

## 0. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE A PODMÍNKY

Účel navrhovaného zařízení:	Zdroj energie (tepla) pro vytápění tepelným čerpadlem systému země – voda Zdroj energie (tepla) pro přípravu TV tepelným čerpadlem systému země – voda		
Umístění vrtů v KN:	Veškeré vrty budou umístěny na p.č. 527/163 k.ú. Dvory [663549]		
Orientační poloha zařízení S-JTSK:	Označení vrtu	Souřadnice X=	Souřadnice Y=
	V1	1011505,672	853454,2171
	V2	1011496,47	853448,181
	V3	1011487,269	853442,1449
	V4	1011478,068	853436,1088
	V5	1011468,867	853430,0726
	V6	1011459,669	853424,0316
	V7	1011450,465	853418,0004
	V8	1011511,448	853444,8511
	V9	1011502,247	853438,815
	V10	1011493,046	853432,7789
	V11	1011483,845	853426,7428
	V12	1011474,644	853420,7066
	V13	1011465,442	853414,6687
	V14	1011456,241	853408,6359
	V15	1011462,019	853399,2684
	V16	1011447,038	853402,6008
	V17	1011441,264	853411,9633
	V18	1011432,063	853405,9279
	V19	1011437,84	853396,5616
	V20	1011422,862	853399,892
	V21	1011428,639	853390,526
	V22	1011434,416	853381,16
	V23	1011443,617	853387,1961
	V24	1011440,193	853371,794
	V25	1011444,988	853364,0185
	V26	1011453,135	853371,7649
	V27	1011463,382	853376,1054
	V28	1011467,795	853389,9026
	V29	1011458,595	853383,8662
Již realizovaný průzkumný vrt	V30	1011452,818	853393,2322
Průzkumy a měření:	Pro umístění a stavební povolení vrtného pole není třeba žádných průzkumných vrtů, pouze hydrogeologický posudek týkající se daného záměru. V rámci přípravy byl zhotoven 1 geotermální vrt a měření TRT. Výsledky měření byly použity při dimenzování a posouzení navrhovaného vrtného pole.		

Ostatní vymezující podmínky:	<p>Vrty 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. <b>Na vrty 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 započítáním vrtných prací ohlásí zhotovitel tuto činnost prováděnou hornickým způsobem (ČPHZ) příslušnému obvodnímu báňskému úřadu.</b> V průběhu přípravných a stavebních prací bude postupováno v souladu s platnými souvisejícími předpisy, ČSN, vyhláškami a zákony ČR.</p> <p>Během prací musejí být respektovány požadavky dotčeného orgánu:</p> <p>Ministerstva zdravotnictví ČR, Českého inspektorátu lázní a zřidel, uvedené v závazném stanovisku, č.j. MZDR/31576/2022-2/ČIL-Sk ze dne 3.11.2022:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Závazné stanovisko ministerstva se vydává s platností v navazujících řízeních na dobu určitou v délce trvání 3 roky ode dne jeho vydání.</li><li>2. Při vrtní musí být zajištěn hydrogeologický dozor, který bude provádět na základě ustanovení § 3 odst. 3 zákona ČNR č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, právnická nebo fyzická osoba s osvědčením odborné způsobilosti v oboru hydrogeologie. Hydrogeologický dozor bude během vrtných prací mj. zajišťovat průběžná měření charakteristik realizovaných vrtů a výsledky těchto měření budou součástí následně předložené závěrečné zprávy.</li><li>3. Vrtná osádka zhotovitele musí důsledně respektovat podmínky stanovené projektem a hydrogeologickým posudkem, který je jeho nedílnou součástí. O proškolení zaměstnanců bude proveden záznam do stavebního deníku.</li><li>4. Veškeré práce musí být prováděny v souladu s projektem a tak, aby nemohlo dojít k úniku nebo úkapům pohonných hmot, olejů či jiných znečišťujících látek do půdy a podzemních či povrchových vod a aby tak nemohly být ovlivněny chemické, fyzikální a mikrobiologické vlastnosti přírodních léčivých zdrojů a jejich zdravotní nezávadnost, jakož i jejich zásoby a vydatnost v souladu s ustanovením § 23 lázeňského zákona.</li><li>5. Použitá stavební mechanizace musí být zabezpečena tak, aby nemohlo dojít k havarijnímu úniku nebo úkapům pohonných hmot, olejů či jiných provozních hmot do půdy a podzemních vod.</li><li>6. Na pracovišti nesmí být skladovány látky škodlivé vodám.</li><li>7. Součástí vybavení pracoviště musí být vhodné sorpční hmoty (Vapex, písek) pro likvidaci jakýchkoliv úniků ropných látek.</li><li>8. Během vrtných prací smí být k výplachu použita pouze pitná voda nebo vzduch.</li><li>9. V průběhu vrtných prací bude změřena naražená a ustálená hladina podzemní vody ve vrtech a fyzikálně-chemické parametry zastižené podzemní vody, včetně titračního stanovení obsahu volného rozpuštěného CO<sub>2</sub>.</li><li>10. Po konečném vystrojení vrtů pro tepelné čerpadlo nesmí dojít k propojení naražených zvodní.</li><li>11. <b>Ministerstvo minimálně u 10% provedených geotermálních vrtů (tedy alespoň u tří vrtů) požaduje provedení ověření kvality injektáže, a to metodou karotážního měření. Výběr tří geotermálních vrtů vhodných pro provedení karotážního měření provede hydrogeologický dozor, ustanovený v souladu s podmínkou č. 2 tohoto závazného stanoviska. Výsledky karotážních měření, včetně vyhodnocení kvality provedeného těsnění, budou součástí závěrečné zprávy, zpracované v souladu s podmínkou č. 16 tohoto stanoviska. V případě, že měření provedená na vrtu budou indikovat jeho následnou likvidaci, musí být počet měření navýšen tak, aby se hodnota 10% (uvedená v první větě) vztahovala pouze k realizovaným a následně využívaným vrtům.</b></li><li>12. Tepelné čerpadlo se musí vyznačovat uzavřeným primárním okruhem, jehož obsah bude tvořit nemrznoucí směs. Při vlastní činnosti primárního okruhu tepelného čerpadla nebude čerpána podzemní voda.</li><li>13. Směs použitá jako teplotonosné médium pro zemní sondy musí mít atest neškodnosti vůči podzemním vodám.</li><li>14. Vrtů pro tepelné čerpadlo smí být maximálně třicet a musí být ukončeny v hloubce maximálně 100 m pod povrchem terénu.</li><li>15. Veškeré změny oproti předloženému projektu musí být předány ministerstvu k posouzení.</li></ol>
------------------------------	--

	<p>16. Po provedení vrtných prací musí být hydrogeologickým dozorem vypracována zpráva o jejich průběhu. Zpráva musí být neprodleně po jejím vyhotovení 1x zaslána na ministerstvo.</p> <p>17. V případě negativních výsledků měření dle podmínky č. 11, kdy nebude možné doložit dosažení očekávané kvality injektáže (oproti očekávaním deklarovaným v žádosti), zajistí společnost, která vrtné práce realizovala, odbornou likvidaci nevyhovujícího(ch) vrtu(ů). Projekt likvidace musí být předložen ministerstvu k vyjádření a samotná likvidace vrtu(ů) musí být provedena nejpozději do 3 měsíců od ukončení prací.</p> <p>18. Zpracovatel nejméně 14 dní před započatím vrtných prací oznámí prokazatelnou formou (poštou, emailem na adresu mzcr@mzcr.cz, datovou schránkou) ministerstvu a správci přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Karlovy Vary, kterým je společnost Správa přírodních léčivých zdrojů a kolonád, příspěvková organizace, Lázeňská 18/2, 360 01 Karlovy Vary, IČO: 008 72 113, datum a čas zahájení vrtných prací a jméno hydrogeologa, který bude vykonávat hydrogeologický dozor (vč. kontaktu na tuto osobu) v souladu s podmínkou č. 2 tohoto stanoviska. Ministerstvo si zároveň vyhrazuje právo na přítomnost svých zástupců na lokalitě během provádění vrtných prací a ukládá žadatelům povinnost umožnit přístup na pracoviště rovněž balneotechnikovi správce zdrojů.</p> <p>3. Práce může provádět jen organizace, která má k této činnosti oprávnění vydané příslušným obvodním báňským úřadem (viz § 3 písm. f) zákona č. 61/1988 Sb., v platném znění).</p> <p>4. Tato organizace je povinna, dle vyhlášky č. 104/1988 Sb., v platném znění, ohlásit obvodnímu báňskému úřadu zahájení, přerušování a ukončení činnosti prováděné hornickým způsobem.</p> <p>5. Dokončení prací bude neprodleně oznámeno i zdejšímu vodoprávnímu úřadu.</p>
--	---

## 1. DIMENZOVÁNÍ SYSTÉMU

Viz samostatná příloha

## 2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VRTNÉHO POLE

### 2.1 Provedení vrtu

Počet navrhovaných vrtů dle dimenzování:	29+1	[ks]	29 nově budovaných vrtů hl. 100 m + 1 vrt, který byl již zhotoven hloubky 86 m
Hloubka navržených vrtů/vrtu:	100 (86)	[m]	Pozn. uvažováno od úrovně provádění – HTÚ – uvažováno 200 mm pod úrovní stávajícího terénu
Celková metráž navržených vrtů/vrtu:	2986	[m]	
Předpokládaný vrtaný profil/průměr v konečné hloubce vrtu:	125 - 140	[mm]	Pozn. Úvodní vrtaný průměr v ústí vrtu může být cca 150-170 mm. Je nutné počítat s pažením po celé hloubce vrtů.
Technologie provádění vrtů:	<p>Vrty budou prováděny soupravou se zdvojenou vrtnou kolonou metodou rotačně-příklepového vrtání (ponorným kladivem) s vodním výplachem (pitná voda + bentonit + příp. polymer) viz doporučení společnosti, která realizovala průzkumný vrt (Geotermie Klapáč s.r.o.). Na závěr prací budou všechny manipulační pažnice vytěženy.</p> <p><b>Na minimálně 3 vrtech musí být provedeno karotážní měření viz požadavky dotčených orgánů výše.</b></p>		

#### Vystrojení vrtů - geotermální sonda:



Okamžitě po odvrtání vrtu bude do vrtu zapuštěna dvouokruhová geotermální sonda, dimenze **4 x Ø 32 x 3,0 SDR 11, PN16**, délka **sondy 100 m**. Po zapuštění sondy bude ústí kolektorů zajištěno zátkami proti jejich znečištění a znehodnocení!

#### Základní materiálové vlastnosti geotermální sondy navržené projektem:

- Použitý materiál v celé délce geotermální sondy **PE 100 RC dle PAS 1075 Typ 1**.
- Pata sondy bude opatřena vratným U kolenem s bezpečnostní separační jímkou z **PE 100 RC**. Jímka zabezpečí, že při vniknutí cizího předmětu, nebo kalů do okruhu nedojde k znehodnocení vrtů. Pata sondy – vratné U splňuje podmínky **max. tlakové ztráty 10 mbar při rychlosti 1,0 m/s**.
- Pata sondy jako nejvíce namáhaná část sondy se zesílenou tlakovou odolností **PN25**.
- 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
- Pro snadné zavedení / zapuštění sondy bude na patu sondy osazeno kovové litinové závaží o hmotnosti 15 kg (Alternativně je možno použít tyče pro zatlačování sondy).
- Sonda musí splňovat **certifikace dle SKZ a KIWA KOMO**.

#### Injektáž vrtu:



Společně se sondou bude zapuštěno i „páté“ injektážní potrubí, kterým bude každý vrt po zavedení vystrojení důkladně tlakově injektován a vyplněn odspoda vzhůru injektážní termosměsí, zajišťující účinný přestup tepla mezi sondami a okolní horninou a zajišťující zamezení propojení jednotlivých vodních horizontů.

#### Základní materiálové vlastnosti geotermální sondy navržené projektem:

- 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

## 2.2 Napojení vrtů do technické místnosti

#### Horizontální rozvody:



Napojení vrtů do technické místnosti (horizontální rozvody) Vrt bude prováděn z úrovně stavební pláně (HTÚ) uvažované cca 200 mm pod úrovní stávajícího terénu. Po provedení bude zhlaví vrtu odkopáno do hloubky **cca 1,2 – 1,5 m od HTÚ**. Zde bude dvouokruhový vrt redukován pomocí redukcí počtu větví **4 x d32** na jeden okruh **2 x d40** (elektrotvarovky). Dále bude vrt napojen na TČ pomocí horizontálních rozvodů.

Použitý materiál: **PE100 -RC d40 x 3,7 mm SDR11, PN16**, dodáno v návinech (50, 100, 150, 200 m)




Spojování: veškeré spoje budou provedeny elektrosvařováním, pomocí elektrotvarovek

#### Uložení:


- potrubí bude uloženo **pod terénem** ve výkopu šířky na dně výkopu min.0,8 v hloubce cca 1,2 – 1,5 m od stavební pláně (HTÚ) uvažované cca 200 mm pod úrovní stávajícího terénu, potrubí bude zasypáno vytríděným vykopaným materiálem (do frakce 0/63), výkop bude po vrstvách hutněn.
- potrubí bude uloženo **pod zpevněnou plochou** ve výkopu šířky na dně výkopu min.0,8 v hloubce cca 0,7 m od úrovně SH zpevněné plochy v loži ze štěrkodrti o fr. 4/8. Potrubí bude dále zasypáno vytríděným vykopaným materiálem (do frakce 0/63), výkop bude po vrstvách hutněn.

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 vrtu tak, aby napojení v jímcě bylo nejvyšším bodem s ohledem na odvodu. Při ukládání potrubí je třeba dbát minimálních rádiusů ohybu v závislosti na venkovní teplotě.

Izolování: viz kapitola izolace a chráničky níže

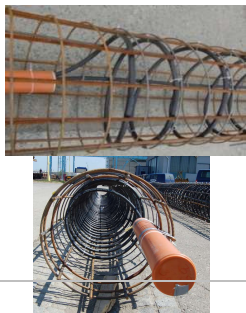
<p>Sběrná jímka:</p> 	<p>Pro napojení vrtů bude použita 2x sběrná jímka 15/15 z materiálu PP s výstupy po obou stranách.</p> <p><u>Počet okruhů/dimenze výstupů:</u> 15 okruhů, výstupy d40 mm PE 100</p> <p><u>Materiál a dimenze rozdělovače/sběrače:</u> PE 100, d125 mm</p> <p><u>Rozdělovač:</u> bude vybaven PVC uzavíracími KK DN25 a napouštěcím/odvzduš. KK 1"</p> <p><u>Sběrač:</u> bude vybaven celoplastovými regulačními/uzavíracími ventily s PP průtokoměry o rozsahu 5-42 l/min a napouštěcím/odvzdušňovacím KK 1"</p> <p><u>Materiál a dimenze výstupu páteře:</u> d125 PE 100</p> <p><u>Uzavírání páteře v jímce:</u> uzavírací klapka DN100</p> <p><u>Uložení sběrné jímky:</u> jímka bude uložena na ztuhlém štěrkovém podkladu tl. 150 mm</p> <p><u>Poklop jímky:</u> max. zatížení poklopu do 200 kg</p> <p>Potrubí vystupující z jímky bude obsypáno a dle možností hutněno jemnozrnným drceným kamenivem či štěrkem frakce 0/4.</p> <p><u>Napojení jímky:</u> jímka je připravena na napojení pomocí elektrotvarovek</p> <p><b>Jímka je vybavena celoplastovou technologií rozdělovače / sběrače, kovové vyvažovací prvky jsou z hlediska rychlé degradace ve venkovním prostředí zcela nevhodné.</b></p>						
<p>Páteřní vedení:</p> 	<p><u>Použitý materiál:</u> <b>PE100-RC d125 x 7,4 mm SDR17, PN10</b>, dodáno v tyčích 6 m.</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 0,8m, v loži ze štěrkodrti frakce až 4/8 o mocnosti cca 325 mm a dále zasypáno vytríděným vykopaným materiálem (do frakce 0/63). Do výkopu bude cca 30 cm nad potrubí vložena dvojice trasových fólií. Potrubí bude vedeno v rovině nebo v mírném spádu v libovolném směru, aby po napojení v objektu na TČ bylo možné potrubí odvzdušnit v technické místnosti nebo sběrné jímce.</p> <p><u>Izolování:</u> viz kapitola izolace a chráničky níže</p>						
<p>Izolace a chráničky:</p> 	<p><b>Horizontální potrubí,</b> které bude křížit nebo vést souběžně s trasou vody či kanalizace (vzdálenost menší než 1 m) bude tepelně odizolováno kaučukovou návlekovou tepelnou izolací tl. 9 mm o tepelné vodivosti minimálně 0,033 W/mK. Potrubí spolu s izolací bude vloženo do korugované chráničky d90.</p> <p><b>Páteřní potrubí,</b> které bude křížit nebo vést souběžně s trasou vody či kanalizace (vzdálenost menší než 1 m) bude tepelně odizolováno kaučukovou návlekovou tepelnou izolací tl. 13 mm o tepelné vodivosti minimálně 0,033 W/mK. Potrubí spolu s izolací bude vloženo do korugované chráničky d200.</p> <p><b>V interiéru</b> bude potrubí opatřeno tepelnou izolací tloušťky 13 mm bez chráničky potrubí.</p> <p><b>Konce chráničky budou proti vniku vody a vlhkosti opatřeny smršťovacími rukávy nebo mechanickými stahovacími EPDM manžetami.</b></p>						
<p>Nemrznoucí kapalina - plnění systému:</p>	<p>Celý primární okruh bude naplněn teplotnosnou nemrznoucí kapalinou na bázi monoproplylenglykolu. Daná látka (koncentrát) bude naředěna s vodou v poměru 1:2,0 odpovídající nezámrzné teplotě -15°C.</p> <p>Tato nemrznoucí kapalina se používá do primárních okruhů systémů tepelných čerpadel jako teplotnosná látka a současně tyto systémy chrání před korozi.</p> <p><u>Pro plnění a míchání směsi je nutné zajistit vodu o následujících parametrech:</u></p> <table data-bbox="592 1794 1046 1917"> <tr> <td>pH</td><td>6,5 – 8,5</td></tr> <tr> <td>vodivost max.</td><td>350 – 450 µs/cm</td></tr> <tr> <td>tvrdost</td><td>5 – 7 ° dH</td></tr> </table> <p>Bude zaručeno, že voda bude bez bakterií případně ošetřena biocitem.</p>	pH	6,5 – 8,5	vodivost max.	350 – 450 µs/cm	tvrdost	5 – 7 ° dH
pH	6,5 – 8,5						
vodivost max.	350 – 450 µs/cm						
tvrdost	5 – 7 ° dH						



	<p><u>Orientační parametry naředěné směsi:</u></p> <p>monopropylenglykol + voda v poměru na -15°C (cca 30% roztok), orientační parametry při 0°C hustota: 1037 kg/m<sup>3</sup>, kinematická viskozita 7,92 x 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s, měrná tepelná kapacita cca 4020 J/(kg.K)</p> <p><b>Celkový objem nemrznoucí kapaliny v této části primárního okruhu 10260 l (3425 l koncentrátu) - údaj pro návrh expanzní nádoby</b></p>
Hydraulické řešení, výpočet tlakové ztráty:	<p>Tlakovou ztrátou primárního okruhu je myšlena hodnota tlakové ztráty okruhu s největší tlakovou ztrátou (tření + vřazené odpory) až po ukončení primárního okruhu – hranice dodávky primárního okruhu TČ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvažovaný max. průtok na straně primárního okruhu pro vrtné pole: 9,33 l/s</li> <li>- Uvažovaný průtok pro jeden geotermální vrt: 0,311 l/s</li> </ul> <p><u>Okruh s jímkou J1:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvažovaná kapalina monopropylenglykol + voda v poměru ředění 1:2</li> <li>- Dimenze vystrojení 4x d32 x 3,0 mm PE100-RC – okruh 2 x 100 m</li> <li>- Dimenze horizontálních napojení 2x d40 x 3,7 mm PE100-RC – okruh 2 x 91 m</li> <li>- Dimenze páteřního vedení 2x d125 x 7,4 mm PE100-RC – okruh 2 x 49 m</li> <li>- Dimenze těla RS d125 PE 100 RC, vyvažovací armatury PVC DN25 – 5-42 l/min</li> </ul> <p><b>Tlaková ztráta systému pro daný systém je 530 mbar = 53,0 kPa</b></p> <p><u>Okruh s jímkou J2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvažovaná kapalina monopropylenglykol + voda v poměru ředění 1:2</li> <li>- Dimenze vystrojení 4x d32 x 3,0 mm PE100-RC – okruh 2 x 100 m</li> <li>- Dimenze horizontálních napojení 2x d40 x 3,7 mm PE100-RC – okruh 2 x 39 m</li> <li>- Dimenze páteřního vedení 2x d125 x 7,4 mm PE100-RC – okruh 2 x 65 m</li> <li>- Dimenze těla RS d125 PE 100 RC, vyvažovací armatury PVC DN25 – 5-42 l/min</li> </ul> <p><b>Tlaková ztráta systému pro daný systém je 450 mbar = 45,0 kPa</b></p>
Vyvážení a zaregulování soustavy:	<p>Vyvážení jednotlivých vrtů mezi sebou bude provedeno v rámci rozdělovače/sběrače pomocí statických PVC uzavíracích/regulačních kulových kohoutů DN25 a PVC průtokoměrů s rozsahem 5-42 l/min DN25, zobrazujících okamžitý průtok na daném vrtu. Jednotlivé okruhy budou těmito armaturami vyváženy tak, <b>aby při spuštění systému na max. průtok 9,33 l/s byla na stupnici všech průtokoměrů zobrazena shodná hodnota průtoku.</b></p>
Řešení prostupů: 	<p>Prostup skrze základovou desku bude systémově řešen pomocí <b>4x pažnice s límcem pro napojení hydroizolace + 4x těsnicí vložky pro potrubí d125 mm.</b> Podrobněji viz výkresové část.</p>
Hranice řešení projektové dokumentace:	<p>Tato část projektové dokumentace projekčně řeší celý primární okruh TČ, až po ukončení pomocí <b>4x uzavírací klapky a 4x otočné přírubby DN100</b> za vstupem v technické místnosti.</p> <p><b>Zde je hranice řešení této části PD.</b></p>

### 3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ENERGETICKÝCH PILOT A ZÁKLADOVÉ DESKY

#### 3.1 Provedení energopilot

<p>Vystrojení pilot:</p> 	<p>Je navrženo hlubinné založení objektu na velkopřůměrových pilotách o rozměrech d900, d1300 a d1500 mm.</p> <p>Projekt nepočítá s energetickým využitím pilot průměru 600 mm.</p> <p><u>Vystrojení pilot průměru:</u> 900, 1300, 1500 mm</p> <p>V energetických pilotách bude uloženo potrubí z materiálu <b>PE 100 RC dimenze d25 x 2,3 mm SDR 11, PN16</b>. Potrubí je dostatečně flexibilní pro instalaci uvnitř armokoše a zároveň odolné vůči vrypům a otěrům. Potrubí bude navinuto ve šroubovici uvnitř armokoše a připevněno ke smyčkové výztuži pomocí stahovacích pásek. <b>Rozteč potrubí ve šroubovici bude 400 mm</b> (nutné ověřit možnost provádění až budou k dispozici výkresy</p>
--	---

armokošů v rámci zpracování dílenské dokumentace). Vstup a výstup z piloty bude vždy opatřen tlakovací sestavou v ochranné trubce. Pomocí tlakovací sestavy bude pilota již při zapouštění trvale natlakovaná a bude možno kontrolovat její neporušený stav.

### 3.2 Napojení pilot do technické místnosti

Horizontální rozvody:



Zhlaví energetické piloty se v místě ochranné trubky tlakovací sestavy opatrně vybourá, tlakovací sestavy se sejmou z konců/vývodů pilot a pilota bude napojena pomocí elektrokolen 90° na horizontální vedení. Vybouraná část piloty včetně vzniklé dutiny od ochranné trubky bude po napojení elektrokolen dobetonována společně s betonáží podkladního betonu/desky. Výšková úroveň odbourání napojení pilot je vždy shodná z úrovní vedení potrubí od příslušných pilot viz výkresová dokumentace. Od každé piloty bude vedeno potrubí dimenze **d25 x 2,3 mm, SDR11, PN16** až k T kusu, kde bude vždy dvojice pilot (4trubky) sloučena do jedné trasy (2trubek) o dimenzi **d32 x 3,0 mm, SDR11, PN16**. **Výjimkou bude samostatná piloty EP17** vedoucí od zhlaví až k rozdělovači sběrači bez slučování v T-kusu. Tato pilota bude redukována na potrubí o dimenzi **d32 x 3,0 mm, SDR11, PN16** pomocí elektroredukce až před vstupem skrze základovou desku.

Použitý materiál: **PE100 -RC d25 x 2,3 mm** respektive **d32 x 3,0 mm SDR11, PN16**, dodáno v návinech (50, 100, 150, 200 m)

Spojování: veškeré spoje budou provedeny elektrosvařováním, pomocí elektrotvarovek

Uložení: potrubí bude uloženo pod terénem ve výkopu šířky na dně **výkopu min.0,8 v úrovni -1,400 až - 2,650 m** (viz výkresová dokumentace, půdorys budovy – energet. pilot) **od stavební pláň (HTÚ)** uvažované na spodní hraně podkladního betonu 200 mm pod úrovní stávajícího terénu. Potrubí bude uloženo v loži ze štěrku drti fr. 4/8 mm, dále bude zasypáno vytríděným vykopaným materiálem (do frakce 0/63), výkop bude po vrstvách hutněn. Hutnění je možné v minimální výšce 350 mm nad potrubím. Potrubí bude vedeno v rovině nebo v mírném spádu od prostupu k pilotám tak, aby napojení na RS bylo nejvyšším bodem s ohledem na odvzdušnění. Při ukládání potrubí je třeba dbát minimálních rádiusů ohybu v závislosti na venkovní teplotě.

Výkopové práce: počítány od SH štěrkové vrstvy fr. 16/32

Rozdělovač / sběrač primárního okruhu:



Pro sloučení energetických pilot bude použit rozdělovač / sběrač.

Rozdělovač / sběrač 30/30:

- tělo RS PE100 d125 mm
- 1x rozdělovač, PVC kulové kohouty DN25 – 30 výstupů
- 1x sběrač, celoplastové vyvažovací ventily vč. průtokoměru o rozsahu 5-42 l/min – 30 vstupů
- 2x napouštěcí / odvzdušňovací kohout s vnějším 1" závitem pro možnost připojení plnicího zařízení
- 60x vývod potrubí Ø 32 mm
- 2x uzavírací klapka DN100 na výstupu z RS + výstup na volnou otočnou přírubu DN100 pro napojení části ÚT

Veškeré uzavírací i vyvažovací armatury budou z hlediska životnosti provedeny z plastu, kovové armatury jsou pro dané aplikace nežádoucí.

Nemrznoucí kapalina - plnění systému:

Celý primární okruh bude naplněn teplotnosnou nemrznoucí kapalinou na bázi monoproplenglykolu. Daná látka (koncentrát) bude naředěna s vodou v poměru 1:2,0 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 korozi.

Pro plnění a míchání směsi je nutné zajistit vodu o následujících parametrech:

pH 6,5 – 8,5  
vodičnost max. 350 – 450 µs/cm  
tvrdost 5 – 7 ° dH

Bude zaručeno, že voda bude bez bakterií případně ošetřena biocitem.

	<p><u>Orientační parametry naředěné směsi:</u> monopropylenglykol + voda v poměru na -15°C (cca 30% roztok), orientační parametry při 0°C hustota: 1037 kg/m<sup>3</sup>, kinematická viskozita <math>7,92 \times 10^{-6}</math> m<sup>2</sup>/s, měrná tepelná kapacita cca 4020 J/(kg.K)</p> <p><b>Celkový objem nemrznoucí kapaliny v této části primárního okruhu 3475 l (1175 l koncentráту) - údaj pro návrh expanzní nádoby</b></p>
Hydraulické řešení, výpočet tlakové ztráty:	<p>Tlakovou ztrátou primárního okruhu je myšlena hodnota tlakové ztráty okruhu s největší tlakovou ztrátou (tření + vřazené odpory) až po ukončení primárního okruhu – hranice dodávky primárního okruhu TČ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvažovaný max. průtok na straně primárního okruhu pro vrtné pole: 4,67 l/s</li> <li>- Uvažovaný průtok pro jednu pilotu: 0,079 l/s</li> <li>- Uvažovaná kapalina monopropylenglykol + voda v poměru ředění 1:2</li> <li>- dimenze vystrojení d25 x 2,3 mm PE100-RC –174 m</li> <li>- dimenze horizontálních napojení 2x d32 x 3,0 mm PE100-RC – okruh 2 x 26,2 m</li> <li>- dimenze těla RS d125 PE 100 RC, vyvažovací armatury PVC DN25 – 5-42 l/min</li> </ul> <p><b>Tlaková ztráta systému pro daný systém je 380 mbar = 38,0 kPa</b></p>
Vyvážení a zaregulování soustavy:	<p>Vyvážení jednotlivých vrtů mezi sebou bude provedeno v rámci rozdělovače/sběrače pomocí statických PVC uzavíracích/regulačních kulových kohoutů DN25 a PVC průtokoměrů s rozsahem 5-42 l/min DN25, zobrazujících okamžitý průtok na daném vrtu. Jednotlivé okruhy budou těmito armaturami vyváženy tak, <b>aby při spuštění systému na max. průtok 4,67 l/s byla na stupnici všech průtokoměrů zobrazena shodná hodnota průtoku. Pouze na okruhu se samostatnou pilotou by měl být nastaven průtok poloviční.</b></p>
Řešení prostupů:	<p>Prostup skrze základovou desku bude systémově řešen pomocí <b>2x multipažnice s límcem</b> pro napojení hydroizolace + <b>60x těsnící vložky pro potrubí d32 mm</b>. Podrobněji viz výkresové část.</p>
Hranice řešení projektové dokumentace:	<p>Tato část projektové dokumentace projekčně řeší celý primární okruh TČ, až po ukončení pomocí <b>2x uzavírací klapky a 2x otočné příruby DN100</b> na výstupu z RS.</p> <p><b>Zde je hranice řešení této části PD.</b></p>

#### 4. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE ČÁST VRTŮ I ENERGETICKÝCH PILOT

Stavba:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stavba zajistí přístupnost staveniště pro vrtnou soupravu, zařízení a zabezpečení staveniště proti neoprávněnému vstupu</li> <li>- pro proplach potrubí a následné plnění a míchání nemrznoucí směsi stavba zajistí čistou vodu o vydatnosti min. 0,2 l/s</li> <li>- pro svařování potrubí elektrotvarovkami stavba zajistí napájení jednofázovým střídavým jmenovitým napětím 230 V s jmenovitým kmitočtem 50 až 60 Hz</li> <li>- stavba zajistí koordinaci a umístění prostupových pažnic a multipažnic při betonáži základové desky</li> <li>- zajištění likvidace vody během vrtných prací v rámci odvodnění staveniště</li> </ul>
---------	---



UT a Mar:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zajistí propojení tepelného čerpadla s ukončením primárního okruhu v technické místnosti. V rámci tohoto sloužení musí být všechny 3 větve (2x páteř od vrtů a 1x RS od pilot) opatřeny armaturami pro řízení a hydraulické vyvážení jednotlivých okruhů. Každá větev by měla mít možnost sledovat a ukládat teplotu přívodu a zpátečky a také průtok v jednotlivých větvích. Tento průtok by mělo být možné plynule regulovat.</li> <li>- zajistí odvzdušnění a doplnění nemrznoucí kapaliny v systému po napojení vrtného pole na technologii TČ</li> <li>- zajistí spuštění systému a vyvážení vrtů na R/S a ve sběrných jímkách</li> </ul>
-----------	---

## 5. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

Zařízení staveniště:	Vzhledem k charakteru stavby nejsou vyžadovány významnější nároky na zařízení a zajištění staveniště. Staveniště bude nepřístupné nepovolaným osobám. Technická zařízení pro montáž a následný provoz budou zajištěna proti možnému poškození a užití nepovolanou osobou odpovídajícím způsobem.
Organizace výstavby, likvidace odpadu:	<p>Příjezd na staveniště bude z obecní komunikace a dále po pozemku stavebníka. Rozsah stavby neklade žádné zvláštní požadavky na úpravu staveniště. Vytyčení vrtů bude provedeno s ohledem na situaci primárního okruhu TČ a vzhledem k umístění ostatních staveb a zeleně, minimální vzájemné rozteči mezi vrtů a vedení inženýrských sítí. Podle zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech a změně některých dalších zákonů budou při hloubení a výstavbě vrtů pro tepelná čerpadla produkovány následující odpady:</p> <p>č. odpadu: 17 05 04  název odpadu: zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03  původ: podzemní a inženýrské stavitelství (vytěžená zemina)  kategorie odpadů: O – ostatní odpad  místo určení: bude stanoveno investorem po dohodě s dodavatelem</p> <p>č. odpadu: 01 05 04  název odpadu: vrtné kaly a odpady obsahující sladkou vodu  původ: podzemní a inženýrské stavitelství  kategorie odpadů: O – ostatní odpad  místo určení: bude stanoveno investorem po dohodě s dodavatelem</p> <p>Při vrtání bude vývrtek-odpad řízeně a bezprašně odváděn do kontejneru, ve kterém bude vyseparován vrtný kal a vytlačena voda. Nebude-li domluveno jinak (dle požadavků investora), budou odpady odvezeny na skládku, která je oprávněna uvedený druh odpadu přijímat. Podzemní voda vytlačena z vrtů při vrtání bude z kontejneru odčerpána a primárně vsakována na pozemku investora pracovním vsakovacím zářezem – jámou – případně rozstříkem na terén (podle vsakovacích možností daného území). Pokud to nebude možné bude vývrtek včetně vody kompletně odvážen a likvidován na místech tomu určených a oprávněných.</p>

<p>Ochrana životního prostředí:</p>	<p>Průběh stavby bude odpovídat požadavkům péče o životní prostředí. V průběhu vrtných prací bude prováděn řízený bezprašný odvod vrtného materiálu do přistavěného kontejneru.</p> <p>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. Na vrtý musí být zpracován projekt báňským projektantem pro ČPHZ. Minimálně 8 dní před započatím vrtných prací ohlásí zhotovitel tuto činnost prováděnou hornickým způsobem (ČPHZ) příslušnému obvodnímu báňskému úřadu.</p> <p><b>Způsob hloubení bude upraven dle technologického projektu, resp. strojího vybavení dodavatele díla</b></p> <p>Při provádění ČPHZ bude dodržován zejména zákon č. 61/1988 Sb. v platném znění, vyhláška ČBÚ č. 239/1998 Sb. v platném znění, vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb. v platném znění.</p> <p>Ve smyslu vyhlášky č. 369/2004 Sb. bude proveden hydrogeologický průzkum na zájmové oblasti za odborného dozoru hydrogeologa – zpracovatele projektové dokumentace po celou dobu průzkumných prací. Před, v průběhu a po vrtných pracích bude sledována hladina podzemní vody v okolních jímacích objektech.</p>
<p>Bezpečnost práce:</p>	<p>Při realizaci stavby je nutné dodržet všechny příslušné normy a předpisy a při stavební činnosti musí být respektovány zásady bezpečnosti práce podle příslušných zákonů, vyhlášek, nařízení a ČSN. Jedná se zejména o:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zákon č. 183/2006 Sb. - Stavební zákon, v platném znění</li> <li>- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích</li> <li>- vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby</li> </ul> <p>Staveniště bude nepřístupné veřejnosti, bude oplocené a vybavené výstražnými cedulkami. <b>Pohyb po staveništi bude možný pouze s ochranou přilbou a reflexní vestou.</b></p> <p><b>Zařízení může být uvedeno do provozu po provedení všech předepsaných zkoušek a revizí.</b></p>
<p>Opatření pro případ úniku nemrznoucí směsi z vrtů do podzemních vod:</p>	<p>Opatření pro případ úniku nemrznoucí směsi z primárního okruhu systému tepelné čerpadlo země – voda.</p> <p>Opatření proti úniku nemrznoucí kapaliny:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Používaný materiál pro vystrojení geotermálních vrtů i pilot je certifikován a splňuje nej přísnější požadavky na výrobce materiálů.</li> <li>- Vystrojení geotermálních vrtů bude před naplněním nemrznoucí kapalinou kontrolováno tlakovou zkouškou vzduchem/vodou, která vždy dokazuje neporušený stav sond a dalších částí primárního okruhu. Vystrojení pilot bude před i po zapuštění kontrolováno tlakovými zkouškami.</li> <li>- veškeré spoje jsou prováděny elektrosvařováním – 100% těsný spoj používaný též v plynárenství</li> </ul> <p>Výše uvedené body zajišťují minimalizaci rizika úniku.</p> <p>Největší rizikem havárie naplněného systému během provozu je mechanické poškození uvnitř objektů, v tomto případě se však nedá hovořit o úniku do podzemních vod.</p> <p>V případě porušení vystrojení a při úniku kapaliny (projev se poklesem tlaku na primárním okruhu) je stanoven následující postup:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. okamžité vypnutí tepelného čerpadla (pokud je v běhu) a zabránění cirkulace oběhu nemrznoucího média a přednastavit dle návodu k obsluze pouze na vytápění pomocí jiného záložního zdroje – vzhledem k poklesu tlaku na primárním okruhu bude toto provedeno automaticky poruchou/zastavení TČ</li> <li>2. uzavření všech kulových kohoutů na rozdělovači sběrači v technické místnosti nebo sběrné jímce</li> <li>3. neprodleně informovat zástupce prováděcí společnosti</li> <li>4. neprodleně podat informaci o úniku kapaliny osobám dle hydrogeologického posudku, projektu a dle uvážení nejbližším majitelům vodních zdrojů, dále na příslušný obecní úřad a povodí.</li> </ol>

	<p>5. zjistit místo závady tlakovými zkouškami jednotlivých okruhů přes rozdělovač/sběrač + tlakové zkoušky interiérové části</p> <p>6. pokud se jedná o netěsnost v nadzemní části systému (výměník tepelného čerpadla, armatury v kotelně, páteřní rozvody, rozdělovače primárního okruhu) bude tato část vyměněna – opravena</p> <p>7. pokud se jedná o netěsnost v podzemních částech (vrty, piloty, horizontální trasy) je nutné tento dotčený okruh vyřadit z provozu a výstupy k tomuto poškozenému okruhu trvale zavřít.</p>
Ochranná pásma inženýrských sítí:	V případě existence inženýrských sítí v blízkosti projektovaných vrtů pro TČ bude spolu s projektem dodáno vyjádření správců případných dotčených inženýrských sítí.

## SPECIFIKACE RIZIK A MOŽNÝCH PŘÍČIN NAVÝŠENÍ ROZSAHU PRACÍ PŘI REALIZACI STAVBY

Vzhledem k tomu, že projekty profesí nemohou specifikovat konkrétní typ zařízení konkrétního výrobce, ale konkrétní výrobky jsou specifikovány pouze obecným popisem, mohou se u některých dodaných zařízení lišit požadavky na napájení, případně ovládání těchto zařízení. Rizika těchto víceprací lze eliminovat upřesněním požadavků jednotlivých profesí vzhledem ke konkrétně dodaným zařízení a zapracováním těchto požadavků do výrobní dokumentace dodavatelů před vlastním provedením díla.

Při provádění hlubinných vrtů vzniká riziko, že nelze předem zajistit možnosti zhotovení všech vrtů v takovém počtu, délce, jak bylo navrženo.

Další možností je riziko větší spotřeby injektážního materiálu. Během vrtání se mohou narazit kaverny a injektáže je potom více. Dále může být nutnost pažit do větších hloubek než 60 m, což bylo u průzkumného vrtu. Dále mohou být při vrtání některých vrtů neočekávané velké přítoky a je nutné potom tuto odtěženou vodu likvidovat.

U energopilot je riziko poškození potrubního výměníku (vystrojení pilot) při zapouštění a betonáži. Potrubí se může zmáčknout a potom je neprůchodné a musí se odstavit. Existuje tedy nějaké malé procento pilot, které se funkčně zapojit nepodaří.

## 6. ZÁVĚR

Na základě požadavků objednatele byla vypracována projektová dokumentace primárního okruhu tepelných čerpadel systému země – voda vztahující se k zájmovému území p.č. 527/163 k.ú. Dvory [663549]

Projektová dokumentace je zpracována v **podrobnosti realizační dokumentace (DPS)**.

**Projekt navrhuje systém obsahující 30 geotermálních vrtů o hloubce 29x 100 m + 1x 86 m a dále systém obsahující 59 energetických pilot specifických rozměrů i délek viz informace výše + výkresová část.**

**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 07/2024

Zpracoval: Ing. Jitka Kulířay  
Ing. Tomáš Fráňa

Autorizoval: Ing. Jakub Huml