

GEOTERMÁLNÍ VRTY PRO TEPELNÉ ČERPADLO – DUR:

Úvod, podklady:

Geotermální vrtý pro tepelná čerpadla jsou navrhovány za účelem výroby tepla – jímání nízkopotencionální energie v zimním a přechodovém období a za účelem maření odpadního tepla při chlazení v letních a přechodových měsících, to vše pomocí kaskády tepelných čerpadel země-voda, která bude na vrtné pole napojena.

Projektová dokumentace DUR vychází z následujících podkladů:

- VDI 4640 - Thermische Nutzung des Untergrundes – Německá směrnice pro geotermální systémy pro TČ
- Metodika pro projektování, povolování a provádění zemních tepelných sond pro tepelná čerpadla systému země x voda (AVTČ)
- STUDIE PROVEDITELNOSTI NASAZENÍ TEPELNÝCH ČERPADEL SYSTÉMU ZEMĚ-VODA (GEROtop 2019_06_07)
- Doplněk ke studii (GEROtop 2019_08_31)
- Hydrogeologické posouzení vrtů pro tepelné čerpadlo na pozemcích č. 728, 725/8 a 725/127 (RNDr. Milan Novák 07/2019)

Bilance a využití TČ:

TEPLO

Na základě předběžných potřeb tepla (viz projekt HVAC) 5360 kW, je možno rozdělit potřeby tepla následovně:

- | | |
|------------------------------|---------|
| • Teplo z tepelných čerpadel | 1300 kW |
| • Teplot z CZT | 4060 kW |

CHLAD

V rámci dokumentace se předpokládá výroba chladu následně:

- Pomocí tepelných čerpadel pracujících v reverzním provozu.
- Pomocí centrálních chladicích jednotek se vzduchem chlazenými kondenzátory umístěnými na střeše objektu LF, FF.

Pro zvýšení chladicího výkonu tepelných čerpadel budou pro posílený odvod kondenzačního tepla na střeše umístěny suché chladiče s adiabatickým přichlazováním.

Návrh vrtů potvrzuje možnost jímání i maření tepla pro technologii TČ s kondenzačním výkonem 1300 kW dle požadavků HVAC

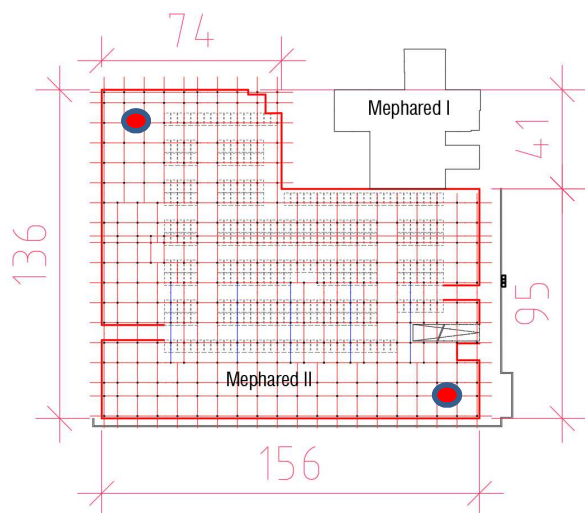
Návrh vrtného pole v rámci DUR:

Projekt v současné podrobnosti navrhuje využití **max. 180 geotermálních vrtů, každý o hloubce max. 199 m. Veškeré vrtý a zařízení s nimi související budou umístěny pod základovou deskou novostavby objektu, a to na pozemku č. 728, 725/8 a 725/127 k. ú. Nový Hradec Králové**

Současný návrh geotermálních vrtů v rozsahu 180 x 199 m je proveden **jako maximalistická varianta** bez znalostí přesných, tepelně/technických parametrů podloží a konečných tepelných bilancí stavby. Pro bezpečný návrh vrtů a přesné dimenzování předepisuje projekt nutnost průzkumných vrtů.

Návrh průzkumu:

Před zahájením dokumentace pro stavební povolení **studie doporučuje zhotovení min. 2ks pilotních zkušebních vrtů a jejich následné měření metodou TRT**. Cílem průzkumu a měření TRT (Thermal response test) je vždy zjištění tepelně-technických parametrů podloží včetně teplotního profilu a neovlivněné střední teploty podloží. Neméně důležitou informací je zjištění reálné vrtatelnosti vrtu daných parametrů v konkrétních podmínkách stavby! Test teplotní odezvy horninového prostředí (TRT) je mezinárodně osvědčený a uznávaný postup pro zjištění tepelných parametrů podloží. Kompletně vystrojený geotermální vrt je při měření tepelně zatížen stanoveným přivedeným teplem po dobu 72 hodin a tím je podloží aktivováno k teplotní odezvě ("response"). Tato reakce je charakteristická pro příslušné horniny a dovoluje výpočet efektivní tepelné vodivosti v okolí sondy. Dále je pomocí testu určena klidová teplota podloží, teplotní profil a tepelný odpor vrtu. Tyto specifické hodnoty jsou nejdůležitějšími veličinami pro navrhování geotermálních zařízení. Pilotní zkušební vrt zůstává po jeho naměření plnohodnotnou součástí systému, která bude zapojena do systému. Na základě zjištění výše uvedených hodnot a bilancí energie (teplo/chlad) bude proveden výpočet reálných možností zatížení vrtného pole a doporučení provozu.



Rámcová poloha zkušebních vrtů (je třeba ji koordinovat s ohledem na budoucí základové konstrukce, ostatní sítě apod..)

Dimenzování primárního okruhu tepelného čerpadla systému země – voda bude v DPS provedeno v návrhovém softwaru např. Earth Energy Designer zohledňující výsledky měření i konečné bilance tepla/chladu.

Provádění a vystrojení vrtů

Projekt navrhuje provádění vrtů vrtnou soupravou se zdvojenou vrtnou kolonou metodou rotačně-příklepového vrtání se vzduchovým výplachem a řízeným odvodem vrtné drtě a kalu. Úvodní profil vrtání bude vrtán a současně zapazován ocelovou pažnicí průměru cca 165 - 180 mm, dále bude vrtáno korunkou o průměru cca 120 – 140 mm. Na závěr prací budou všechny manipulační pažnice vytěženy. Technologie provádění vrtů bude upřesněna v technické části projektu pro ČPHZ dle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 239/1998 Sb., kterou musí zpracovat vrtná společnost před započítím vrtných prací a předložit ji minimálně 8 dní před realizací.

Vrty budou umístovány pod základovou deskou a budou realizovány po odtěžení a zajištění stavební jámy (krom průzkumných vrtů, které budou realizovány dopředu ze stávající pláň). Ihned po odvrtání budou vrty vystrojeny dvouokruhovými geotermálními sondami GEROthem z materiálu PE 100 RC, dimenze 4x d32, případně sondami dimenze 4x d40. Bezprostředně po zavedení sondy bude vrt důkladně tlakově injektován a vyplněn odspoda vzhůru ekologickou injektážní směsí CALIDUTHERM EKO o zaručených parametrech

tepelné vodivosti min. 2,0 W/mK zajišťující účinný přestup tepla mezi sondami a okolní horninou. Injektáž vrtu zároveň zajistí zamezení propojení jednotlivých zvodněných vrstev ve vrtu a propojení povrchových vod s podzemními.

Napojení vrtů ke strojovně TČ

Po provedení jednotlivých vrtů dojde k jejich horizontálnímu napojení potrubím z materiálu PE 100 RC na systém rozdělovačů sběračů, který může být umístěn nad podlahou 1.PP (je třeba vyčlenit prostory), nebo v rámci podzemních šachet – součást základové desky. V současné době je třeba uvažovat s cca 6 – 10 sběrnými místy. Rámcové řešení obou systémů je patrné z obrázků níže:

Umístění rozdělovačů/sběračů nad podlahou podzemního podlaží (ilustrační obrázek):



Umístění rozdělovačů/sběračů do podzemní monolitické jímky, která je součástí základů (ilustrační obrázek):



V celém systému primárního okruhu bude proudit teplotně odolná nemrznoucí kapalina, která bude v souladu s požadavky technologie TČ a bude namíchána v požadovaném poměru pro zaručení nezámrzné teploty do -15°C.

Plnění obecně daných požadavků:

- Systém nečerpá ani nijak nenakládá s podzemními vodami. Jde o trvale oddělený a těsný systém, **který pracuje pouze z energií horninového prostředí „suché vrtů“**.
- Navrženými vrtů pro tepelné čerpadlo nemůže jejich realizací dojít k propojení hydrogeologických horizontů či výraznému ovlivnění hydrogeologických poměrů v území a tato skutečnost je konstatována v samostatném dokumentu – „vyjádření osoby s odbornou způsobilostí“ určené pro předložení na vodoprávní úřad v souladu s § 17, písmeno g) vodního zákona k udělení souhlasu ve věci realizace hloubkových vrtů pro TČ (podklad této části projektu).

- Vertikální vrtý pro TČ musí provádět odborná vrtná organizace vlastníci platné oprávnění k činnosti prováděné hornickým způsobem (ČPHZ) vydané příslušným obvodním báňským úřadem. Dodavatelská firma by také měla být způsobilá k výkonu funkce závodního a báňského projektanta pro ČPHZ s platným osvědčením.
- Po vydání souhlasu dle § 17 zákona č. 254/2001 Sb. v platném znění (vodní zákon) a po udělení územního rozhodnutí a stavebního povolení dle zákona č. 183/2006 Sb. v platném znění (stavební zákon), tj. před vlastní technickou realizací díla musí dodavatel – vrtná firma zpracovat projekt báňským projektantem pro ČPHZ dle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 239/1998 Sb a minimálně 8 dní před započatím vrtných prací ohlásit tuto činnost prováděnou hornickým způsobem (ČPHZ) příslušnému obvodnímu báňskému úřadu.
- Vzhledem k navrhovanému rozsahu je organizace provádějící dané dílo povinna zaslat krajskému úřadu žádost o vyjádření nejméně 30 dní před zahájením prací spojených se zásahem do pozemku. Krajský úřad se k projektu do 30 dnů vyjádří z hlediska zájmů chráněných zvláštními právními předpisy.
- V průběhu přípravných a stavebních prací bude postupováno v souladu s platnými souvisejícími předpisy, ČSN, vyhláškami a zákony ČR.

Ostatní podmínky a předpoklady týkající se vrtného pole:

- Před zahájením záměru (DSP) budou provedeny min. 2 průzkumné vrtý, které hmatatelně ověří vrtatelnost dané lokality. Vrtý budou následně měřeny metodou TRT (Thermal response test) a náležitě vyhodnoceny pro možnost přesného dimenzování hloubky zbývajících vrtů. Průzkumné vrtý budou prováděny z úrovně stávajícího terénu. Při odtěžování stavební jámy je poté nutné s jejich polohou počítat a ochránit je před poškozením. Pro průzkumné vrtý je třeba zajistit zejména přístup k danému místu jak pro vrtnou soupravu, tak pro nákladní automobil a připojení el. proudu 380V 32A (odběr cca 8 kW po dobu 70-80 h). Pokud nebude možné připojení el. zajistit, je třeba řešit pomocí agregátu – centrály.
- Zbývajících vrtý budou realizovány až po odtěžení a zajištění stavební jámy, z úrovně dna výkopu 1.PP
- Základovou spáru není třeba nijak upravovat, je třeba počítat s tím, že po pláni se budou pohybovat vrtné soupravy. Je třeba koordinovat postup prací – vrtání základových pilot s vrtáním geotermálních vrtů
- Vrtná drť s vodou bude dle možností separována, uložená drť bude odvážena v kontejnerech na skládku, vytlačená spodní voda bude likvidována společně s odvodněním stavební jámy – odčerpáním mimo stavební jámu – optimálně zaústit do kanalizace případně vsakovat dle možností.

Přílohy:

- SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ
- SITUACE VRTŮ V PŮDORYSU 1.PP