hornin. Podle zkušeností z hlubinného dobývání uhlí na Ostravsku je známo, že ani poměrně velké exploze nevyvolávají záchvěvy na povrchu, které by mohly poškodit např. omítku domů.

Při měřeních v průběhu stimulace vrtů v Soultz-sous-Forets ve Francii byly zjištěny otřesy o síle max. 2,8 – 2,9 R, obdobně v Landau v Německu. Zmíněné provozy ve Francii a Německu jsou mimo osídlení, a tak se problematika indukované seismicity více neřešila. Zemětřesení od amplitudy 3 jsou již postřehnutelná smysly. Při stimulaci vrtů v Basileji byla vyvolána série lokálních otřesů o amplitudě v rozmezí 2,9 až 3,4 přímo v Basileji. Z tohoto důvodu po odporu obyvatelstva byl celý projekt zastaven a v současnosti probíhají geofyzikální měření v okolí. Je také zřejmé, že Basilej zažila oproti oblasti Tanvaldu zemětřesení i v minulosti, a že seismická této velikosti spjatá s provozem geotermální elektrárny nebude v oblasti Jizerských hor vznikat.

Dosud známé významné seizmické projevy při využívání geotermálního systému HDR vznikly vždy v tektonicky nestálých nebo vulkanicky aktivních oblastech. Nevýhody systému HDR vyplývají z malé znalosti geologických a geotermálních poměrů v hloubce. V České republice zatím byly provedeny do obdobných hloubek jen naftové vrty, ale v naprosto odlišné geologické situaci. Riziko plynoucí z této neznalosti nese v podstatě pouze investor. Pro využití tepla jsou nutné alespoň 2 vrty, a už během odvrtání prvního vrtu se zjistí, zda je zvolená lokalita vhodná nebo ne. Zatím neexistují dostatečně vypovídající povrchové metody a ověřené postupy interpretace hlubokého vývoje geologické stavby v hloubkách, kterých je v České republice pro získání dostatečného tepla třeba dosáhnout.

Geologická a hydrogeologická situace

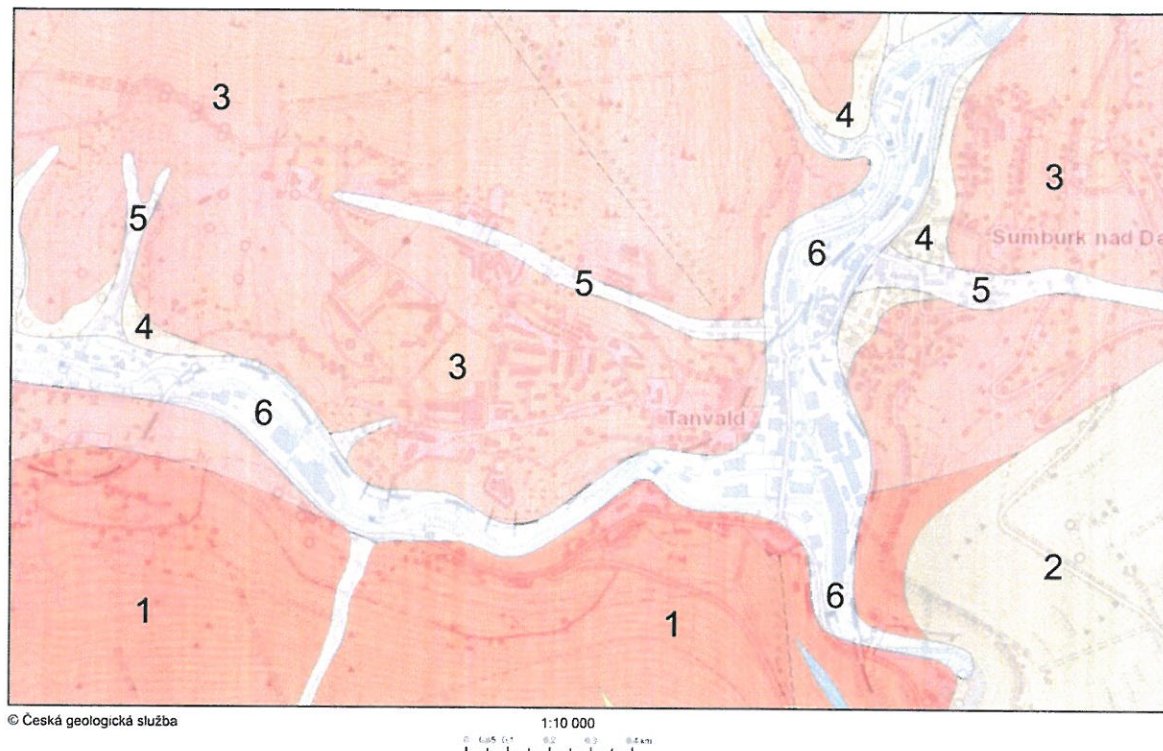
Následující text shrnuje novější poznatky o geologické stavbě zájmového území, jež z části nejsou uvedeny v posuzovaných záměrech.

Na geologické stavbě zájmové oblasti se podílí svrchnopaleozoický krkonošsko-jizerský granitový masiv tvořený především středně zrnitým výrazně porfyrickým biotitickým granitem (jizerským) a hrubě až středně zrnitým porfyrickým biotitickým granitem (libereckým). Ten pronikl do metamorfního pláště spodnopaleozoického krkonošsko-jizerského krystalinika, vyskytujícího se východně od Tanvaldu. Samostatné postavení v krkonošsko-jizerském masivu má těleso dvojslídneho tanvaldského alkalickoživcového granitu jižně od Tanvaldu, které lemuje biotitický granit liberecký při jeho jižním a západním okraji (obr. 1). Terciární vulkanickou aktivitu reprezentují drobná tělesa, nejčastěji vázaná na zlomovou tektoniku v oblastech Janova n. Nisou, Jablonce n. Nisou, Horních Lučan, Mariánské Hory a Tanvaldu.

Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny fluvialními, deluvialními a deluviofluvialními sedimenty.

Pro přesnější informaci je přiložena nejnovější geologická mapa širšího zájmového území (obr. 1).

Obr. 1 Geologická mapa (originální měřítko 1 : 25 000)



Legenda: 1 – středně zrnitý dvojslídny alkalicko-živcový granit (tanvaldský), 2 – sericitický a chlorit-sericitický fylit, 3 – hrubě až středně zrnitý porfyritický biotitický granit (liberecký), 4 – deluviální hlinitokamenité sedimenty, 5 – deluviofluviální písčité až písčité hlíny, 6 – fluviální jílovitopísčité až písčité hlíny, místy písčité šterky.

Krkonoško-jizerský pluton je klasickou oblastí studia granitové tektoniky, ve které Cloos (1925) poprvé definoval všechny základní granittektonické prvky, jejich genetický význam a souvislost jejich vzniku s primární kontrakcí chladnoucího granitového magmatu. Strukturní stavba granitového tělesa je definovaná dobře vyvinutými na sebe kolmými puklinovými systémy. Převažují směry orientované SV-JZ, SZ-JV a ploché až subhorizontální pukliny umožňující blokové členění masivu.

Dominantními zlomovými strukturami jsou zlomy sudetského sz.–jv. směru. V rámci tohoto směru byly zjištěny i geofyzikálně lokalizovány některé další zlomy, např. v údolí říčky Kamenice od Nové Louky k Tanvaldu, který představuje nejvýznamnější předpokládaný zlom. Další předpokládané zlomy lze situovat mezi obce Janov n. Nisou a Smržovku a od prameniště říčky Černé Desné k obci Souš. Často je tento systém zlomů doprovázen žilami aplitů a lamprofyrů, na některá poruchová pásma jsou vázány drobné proniky vulkanitů.

Podstatnou roli na strukturní stavbě v zájmové oblasti mají dislokace směru SZ – JV až SSZ – JJV.

Celková doba potřebná k vyhloubení vrtů se předpokládá 12 měsíců. Vytvoření podzemního výměníku se projektuje v hloubce 4,5–5 km (nebo 4,5–5,5 km). Teplota v podzemním výměníku se očekává v rozmezí 170–205 °C.

Na základě analogie se superhlubokým vrtem KTB v německém Windischeschenbachu, kde v hloubce cca 5 km byla zjištěna teplota pouze okolo 130 °C, plánované teploty (tj. aspoň 170 °C) tedy nemusí být dosaženo. V oznámeních nejsou popsány alternativy pro tuto situaci – např. použití nízkovarné kapaliny, jejíž bod varu se pohybuje okolo 30 °C – perfluorpentan C_5F_{12} při tzv. Kalina technologii.

Vrtné práce jsou v záměrech popsány pouze ve velmi obecné rovině, chybí údaje o profilu vrtu (např. evropský výzkumný projekt Soultz s podobnou hloubkou vrtů byl vrtán do hloubky 800 m s profilem 56 cm), což bezprostředně souvisí s množstvím vrtných kalů (odhadované na celkem 1.000 – 1.500 t na jeden vrt).

Časový harmonogram vrtání se jeví podceněný. Jeden rok na vrtné práce může být značně nereálný. Při rychlosti vrtání 2 m/hod., která byla dosažena např. při vrtání geotermální teplárny/elektrárny Unterhaching u Mnichova, by při plánovaných hloubkách vrtů a při zcela nepřetržitém vrtání – tj. bez potřebných intervalů na projektované technické zajištění úvodní kolony, přemístění vrtné soupravy k jednotlivým ústím vrtů a času potřebného na postupné zapažování a cementaci vrtu – trvaly vrtné práce 312,5 dne. Lze proto předpokládat, že skutečný čas potřebný k odvrtání bude nejméně dvojnásobný, a to za optimistického předpokladu, že se po dobu vrtání nevyskytne žádný havarijný stav.

Lze očekávat, že ovlivnění hladiny podzemní vody během výstavby bude minimální a po výstavbě se piezometrické poměry vrátí do původního stavu.

K naplnění vrtů a výměníku vodou se plánuje přibližně 100–500 m³ vody na každý vrt, roční ztráty vody ve výměníku mohou dosáhnout do 10 % (tj. max. 20 m³). Celkové množství technologické vody na spuštění vrtů a podzemního zásobníku se uvádí 4.000–6.000 m³ (špičkové množství max. 40 l/s).

Není uvedeno, jak budou řešeny větší ztráty vody v případě, že se puklinový podzemní výměník propojí s přirozenými tektonickými poruchami a systém se stane částečně otevřený.

Při tvorbě podzemního horninového výměníku bude použit princip kontrakce hornin ochlazených studenou vodou za podpory zvýšeného vtláčecího tlaku. V případě, že se tento postup ukáže jako nedostatečně účinný a nepodaří se předpokládanou metodou vytvořit požadovanou puklinatost horninového výměníku, budou muset být uvažovány i další metody štěpení horniny pomocí chemických aditiv či za použití zvýšeného tlaku vtláčeného média. V záměrech však nejsou tyto alternativní plány uvažovány ani komentovány.

V záměrech je uvedeno, že odběr vody pro potřeby výstavby a provozu bude realizován odběrem povrchové vody z náhonu. V případě využití vlastních studní je nutno dokladovat povolené limity čerpání, aby nedošlo k negativním vlivům na stav hladiny podzemní vody v okolí. Z tohoto důvodu je nutné do projektu zahrnout zjištění aktuálního stavu hladiny podzemní vody a kvality vody ještě před zahájením jakýchkoliv prací a je nutné monitorovat stav přípoверхových zvodní v průběhu výstavby a provozu geotermální elektrárny, zejména se jedná o monitoring blízkých objektů využívaných jako lokální zdroje pitné a užitkové vody.

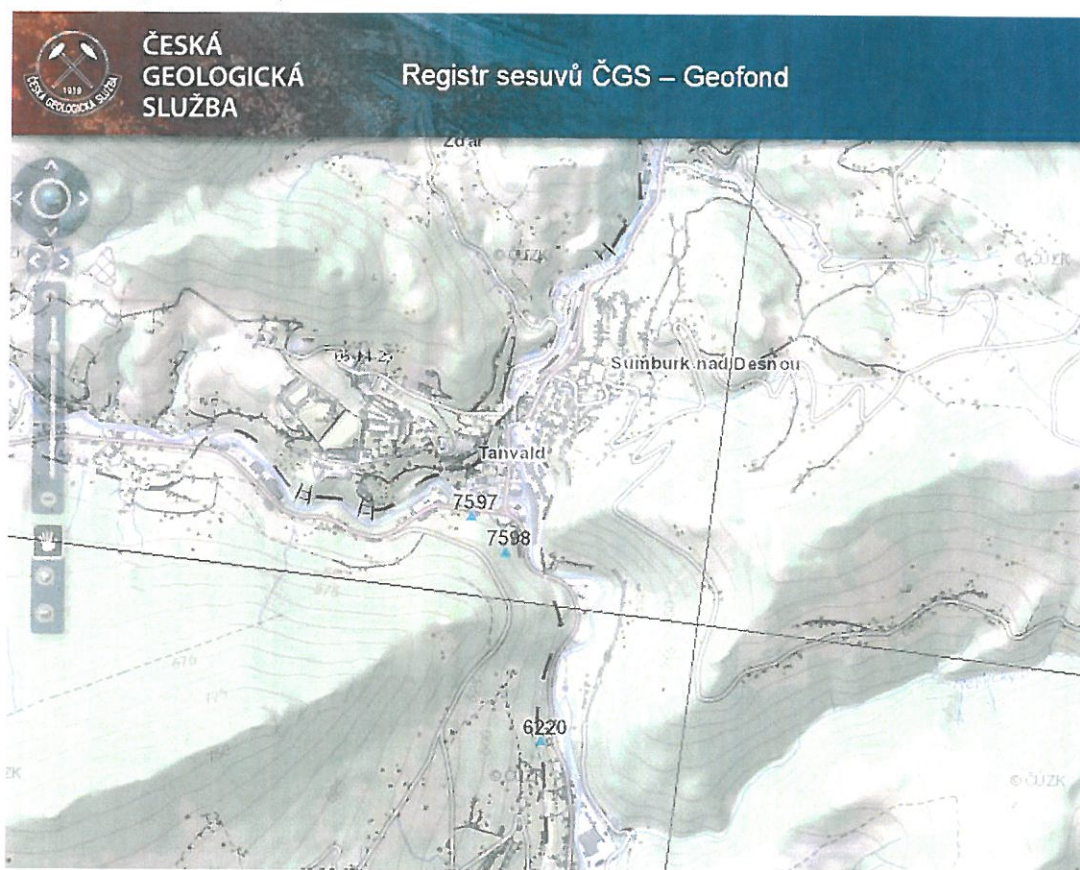
Blízkost řeky je ovšem značnou výhodou pro dosažení požadovaných i neplánovaných vydatností pro výstavbu a provoz geotermální elektrárny.

Ovlivnění horninového prostředí

Specifickou oblastí ochrany horninového prostředí jsou sesuvná území – obecně sesuvy a jejich možné ovlivnění předkládaným záměrem.

Zájmové území je z hlediska svahových pohybů stabilní. V okolí zájmového území jsou registrována pouze dvě drobná sesuvná území.

Obr. 2 Registr svahových nestabilit ČGS z okolí Tanvaldu



7597: sesuv stabilizovaný, sklon 45°, stabiliz. konstrukce (Krejčí a kol. 2002)

7598: sesuv potenciální, suchý, nesanováno, sklon 40° (Krejčí a kol. 2002)

Plánované záměry na lokalitě Tanvald nejsou v kolizi s ochranou a evidencí zásob ložisek nerostných surovin, na které se vztahují právní předpisy (zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a § 13, odst. 1 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů) ve vztahu k ochraně zjištěných a předpokládaných ložisek nerostů, což v daném případě představují veškerá ekonomicky významná ložiska nevyhrazeného nerostu a prognózní zdroje a rovněž zdroje podzemních vod, které mohou být předmětem budoucího využití.

Otázky Městského úřadu Tanvald

1. *Je navrhovaná lokalita vhodná pro vybudování geotermální elektrárny z hlediska geologické stavby území, resp. jejího geotermického potenciálu?*

Je velmi vhodná.

2. *Leží Tanvald na tektonickém zlomu a může mít případně tato skutečnost negativní vliv na navrhovaný záměr (větší riziko seismických projevů)?*

Ano, Tanvald se nachází nejspíše na křížení zlomů, což může mít vliv jednak potenciálně negativní (výskyt mikroseismické aktivity) a jednak pozitivní (zvýšený přínos tepla z nitra země). Nelze však očekávat významnou seismickou aktivitu, která by byla příčinou škod na majetku obyvatelstva jako v případě projektu ve švýcarské Basileji.

3. *Může vytvoření podzemního výměníku tepla mezi vrtů v hloubce 4–5 km vyvolat na povrchu citlivé otřesy? A v případě, že ano, asi do jaké vzdálenosti od vrtů?*

Ano, otřesy mohou být ve výjimečných případech u citlivých jedinců pocíťovány, avšak téměř s jistotou tyto události nepovedou ke škodě na majetku – dle zkušeností z ciziny z obdobných projektů je vybudována mikroseismická aktivita většinou maximálně okolo 2 stupňů Richtera. Takováto aktivita je přístrojově zaznamatelná, avšak obyvatelstvo jí nepocíťuje.

Vzdálenost odhadu pocíťované mikroseismické aktivity v okolí vrtu nelze věrohodně určit bez matematického seismického modelu. ČGS proto doporučuje jako součást prováděcího projektu geotermálního vrtu vytvořit model vlivu seismiky na okolí vrtu.

4. *Mohou otřesy vznikat i později při provozu geotermální elektrárny?*

Dle zkušeností z ciziny z obdobných projektů je vybudována mikroseismická aktivita v průběhu provozu geotermálního zdroje o velikosti magnituda 0,5–2 R, která je přístrojově zaznamatelná, obyvatelstvo jí nepocíťuje. Četnost seismické aktivity po odvrtání geotermálních vrtů v čase klesá.

5. *Může navrhovaný záměr (seismické projevy) v dané lokalitě způsobit sesuvy půdy?*

Lokalita je z hlediska sesuvů ve stabilní oblasti a vyvolání sesuvů je tedy velmi nepravděpodobné.

6. *Dochází k otřesům i v průběhu provádění vrtných prací?*

V průběhu vrtných prací je vyšší četnost mikroseismické aktivity, ovšem intenzita je nízká (přístrojově zaznamatelná), obyvatelstvo ji nepocítuje. Navíc četnost seismické aktivity lze ovlivňovat a utlumovat technologií vrtných prací.

7. *Může dojít v průběhu provádění vrtných prací k ovlivnění hladiny podzemní vody a ke ztrátě vody ve studních? V případě, že ano, asi v jaké vzdálenosti od vrtů?*

Dočasně a krátkodobě; po odvrtání a zapažení vrchní části vrtu se hladina podzemní vody navrácí k normálu. Vzdálenost ovlivnění se uvádí do 1 km, nebo max. 5 km², ale pravděpodobně řádově méně. V tom případě by mohl být ovlivněn vodní zdroj na ppč.86/7 Šumburk n. D. (ochranné pásmo) 260 m sv. od Záměru (viz str.11 „Posudku“).

8. *Může dojít v průběhu provádění vrtných prací ke znečištění podzemních vod?*

Při dodržení standardních technologických a bezpečnostních postupů při vrtání je kontaminace podzemních vod vyloučena.

9. *Může dojít k uvolnění radonu či jiných radioaktivních prvků z horninových vrstev v takovém množství, že by bylo ohroženo zdraví obyvatel?*

Ne. Zdraví obyvatel nebude ohroženo radioaktivitou radiogenních prvků horninového prostředí.

10. *Kdo uhradí případně vzniklé škody na majetku a zda bude vytvořena investorem nějaká finanční rezerva, z níž by se tyto škody hradily a kdo bude tuto finanční rezervu spravovat?*

Tuto problematiku řeší Horní zákon č. 44/1988 Sb., § 36, 37.

11. *Vrtné práce mají být prováděny v ochranném pásmu dráhy, platí mimo vyhlášky č. 28/1967 Sb., kterou se stanoví pravidla pro styk drah s hornickou činností, ještě nějaký jiný předpis?*

ČGS není znám jiný právní předpis, který by upravoval styk drah s hornickou činností potažmo vrtáním.

Závěr

Geotermální energie je jedním z nepříliš nevyužívaných zdrojů čisté a obnovitelné energie. Je podporována v rámci energetické koncepce státu, kdy je snahou zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie. V současné době nebyla realizována žádná geotermální elektrárna na území ČR a toto by mohl být jeden z pilotních projektů přínosných jak z hlediska energetického, tak i z hlediska přínosu zkušeností a vědeckého poznání. Při dodržení bezpečnostních pravidel během výstavby a při provozu geotermální elektrárny je projekt bezpečný a lze jej doporučit k realizaci.

Odborné vyjádření vypracoval:

RNDr. Jiří Burda – vedoucí oddělení hydrogeologie ČGS

Spolupracovali:

Mgr. Jan Holeček

RNDr. Štěpánka Mrázová.

Schválil:

RNDr. Barbora Dudíková Schulmannová
zástupce vedoucího Správy oblastních geologů ČGS

Barbora Dudíková Schulmannová
Česká geologická služba
správa oblastních geologů
Klárov 3/131, 118 21 Praha 1