

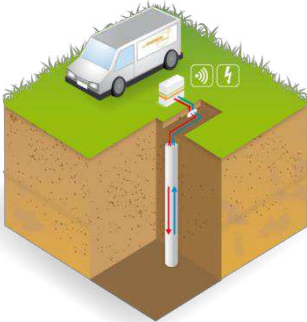
Název projektu: Modernizace zdroje tepla - SPŠ Tachov, Světce 1		Stupeň: SPOLEČNÁ DOKUMENTACE PRO VYDÁNÍ SPOLEČNÉHO ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ A STAVEBNÍHO POVOLENÍ (DSP)		Číslo pare:
Investor/žadatel: Plzeňský kraj P.O. BOX 313, Škroupova 18, 306 13 Plzeň Tel.: +420 377 195 111 e-mail: posta@plzensky-kraj.cz		Zpracovatel části: GEROTop spol. s r.o., Kateřinská 589, Liberec - Stráž nad Nisou, 463 03 Tel.: +420 485 148 723, Fax.: +420 485 120 574, www.gerotop.cz, e-mail: gerotop@gerotop.cz		
Vypracoval: Ing. Tomáš Fráňa	Část: SAMOSTATNÁ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE	Datum revize: -	Datum: 06/2019	
Kontroloval: Ing. Pavel Dědina	Stavební objekt: PRIMÁRNÍ OKRUH TEPELNÉHO ČERPADLA	Číslo revize: -	Měřítko: -	
Schválil: Ing. Richard Beber		Formát: 1 x A4	Číslo přílohy:	
Název přílohy: TECHNICKÁ ZPRÁVA		Číslo akce: 911	D.01	

AUTORSKÁ PRÁVA-UPOZORNĚNÍ:

Projektová dokumentace je autorským dílem ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon). Autoři udělují souhlas s užitím projektové dokumentace pro stavebníka a pro účel zajištění stavebního povolení. Kopírování, zveřejňování a jiné šíření jakékoliv části projektové dokumentace nebo použití jinou osobou je zákonem zakázáno. Bez předchozího písemného souhlasu autorů nelze provádět změny projektu či stavby prováděné podle tohoto projektu. Veškerá práva vlastníků autorských práv jsou vyhrazena a chráněna zákonem. Porušení autorských práv je trestné a bude stíháno dle trestního zákona.

D DOKUMENTACE OBJEKTŮ – TECHNICKÁ ČÁST DOKUMENTACE

D.1 Dimenzování vrtného pole


<p>Návrh vrtného pole:</p>	<p>Projekt navrhuje celkem 16 x geotermální vrt o hloubce max. 125 m Vystrojení vrtů: GEROtherm dvouokruhová 4 x d 32 x 3,0 mm Injektáž vrtů: CALIDUTHERM EKO s tepelnou vodivostí 2,0 W/mK</p> <p>Pro účely povolení vrtů je uvažován návrh maximalistické varianty co do počtu/metráže vrtů. Přesné dimenzování bude provedeno po měření a vyhodnocení TRT testu.</p> <p>V rámci realizace díla bude pilotní vrt napojen na měřicí zařízení TRT a měření s ohledem na zjištění skutečných tepelně-technických parametrů podloží. Dle výsledků měření poté zhotovitel předepíše skutečnou potřebnou metráž vrtů. S ohledem na hydrogeologický posudek a předpokládaný vrtný profil uvažujeme s možným snížením vrtné metráže v rozsahu 5 – 15%. Dodavatel díla dodá protokol o naměřených hodnotách a výstup dimenzování systému, dle kterého bude možné potřebnou metráž vrtů snížit, případně ponechat.</p>
<p>Navrhovaný průzkum:</p> 	<p>Před zahájením realizační dokumentace stavby, případně až během realizace díla projekt navrhuje zhotovení 1ks pilotního zkušební vrtu o hloubce 125 m a jeho následné měření metodou TRT.</p> <p>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!</p> <p>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 48 až 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.</p> <p>Pilotní zkušební vrt zůstává po jeho naměření plnohodnotnou součástí systému, která bude zapojena do systému.</p> <p>Na základě zjištění výše uvedených hodnot a bilancí energie (teplo/chlad) bude proveden výpočet reálných možností zatížení vrtného pole a návrh konečné metráže/počtu vrtů.</p> <p>Dimenzování primárního okruhu tepelného čerpadla systému země – voda bude v DPS provedeno v návrhovém softwaru Earth Energy Designer – EED 3.22. zohledňující výsledky měření i konečné bilance tepla/chladu.</p>
<p>Nasazená technologie TČ:</p>	<p>Projekt v současné podrobnosti počítá s tím, že na vrtné pole bude napojeno 2 ks tepelných čerpadel každé o výkonu cca 65 kW (celkem cca 130 kW) při podmínkách B0/W35.</p>
<p>Energetické pokrytí:</p>	<p>Vrtné pole je dimenzováno jako maximalistická varianta, která bude pokrývat 100% potřeb tepla na vytápění a přípravu teplé vody a zároveň mohou sloužit pro chlazení v letních měsících. V současné podrobnosti DSP projekt uvažuje následující bilance a energetické pokrytí:</p> <p><u>Uvažované energetické spotřeby / pokrytí:</u> Předpokládané spotřeby tepla na vytápění a přípravu teplé vody: cca 187 MWh/rok</p>




D.2 Technické řešení primárního okruhu

D.1.2 Základní technické informace			
Účel navrhovaného zařízení:	Zdroj energie pro vytápění tepelným čerpadlem systému země – voda		
Umístění zařízení v KN:	Veškeré zařízení bude umístěno na parc. č. 3519/1 a 3517; katastrální území: Tachov [764 914]		
D.1.2 Provedení vrtů			
Počet navrhovaných vrtů dle dimenzování:	16	[ks]	

Hloubka navržených vrtů/vrtu:	125	[m]	Od úrovně stávajícího terénu
Celková metráž navržených vrtů/vrtu	2000	[m]	
Předpokládaný vrtaný profil/průměr v konečné hloubce vrtu	125 - 140	[m]	Pozn. Úvodní vrtaný průměr v ústí vrtu cca 170-180 mm - nestabilní podloží ve svrchní části vrtů bude průběžně zapažováno manipulační pažnicí za účelem stabilizace stěn a izolací jednotlivých horizontů podzemních vod, pro zamezení vzniku depresního kužele
Technologie provádění vrtů	<p>Vrt bude prováděn soupravou se zdvojenou vrtnou kolonou metodou rotačně-přiklepového vrtání se vzduchovým výplachem a řízeným odvodem vrtné drtě a kalu. Na závěr prací budou všechny manipulační pažnice vytěženy.</p> <p>V rámci realizace díla bude pilotní vrt napojen na měřicí zařízení TRT a měření s ohledem na zjištění skutečných tepelně-technických parametrů podloží. Dle výsledků měření poté zhotovitel předepíše skutečnou potřebnou metráž vrtů. S ohledem na hydrogeologický posudek a předpokládaný vrtaný profil uvažujeme s možným snížením vrtné metráže v rozsahu 5 – 15%. Dodavatel díla dodá protokol o naměřených hodnotách a výstup dimenzování systému, dle kterého bude možné potřebnou metráž vrtů понížít, případně ponechat.</p>		
Vystrojení vrtů - geotermální sonda	<p>Ihned po odvrtání vrtu bude do vrtu zapuštěna dvouokružová sonda z materiálu PE 100 RC, dimenze 4 x Ø 32 x 3,0 mm SDR 11, PN16. Po zapuštění sondy bude ústí kolektorů zajištěno zátkami proti jejich znečištění a znehodnocení!</p> <p>Základní materiálové vlastnosti geotermální sondy navržené projektem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Použitý materiál v celé délce geotermální sondy PE 100 RC - Pata sondy bude opatřena vratným U kolenem s bezpečnostní separační jímkou. Jímka zabezpečí, že při vniknutí cizího předmětu, nebo kalů do okruhu nedojde k znehodnocení vrtů. - Geotermální sonda musí být vybavena délkovou signaturou pro možnost kontroly skutečně vystrojené hloubky vrtu. - Geotermální sonda musí být vybavena signaturou směru proudění pro zamezení rizika zkratování okruhu při napojování 		
Injektáž vrtu:	<p>Společně se sondou bude zapuštěno i „páté“ injektážní potrubí, kterým bude každý vrt po zavedení vystrojení důkladně tlakově injektován a vyplněn odspoda vzhůru injektážní směsí o zaručené tepelné vodivosti 2,0 W/mK, zajišťující účinný přestup tepla mezi sondami a okolní horninou a zajišťující zamezení propojení jednotlivých vodních horizontů.</p> <p>Základní materiálové vlastnosti geotermální sondy navržené projektem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiál bude dodán jako suchá pytlovaná směs o zaručených parametrech - Zaručená tepelná vodivost směsi 2,0 W/mK - Materiál je ekologicky nezávadný a šetrný k životnímu prostředí, bez škodlivin neohrožující spodní vodu a v souladu s VDI 4640 list 2. - Směs je odolná cyklickému namáhání střídáním teplot 		

D.1.2 Napojení vrtů do technické místnosti

<p>Horizontální rozvody:</p> 	<p>Vrty budou prováděny z úrovně stavební pláně. Po jejich provedení bude zhlaví vrtů odkopáno do hloubky cca 1,2 m od úrovně upraveného (konečného) terénu. Zde bude každý dvouokružový vrt redukován pomocí redukce počtu větví 4x d32 na jeden okruh 2 x d40 (elektrotvarovky). Dále bude vrt napojen na sběrnou jímku, kde dojde ke sloučení a hydraulickému vyvážení.</p> <p><u>Použitý materiál:</u> PE 100 RC d40 x 3,7mm SDR11,PN16, dodáno v návinech (100,150,200m)</p> <p><u>Spojování:</u> veškeré spoje budou provedeny elektrosvařováním, pomocí elektrotvarovek</p> <p><u>Uložení:</u> potrubí bude uloženo ve společném výkopu šířky cca 0,5m (dno) v hloubce cca 1,2 m (hloubka může být místy větší vzhledem k podmínce, že potrubí musí být v rovině, případně stoupat směrem ke sběrné jímkce kvůli možnosti odvzdušnění) od úrovně upraveného (konečného) terénu, potrubí bude pokládáno bez obsypu. Výkop bude po vrstvách hutněn. Potrubí bude vedeno v rovině nebo v mírném spádu od jímky k vrtu tak, aby bylo možné systém odvzdušnit v nejvyšším bodě uvnitř jímky. Při ukládání potrubí je třeba dbát minimálních rádií ohybu v závislosti na venkovní teplotě.</p> <p><u>Izolování:</u> Potrubí nebude opatřeno tepelnou izolací. Potrubí, které bude křížit nebo vést souběžně s trasou vody či kanalizace (vzdálenost menší než 1m) bude tepelně odizolováno např. vložním</p>
--	--

	<p>desek z XPS do místa křížení s přesahem cca 1m na každou stranu, případně zaizolováním návlekovou tepelnou izolací, a vložení do chráničky.</p>
<p>Sběrná jímka:</p> 	<p>Pro sloučení vrtů bude použita 1 sběrná jímka GEROtop PAK 125 DUO z materiálu PP <u>Počet okruhů/dimenze výstupů:</u> 16 okruhů, výstupy d40 PE 100 <u>Materiál a dimenze rozdělovače/sběrače:</u> PE 100, DN90 <u>Rozdělovač:</u> bude vybaven PVC uzavíracími KK DN25 a napouštěcím/odvzduš. KK DN20 <u>Sběrač:</u> bude vybaven PVC uzavíracími/škrťacími KK DN25, PVC průtokoměry s rozsahem 5-42 l/min a napouštěcím/odvzdušňovacími KK DN20 <u>Materiál a dimenze výstupu páteře:</u> d110 PE 100 <u>Uzavírání páteře v jímce:</u> na výstupu z jímky budou instalovány uzavírací klapky dimenze DN100 <u>Uložení sběrné jímky:</u> jímka bude uložena na ztuhlenné štěrkové lože tl. 150-200mm frakce 16/32 Potrubí vystupující z jímky bude obsypáno a dle možností hutněno jemnozrnným drceným kamenivem či štěrkem frakce 0/4 nebo 2/5. <u>Napojení jímky:</u> jímka je připravena na napojení pomocí elektrotvarovek <u>Zatížení jímky:</u> jímka bude po obsypu rozvodů, zásypu a hutnění připravena přenášet zatížení max. 200 kg – pochozí. Sběrnou jímku není třeba obetonovávat je samonosná. Jímka je vybavena celoplastovou technologií rozdělovače / sběrače, kovové vyvažovací prvky jsou z hlediska rychlé degradace ve venkovním prostředí zcela nevhodné</p>
<p>Páteřní potrubí:</p> 	<p><u>Použitý materiál:</u> RC Protect d110 x 6,6 mm SDR17, PN10, dodáno v tyčích 6 m <u>Spojování:</u> veškeré spoje budou provedeny elektrosvařováním, pomocí elektrotvarovek <u>Uložení:</u> potrubí bude uloženo ve společném výkopu šířky cca 0,5m (dno) v hloubce cca 1,2 m od konečného terénu při sběrné jímce a u vstupu do objektu může být tato hloubka nižší. Potrubí bude uloženo bez pískového lože, zahrnuto výkopem frakce 0/63. Do výkopu bude cca 30 cm nad potrubí vložena dvojice trasových fólií. Potrubí bude vedeno v rovině nebo v mírném spádu od sběrné jímky k objektu, aby napojení v objektu bylo nejvyšším bodem s ohledem na odvzdušnění před napojením na TČ. Za prostupem bude páteřní vedení ukončeno otočnou přírubou. Zde je hranice řešení tohoto projektu. Napojení na TČ včetně pojistných, odvzdušňovacích armatur atd. bude řešen v projektu vytápění: <u>Izolování:</u> Potrubí nebude tepelně odizolováno, pokud nebude křížit sítě vody a kanalizace, nebo nebude v souběhu (vzdálenost 1 m). Tepelná izolace bude také použita cca 3 m od vstupu do objektu.</p>
<p>Spojování potrubí:</p>	<p>Veškeré spoje potrubí budou realizovány pomocí elektrosvařování – nerozebíratelný, dokonale těsný spoj. Oba spojované konce potrubí budou před zavařením řádně oškrábány (odstranění zoxidované vrstvy plastu) a odmaštěny. Spoje mechanickými tvarovkami jsou nepřipustné!</p>
<p>Systémové řešení prostupu:</p>	<p>Prostupy skrz podlahu budou systémově řešen pomocí 2 x pažnice s návazností na hydroizolaci stavby a těsnících vložek viz výkresová dokumentace.</p>
<p>Tepelné izolace:</p>	<p>Pro případné izolování primárního okruhu TČ bude použita návleková tepelná izolace tl. 13 mm ($\lambda=0,033$ W/mK) na bázi kaučuku. V případě izolování potrubí v zemi bude dále chráněno proti vniku vody a vlhkosti do tepelné izolace a proti zmačknutí izolace vložení do korugované chráničky. Konce zaizolovaných potrubí v chráničkách budou zatěsněny studniční pěnou nebo lépe teplem smršťující se bužírkou.</p>
<p>Nemrznoucí kapalina- plnění systému:</p>	<p>Celý primární okruh bude naplněn teplotnosnou nemrznoucí kapalinou na bázi glykolu, která je bez zápachu. Daná látka (koncentrát) bude naředěna s vodou v poměru 1:2,2 odpovídající nezámrzné teplotě -15°C. Tato nemrznoucí kapalina se používá do primárních okruhů systémů tepelných čerpadel jako teplotnosná látka a současně tyto systémy chrání před korozí.</p>

	<p>Směs bude ředěna až na stavbě a míchána pomocí plnicího zařízení, ve kterém dojde k dokonalému promíchání vody a koncentrátu.</p> <p>Pro plnění a míchání směsi je nutné zajistit vodu o následujících parametrech:</p> <p>pH 6,5 – 8,5 vodivost max. 350 – 450 $\mu\text{S}/\text{cm}$ tvrdost 5 – 7 $^{\circ}\text{dH}$</p> <p>Bude zaručeno, že voda bude bez bakterií případně ošetřena biocitem.</p> <p>Orientační parametry naředěné směsi: monoethylenglykol + voda v poměru na -15°C (cca 30%roztok), orientační parametry při 0°C hustota: 1050 kg/m^3, kinematická viskozita $4,05 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, měrná tepelná kapacita cca 3750 kg/m^3</p>
--	---

D.1.3 Tlakové zkoušky

V rámci realizace a předání primárního okruhu tepelných čerpadel budou probíhat tlakové a průtočné zkoušky.

- Před zapuštěním každé sondy bude provedeno propláchnutí – průtočná zkouška každé sondy
- Po zapuštění sondy, před provedení injektáže bude provedena průtočná a tlaková zkouška na zkušební tlak 4 bar, který nesmí po dobu 20 min. poklesnout.
- Po provedení injektáže vrtu bude provedena shodná průtočná a tlaková zkouška na zkušební tlak 4 bar, který nesmí po dobu 20 min. poklesnout. Tato zkouška zobrazí neporušený stav sondy po injektáži
- Po napojení na sběrnou jímku bude provedena shodná průtočná a tlaková zkouška na zkušební tlak 4 bar, který nesmí po dobu 20 min. poklesnout. Tato zkouška zobrazí neporušený stav sondy po injektáži
- Po napojení systému na tepelné čerpadlo, před plněním systému nemrznoucí kapalinou bude provedena poslední tlaková zkouška celého systému

O provedení tlakových zkoušek bude vždy sepsán zkušební protokol, který bude sloužit jako jeden z podkladů pro předání díla.

D.1.3 Hydraulické řešení, výpočet tlakové ztráty

Pro výpočet tlakových ztrát primárního okruhu bylo uvažováno s nemrznoucí směsí na bázi ethanolu a vody v poměru ředění 1 (koncentrát) : 2,2 (voda) při střední teplotě 0°C a maximálním průtoku 7,4 l/s. Výpočet tlakové ztráty zahrnuje jak ztráty třením, tak ztráty vřazenými odpory a je proveden po hranici řešení této části:

- Uvažovaný průtok na straně primárního okruhu pro celý systém: 7,4 l/s
- Uvažovaný průtok pro jeden okruh: 0,46 l/s
- Uvažovaná kapalina ethanolu + voda v poměru ředění 1:2,0 (obj. hmotnost cca 960 Kg/m^3 ; $v = \text{cca } 6,9 \text{ mm}^2/\text{s}$ při 0°C)

Tlaková ztráta systému pro daný systém je 780 mbar = 78,0 kPa

Tlakovou ztrátou primárního okruhu pro technickou místnost je myšlena hodnota celého zemního výměníku až po ukončení primárního okruhu za prostupem do objektu. V tlakové ztrátě není započítána tlaková ztráta vedení primárního okruhu v technické místnosti k tepelnému čerpadlu, tlaková ztráta armatur použitých na této trase a ztráta na výparníku tepelného čerpadla. Pokud bude změněna trasa páteřního vedení, je nutné tlakovou ztrátu přepočítat!

Projektant vytápění musí zvolit/posoudit oběhové čerpadlo na straně primárního okruhu tak, aby bezpečně překonalo uvedenou vypočtenou tlakovou ztrátu s rezervou na překonání tlakové ztráty vedení v technické místnosti a na výparníku tepelného čerpadla.

D.3 Požadavky na související profese

Stavba:	<ul style="list-style-type: none"> - stavba zajistí přístupnost staveniště pro vrtnou soupravu, zařízení a zabezpečení staveniště proti neoprávněnému vstupu - pro proplach potrubí a následné plnění a míchání nemrznoucí směsi stavba zajistí čistou vodu o parametrech dle bodu D.1.2 a vydatnosti min. 0,2 l/s - pro svařování potrubí elektrotvarovkami stavba zajistí napájení jednofázovým střídavým jmenovitým napětím 230V s jmenovitým kmitočtem 50 až 60 Hz - Stavba zajistí osazení prostupových pažnic do konstrukcí objektů - stavba zajistí zemní práce (výkopy, záhrny a hutnění) spojené s realizací napojení vrtů do technické místnosti
---------	---

UT a Mar:	<ul style="list-style-type: none">- zajistí propojení tepelného čerpadla s ukončením primárního okruhu v technické místnosti- zajistí odvzdušnění a doplnění systému po napojení vrtného pole s TČ- zajistí spuštění systému
-----------	--

Projektová dokumentace je zpracována v podrobnosti pro společné povolení DUR+DSP.

Materiály a zařízení popsané v projektu určují standard a není možné je zaměnit za zařízení a materiály odlišných vlastností a parametrů. V opačném případě projektant této části nenese za správnost projektu zodpovědnost.

Projektová dokumentace je autorským dílem ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon). Autoři udělují souhlas s užitím projektové dokumentace pro objednatele PD za účelem koordinace projektu, pro stavebníka a pro účel zajištění stavebního povolení/územního rozhodnutí včetně potřebných vyjádření. Kopírování, zveřejňování a jiné šíření jakékoliv části projektové dokumentace nebo použití jinou osobou je zákonem zakázáno. Bez předchozího písemného souhlasu autorů nelze provádět změny projektu či stavby prováděné podle tohoto projektu. Veškerá práva vlastníků autorských práv jsou vyhrazena a chráněna zákonem.

V Liberci 06/2019

Ing. Tomáš Fráňa

Autorizoval: Ing. Richard Beber