


±0,000 = 219,400 m.n.m.

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Vojtěch Joura		
VYPRACOVAL	Tomáš Kuchta		
INVESTOR	MĚSTO ŠLAPANICE, MASARYKOVO NÁMĚSTÍ 100/7, 664 51 ŠLAPANICE		
NÁZEV AKCE <b>PROJEKT BUDOVY V ČECHOVĚ ULICI VE ŠLAPANICÍCH</b> NA PARCELÁCH Č. 772/1, 772/2, 772/3, 773, 745, 746, K.Ú. ŠLAPANICE U BRNA [762792]		PARÉ	
D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOG. ZAŘÍZENÍ		DATUM	08/2023
D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ		STUPEŇ	DPS
D.2.3 VRTY PRO TEPELNÁ ČERPADLA		MĚŘÍTKO	Č.VÝKRESU
NÁZEV VÝKRESU Technická zpráva		-	<b>D.2.3.1</b>

## 0. ZÁKLADNÍ ÚDAJE, IDENTIFIKACE

### 0.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	PROJEKT BUDOVY V ČECHOVĚ ULICI VE ŠLAPANICÍCH
Místo stavby:	p.č. 772/1, 772/2, 772/3, 773, 745, 746 k. ú. Šlapanice u Brna [762792]
Předmět dokumentace:	Novostavba, projekt primárního okruhu TČ, <b>projekt je součástí celkové dokumentace objektu.</b>

### 0.2 Údaje o stavebníkovi

Název společnosti / stavitel:	Město Šlapanice
Adresa společnosti / kontaktní osoba:	Masarykovo náměstí 100/7, 66451 Šlapanice / Ing. Jaroslav Lepít / M: +420 702 089 171 / E: leplt@slapanice.cz

### 0.3 Údaje o HIP

Název společnosti:	Ing. Lukáš Roubal
Adresa společnosti / kontakt:	Sádky 6, 796 01 Prostějov
Kontaktní osoba zpracovatele:	Ing. Lukáš Roubal / M: +420 777 864 980 / E: roubal.l@gmail.com

### 0.4 Údaje o zpracovateli dokumentace

Název společnosti:	GEROTop spol. s r.o
Adresa společnosti / kontakt:	Kateřinská 589, 463 03, Liberec / M: +420 485 148 723 / E: gerotop@gerotop.cz / IČ 27277160 / DIČ CZ27277160
Kontaktní osoba zpracovatele:	Tomáš Kuchta / M: +420 777 166 593 / E: t.kuchta@gerotop.cz
Kontrola projektu:	Ing. Tomáš Fráňa / M: +420 777 166 635 / E: t.frana@gerotop.cz
Autorizovaný inženýr části:	Ing. Vojtěch Joura / č. autorizace: 1003152 ČKAIT
Odborně způsobilý báňský projektant:	Ing. Petr Hýbler
Zodpovědný hydrogeolog:	Ing. Lucie Fojtová, Ph.D.

### 0.5 Přehled výchozích podkladů

výkresová dokumentace stavby	Ing. Lukáš Roubal	08/2023
výpočet tepelných ztrát / bilance tepla/chladu	Ing. Petr Schreiber	07/2023
parametry a umístění technologie TČ	Ing. Petr Schreiber	07/2023
zodpovědný hydrogeolog	Ing. Lucie Fojtová, Ph.D.	07/2023

### 0.6 Přehled použitých norem/směrnic/vyhlášek a zákonů

- Sbírka zákonů č. 405 / 2017 - Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. - Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- 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)
- Nařízení vlády číslo 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády číslo 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, se změnami 68/2010 Sb a 93/2012 Sb

## 1. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE A PODMÍNKY

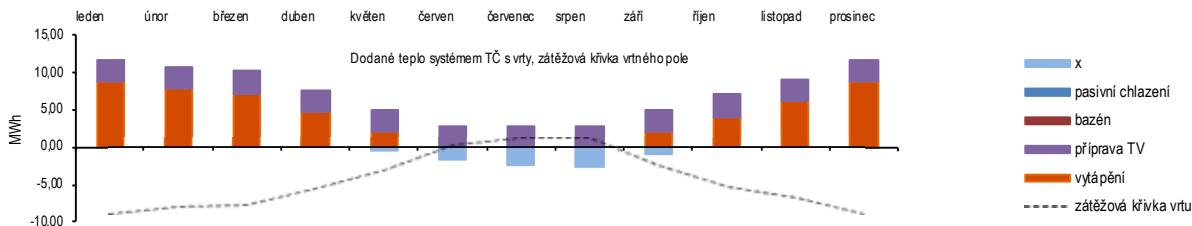
Účel navrhovaného zařízení:	Zdroj energie (tepla) pro vytápění tepelným čerpadlem systému země – voda Zdroj energie (tepla) pro ohřev TV tepelným čerpadlem systému země – voda Zdroj energie (chladu) pro maření odpadního tepla při chlazení
Umístění vrtů v KN:	Veškeré vrty budou umístěny na p.č. 772/1, 772/2, 772/3, 773, 745, 746 k. ú. Šlapanice u Brna [762792]
Dodržení obecných požadavků na výstavbu:	Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů nestanovuje žádné konkrétní podmínky pro umístění a provedení vrtů pro tepelná čerpadla.  Stavba bude prováděna dle obecně platných zákonů a předpisů platných ke dni provádění díla, navržená zařízení a materiály musí splňovat technické předpisy a normy a budou v souladu s touto projektovou dokumentací.  Dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb nevznikají tímto navrhovaným zařízením žádné požadavky na bezbariérový přístup.
Ostatní vymezuji podmínky:	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 započatím 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.  Během vrtných prací bude zajištěn odborný dozor osobou odborně způsobilou, která zajistí provedení vrtných prací dle projektové dokumentace, příp. dle aktuálních podmínek při vrtní.
Závěry a podmínky zodpovědného hydrogeologa:	Na zájmové lokalitě v k. ú. Šlapanice u Brna na parc. č. 772/1, č. 772/3, č. 773, č. 745, č. 746 byly na základě rekognoskace terénu, archivních materiálů společnosti HS geo, s.r.o. a mapových podkladů zjištěny příznivé geologické a hydrogeologické podmínky pro vyhloubení navržených 9 vertikálních vrtů pro tepelné čerpadlo systému země – voda.  Z hydrogeologického hlediska nedojde vybudováním vertikálních vrtů hlubokých 9 x 100,0 m ke kontaminaci horninového prostředí ani podzemních vod a zásadním způsobem nebudou ovlivněny okolní hydrodynamické podmínky. Jednotlivá zvodnění, která budou naražena během vrtných prací, budou po vyhloubení a vystrojení vrtů geotermálními vertikálními sondami odděleny tím, že budou vzestupně vyplněny injektážní směsí za použití tlakové injektáže, tak aby nedošlo k porušení přirozené hydrogeologické stratifikace prostředí a k narušení přirozeného vodního režimu. <b>Tímto opatřením bude docíleno toho, že se projektované vrty pro TČ budou při svém provozu chovat ke svému okolí jako intaktní objekty a nebudou mít významný vliv na hydrogeologické poměry na zájmové lokalitě.</b>  <b>Na závěr je možné konstatovat, že vzhledem k tomu, že vrty pro TČ budou sloužit jako hlavní zdroj pro polyfunkční objekt a budou v celém profilu utěsněny certifikovanou injektážní směsí, není z hydrogeologického hlediska námitek proti zřízení a následnému využívání vrtů pro tepelné čerpadlo systému země - voda.</b>

## 2. DIMENZOVÁNÍ VRTNÉHO POLE

<b>ZÁKLADNÍ POPIS SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ:</b> Primární okruh bude sloužit k vytápění objektu, ohřevu teplé vody a chlazení objektu. Objekt bude sloužit jako polyfunkční budova.				<b>PŘEDPOKLADANÝ PROFIL VRTÁNÍ - DLE HG POSUDKU:</b> 70,0 – 0,2 m HLÍNA humózní, hnědá 70,3 – 3,0 m HLÍNA náplavová, písčité až jílovitá, hnědá až tmavě hnědá, s příměsí organických složek – fluviální (kvartér) 73,0 – 7,0 m ŠTĚRK písčité, šedohnědý až hnědý, s výskytem polozablených až zablených valounů – fluviální (kvartér) 70,2 – 3,0 m HLÍNA sprašová, okrově hnědá, vápnitá – eolickodeluviální (kvartér) 73,0 – 100,0 m JÍL zelenohnědý, vápnitý, slídnatý, s polohami jemnozmného šedého písku až pískovcovými lavicemi – sedimentární (neogén)			
<b>TECHNOLOGIE TČ NAPOJENA NA VRTNÉ POLE:</b>							
název TČ	Výkon TČ při B0/W45 [kW]	COP TČ při B0/W35 [-]	Uvažovaný průtok [l/s] pro $\Delta T=3,0$				
	24	4,5	1,49				
	30	4,5	1,86				
Celkem:	54,0		3,35				

**ENERGETICKÉ POKRYTÍ, ZATÍŽENÍ VRTŮ:**

vytápění				příprava TV				bazén				pasivní chlazení				x
předpoklad průměrné účinnosti COP*				předpoklad průměrné účinnosti COP*				předpoklad průměrné účinnosti COP*				předpoklad průměrné účinnosti EER*				
4,7				3				3,7				pasivní				4
	objekt	země		objekt	země			objekt	země			objekt	země			
měsíc	[%]	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]		[%]	[MWh]	[MWh]		[%]	[MWh]	[MWh]		
leden	17,00	8,84	-6,96	8,33	2,92	-1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
únor	15,00	7,80	-6,14	8,33	2,92	-1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
březen	14,00	7,28	-5,73	8,33	2,92	-1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
duben	9,00	4,68	-3,68	8,33	2,92	-1,94	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
květen	4,00	2,08	-1,64	8,33	2,92	-1,94	15,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	5,00	-0,40	0,50
červen	0,00	0,00	0,00	8,33	2,92	-1,94	10,00	0,00	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	22,00	-1,76	2,20
červenec	0,00	0,00	0,00	8,33	2,92	-1,94	10,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	30,00	-2,40	3,00
srpen	0,00	0,00	0,00	8,33	2,92	-1,94	15,00	0,00	0,00	0,00	32,00	0,00	0,00	32,00	-2,56	3,20
září	4,00	2,08	-1,64	8,33	2,92	-1,94	25,00	0,00	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	11,00	-0,88	1,10
říjen	8,00	4,16	-3,27	8,33	2,92	-1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
listopad	12,00	6,24	-4,91	8,33	2,92	-1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
prosinec	17,00	8,84	-6,96	8,33	2,92	-1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem [MWh]	100,00	52,00	-40,94	100,00	35,00	-23,33	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	8,00	10,00

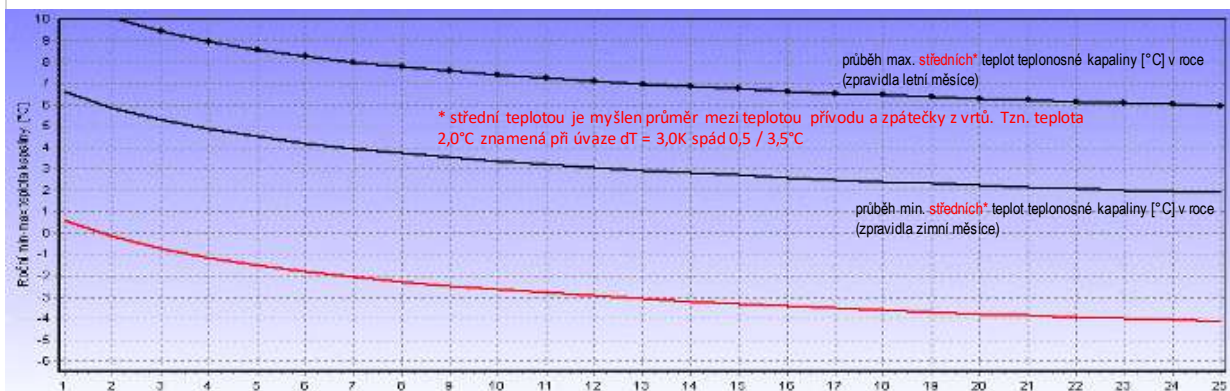

**NÁVRH PARAMETRŮ VRTNÉHO POLE:**

počet vrtů:	9	[-]
hloubka jednoho vrtu:	100	[m]
celková hloubka vrtů:	900	[m]
minimální rozteč vrtů/geometrie vrtného pole	10	[m]
typ vystrojení:	4x d32 x 3,0 mm (průměr vrtu 125 - 140 mm)	[-]
typ injekční směsi	tepelná vodivost min. 2,0 W/mK	[-]

**POSOUZENÍ NÁVRHU VRTNÉHO POLE:**

(simulace vývoje střední teploty kapaliny ve vtech)

Dimenzování vrtného pole bylo provedeno v návrhovém softwaru Earth Energy Designer – EED 3.22 na základě výše uvedených podkladů. Vrtné pole je dimenzováno na dané zatížení tak, aby bylo schopno zajistit 100% deklarované účinnosti TČ i po 25 letech provozu a zároveň aby i v dalších letech provozu v daném zatížení neklesla jeho účinnost.




### 3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ PRIMÁRNÍHO OKRUHU


#### 3.1 Provedení vrtu

Počet navrhovaných vrtů dle dimenzování:	9	[ks]	
Hloubka navržených vrtů/vrtu:	100	[m]	Pozn. uvažováno od úrovně provádění (provedený vrt ze stavební jámy)
Předpokládaný vrtaný profil/průměr v konečné hloubce vrtu:	125 - 140	[mm]	Pozn. Úvodní vrtaný průměr v ústí vrtu může být 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
Technologie provádění vrtů:	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 vytženy.		
Vystrojení vrtů - geotermální sonda:	<p>Ihned po odvrtání vrtu bude do vrtu zapuštěna dvouokruhá sonda. Zapouštění je možné pomocí závaží, případně zatlačování pomocí injektážních tyčí.</p> <p><u>Dimenze: hl. 100 m, vystrojení 4 x ø 32 x 3,0 mm, PN16.</u> Po zapuštění sondy bude ústí kolektorů zajištěno zátkami proti jejich znečištění a znehodnocení!</p> <p><u>Základní materiálové vlastnosti geotermální sondy navržené projektem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Použitý materiál v celé délce geotermální sondy PE 100 RC</li> <li>- Pať 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.</li> <li>- Geotermální sonda musí být vybavena délkovou signaturou pro možnost kontroly skutečně vystrojené hloubky vrtu.</li> <li>- Geotermální sonda musí být vybavena signaturou směru proudění pro zamezení rizika zkratování okruhu při napojování</li> </ul>		
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, zajišťující účinný přestup tepla mezi sondami a okolní hmotinou a zajišťující zamezení propojení jednotlivých vodních horizontů.</p> <p><u>Základní materiálové vlastnosti geotermální sondy navržené projektem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiál bude dodán jako suchá pytlovaná směs o zaručených parametrech</li> <li>- Zaručená tepelná vodivost směsi 2,0 W/mK</li> <li>- Materiál je ekologicky nezávadný a šetrný k životnímu prostředí, bez škodlivin neohrožující spodní vodu a v souladu s VDI 4640 list 2.</li> <li>- Směs je odolná cyklickému namáhání střídáním teplot</li> </ul>		

#### 3.2 Napojení vrtů do technické místnosti

<p>Horizontální rozvody:</p> 	<p>Vrty budou prováděny z úrovně pláně stavební jámy. Po provedení vrtů bude jejich zhlaví odkopáno do úrovně -3,260 m v případě SO01 a -1,065 m v případě SO02. Zde bude každý dvouokruhový vrt redukován pomocí redukce počtu větví 4x d32 na jeden okruh 2 x d40 (elektrotvarovky). Dále bude vrt napojen na rozdělovač/sběrač pomocí horizontálních rozvodů.</p> <p><u>Použitý materiál:</u> <b>PE-GT-RC d40 x 3,7 mm</b> SDR11, PN16, dodáno v návinech 50,100,150, 200 m, na prostup do objektu skrz prostupovou multipažnici lze použít 6 m tyče.</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 0,5-1 m (dno) v hloubce min. 0,7-1,35 m pod SH podkladního betonu. Potrubí s ohledem na odvědušnění v technické místnosti musí být vedeno v rovině nebo ve stoupání směrem od vrtu k rozdělovači/sběrači. Horizontální potrubí pod objektem bude uloženo v loži ze štěrkodrti frakce 0/8 až 4/8 o mocnosti 240 mm a dále zasypáno hutitelným materiálem. Při ukládání potrubí je třeba dbát minimálních rádiusů ohybu v závislosti na venkovní teplotě.</p>
--	---

	<table border="1" data-bbox="610 186 1422 375"> <thead> <tr> <th>Venkovní teplota v době montáže [°C]</th><th>Minimální poloměr ohybu potrubí R</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td><td>20 x vnější průměr potrubí = 20 x 40 = 800 mm</td></tr> <tr> <td>10</td><td>35 x vnější průměr potrubí = 35 x 40 = 1400 mm</td></tr> <tr> <td>0</td><td>50 x vnější průměr potrubí = 50 x 40 = 2000 mm</td></tr> </tbody> </table> <p><u>Izolování:</u> Potrubí <b>nebude</b> opatřeno tepelnou izolací. Potrubí, které bude křížit nebo vést souběžně s trasou vody či kanalizace (vzdálenost menší než 1 m) bude tepelně odizolováno např. vložením desek z XPS do místa křížení s přesahem cca 1m na každou stranu, případně zaizolováním návlekovou tepelnou izolací tl. 13 mm, a vložením do chráničky, konce chráničky budou opatřeny stahovacím rukávem pro zamezení vniku vlhkosti do chráničky a zachování jejich izolačních vlastností. V interiéru <b>bude</b> potrubí opatřeno návlekovou izolací tl. 13 mm v celé své délce.</p>	Venkovní teplota v době montáže [°C]	Minimální poloměr ohybu potrubí R	20	20 x vnější průměr potrubí = 20 x 40 = 800 mm	10	35 x vnější průměr potrubí = 35 x 40 = 1400 mm	0	50 x vnější průměr potrubí = 50 x 40 = 2000 mm
Venkovní teplota v době montáže [°C]	Minimální poloměr ohybu potrubí R								
20	20 x vnější průměr potrubí = 20 x 40 = 800 mm								
10	35 x vnější průměr potrubí = 35 x 40 = 1400 mm								
0	50 x vnější průměr potrubí = 50 x 40 = 2000 mm								
<p>Rozdělovač sběrač R/S:</p>  <p>Ilustrační obrázek</p>	<p>Pro sloučení geotermálních vrtů bude použit 2x rozdělovač/sběrač.</p> <p>Základní parametry RS1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiál: d90, PE 100, výstupy d40 mm</li> <li>- celoplastová technologie rozdělovače/sběrače včetně uzavíracích a vyvažovacích armatur, kovové armatury jsou pro daný rozdělovač/sběrač nežádoucí</li> <li>- Sběrač bude vybaven 5x celoplastovým regulačním ventilem včetně průtokoměru s rozsahem 5-42 l/min</li> <li>- Rozdělovač bude vybaven 5x uzavíracími PVC kulovými kohouty DN25</li> <li>- Rozdělovač i sběrač bude obsahovat plnicí/odvzdušňovací kulový kohout s vnějším 1" závitem pro možnost připojení plnicího zařízení.</li> <li>- Výstup z RS na páteřní vedení bude opatřen uzavíracími kulovými kohouty DN50</li> <li>- Ukončení RS bude pomocí vnějšího mosazného závitu 2" – <b>předávací bod pro UTCH</b></li> </ul> <p>Rozdělovač/sběrač bude ukotven k suterénní stěně pomocí konzol a tepelně-izolačních objímek.</p> <p>Základní parametry RS2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiál: d90, PE 100, výstupy d40 mm</li> <li>- celoplastová technologie rozdělovače/sběrače včetně uzavíracích a vyvažovacích armatur, kovové armatury jsou pro daný rozdělovač/sběrač nežádoucí</li> <li>- Sběrač bude vybaven 4x celoplastovým regulačním ventilem včetně průtokoměru s rozsahem 5-42 l/min</li> <li>- Rozdělovač bude vybaven 4x uzavíracími PVC kulovými kohouty DN25</li> <li>- Rozdělovač i sběrač bude obsahovat plnicí/odvzdušňovací kulový kohout s vnějším 1" závitem pro možnost připojení plnicího zařízení.</li> <li>- Výstup z RS na páteřní vedení bude opatřen uzavíracími kulovými kohouty DN50</li> <li>- Ukončení RS bude pomocí vnějšího mosazného závitu 2" – <b>předávací bod pro UTCH</b></li> </ul> <p>Rozdělovač/sběrač bude ukotven k suterénní stěně pomocí konzol a tepelně-izolačních objímek.</p>								

<p>Systémové řešení prostupu:</p>  <p>Ilustarční obrázek</p>	<p>Prostupy horizontálních vedení skrz základovou desku budou řešeny pomocí 2x systémové pažnice pro 10 a 8 prostupů s návazností na hydroizolaci stavby. Dále bude těsnost zajištěna pomocí těsnicích vložek umístěných mezi pažnice a prostupující potrubí.</p> <p><b>Dané řešení je certifikované a zajišťuje tlakovou odolnost min. 3 bar (=30 m vodního sloupce)</b></p> <p>Základní parametry PP1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiál: nerez 1.4301, ČSN 17 240, AISI 304</li> <li>- napojení na hydroizolaci pomocí pevné a volné příruby, pro tvrdé izolace se doporučuje vložit mezi příruby přídavné pryžové těsnění</li> <li>-vnitřní rozměry pažnic: 10x DN/ID 80</li> <li>-tloušťka konstrukce: 150 mm</li> <li>-tloušťka pevné a volné příruby: 6 mm</li> <li>-osová rozteč pažnic: 110 mm</li> </ul> <p>Základní parametry PP2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiál: nerez 1.4301, ČSN 17 240, AISI 304</li> <li>- napojení na hydroizolaci pomocí pevné a volné příruby, pro tvrdé izolace se doporučuje vložit mezi příruby přídavné pryžové těsnění</li> <li>-vnitřní rozměry pažnic: 8x DN/ID 80</li> <li>-tloušťka konstrukce: 250 mm</li> <li>-tloušťka pevné a volné příruby: 6 mm</li> <li>-osová rozteč pažnic: 110 mm</li> </ul> <p>Detailní řešení viz výkres</p>						
<p>Nemrznoucí kapalina - plnění systému:</p>	<p>Celý primární okruh bude naplněn teplotněstabilní nemrznoucí kapalinou na bázi monopropylenglykolu. 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 teplotněstabilní látka a současně tyto systémy chrání před korozi.</p> <p>Pro plnění a míchání směsi je nutné zajistit vodu o následujících parametrech:</p> <table border="0"> <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> <p>Orientační parametry naředěné směsi: 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 2080 l (695 l koncentrátu) - údaj pro návrh expanzní nádoby</b></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						

Tlaková ztráta:	<p>Tlakovou ztrátou primárního okruhu je myšlena hodnota tlakové ztráty okruhu s největší tlakovou ztrátou (tření + vřazené odpory) až po ukončení primárního okruhu – hranice předání primárního okruhu UTCH.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvažovaný <b>max.</b> průtok na straně primárního okruhu pro jeden uzavřený okruh: 3,35 l/s (dT=3K)</li> <li>- Uvažovaný průtok pro jeden geotermální vrt: 0,37 l/s</li> <li>- Uvažovaná kapalina monopropylenglykol + voda v poměru ředění 1:2,0</li> <li>- Dimenze vystrojení GVS 4x d32 x 3,0 mm PE 100 RC – okruh 2 x 100 m</li> <li>- Dimenze horizontálního dopojení d40 x 3,7 mm PE 100 RC – 2 x 21 m (vrt V9)</li> <li>- Ukončení v technické místnosti vnějším závitem 2" (mosaz)</li> </ul> <p><b>Tlaková ztráta systému pro daný systém je 400 mbar = 40 kPa</b></p>
Regulace a vyvážení systému, monitoring:	<p>Projektanty UT/CH ve spolupráci s MaR bude zajištěno:</p> <p>Rovnoměrné zatížení jednotlivých vrtů (vrtných polí) v rámci roku a to jak v režimu vytápění (odběr energie) tak v režimu chlazení (ukládání odpadního tepla, regenerace)</p>
Hranice řešení projektové dokumentace	<p>Tato část projektové dokumentace projekčně řeší celý primární okruh TČ až po R/S vza prostupem v objektu. Předávací bod je řešen pomocí uzavíracího kulového kohoutu DN50 a vnějším závitem 2" z mosazi. <b>Zde je hranice řešení této části PD.</b></p>

#### 4. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

Stavba:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stavba zajistí přístupnost staveniště pro vrtnou soupravu, zařízení a zabezpečení staveniště proti neoprávněnému vstupu</li> <li>- stavba zajistí geodetické vytyčení všech 9 geotermálních vrtů a základní body tras dopojovacího vedení od jednotlivých vrtů do technické místnosti</li> <li>- pro proplach potrubí a následné plnění a míchání nemrznoucí směsi stavba zajistí čistou vodu o parametrech dle bodu výše a vydatnosti min. 0,2 l/s</li> <li>- pro svařování potrubí elektrotvarovkami stavba zajistí napájení jednofázovým střídavým jmenovitým napětím 230V s jmenovitým kmitočtem 50 až 60 Hz</li> <li>- stavba zajistí zemní práce (výkopy, záhry a hutnění) spojené s realizací napojení vrtů na tepelné čerpadlo</li> <li>- stavba zajistí koordinaci a umístění prostupových multipažnic při betonáži základové desky a obvodového zdiva, včetně jejího napojení na hydroizolaci</li> </ul>
UT a Mar:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zajistí propojení tepelného čerpadla s ukončením primárního okruhu na výstupu z RS v objektu</li> <li>- zajistí odvodušnění a doplnění nemrznoucí kapaliny v systému po napojení vrtného pole na technologii TČ</li> <li>- zajistí spuštění systému a vyvážení vrtů na R/S</li> </ul>

#### 5. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

Zařízení staveniště	<p>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.</p>
---------------------	---



<p>Organizace výstavby, likvidace odpadu</p>	<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, 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 uveřejnit 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 vrtů 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 vrtů musí být zpracován projekt báňským projektantem pro ČPHZ. Minimálně 8 dní před započítím vrtných prací ohlásí zhotovitel tuto činnost prováděnou hornickým způsobem (ČPHZ) příslušnému obvodnímu báňskému úřadu.</p> <p><b>Způsob hloubení může být upraven dle technologického projektu, resp. strojního 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 jímácích 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>Předepsané tlakové zkoušky:</p>	<p>V rámci realizace a předání primárního okruhu tepelných čerpadel budou probíhat tlakové a průtočné zkoušky.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Před zapuštěním každé sondy bude provedeno propláchnutí – průtočná zkouška každé sondy.</li> <li>- Po zapuštění sondy, před provedení injektáže bude provedena průtočná a tlaková zkouška na zkušební tlak 4 bar, který nesmí po dobu 20 min. poklesnout.</li> <li>- 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.</li> <li>- Po napojení vrtů na rozdělovač/sběrač bude provedeno natlakování celého systému vzduchem na tlak 4 bar. Tímto tlakem bude primární okruh trvale natlakován v době probíhající výstavby až do okamžiku napojení na TČ. Tlak bude možné opticky kontrolovat na těle R/S - při osazení manometru.</li> <li>- Po napojení systému na tepelné čerpadlo, před plněním systému nemrznoucí kapalinou bude provedena poslední tlaková zkouška celého systému.</li> </ul> <p>O provedení tlakových zkoušek bude vždy sepsán zkušební protokol, který bude sloužit jako jeden z podkladů pro předání díla.</p>
<p>Ochranná pásma inženýrských sítí:</p>	<p>Veškerá ochranná pásma a koordinace sítí jsou řešena v rámci koordinační situace stavby s HIP.</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 je certifikován a splňuje nejprísnejší 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.</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 (projeví 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> <li>5. zjistit místo závady tlakovými zkouškami jednotlivých okruhů přes rozdělovač/sběrač + tlakové zkoušky interiérové části</li> <li>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</li> <li>7. pokud se jedná o netěsnost v podzemních částech (vrtu, horizontální trasy) je nutné tento dotčený okruh vyřadit z provozu a výstupy k tomuto poškozenému okruhu trvale zavřít.</li> </ol>

## 6. ZÁVĚR

Na základě požadavků objednatele byla vypracována projektová dokumentace primárního okruhu tepelných čerpadel systému země – voda vztahující se k zájmovému území p.č. 772/1, 772/2, 772/3, 773, 745, 746 k. ú. Šlapanice u Brna [762792]

Projektová dokumentace slouží k získání stavebního povolení a je zpracována **v podrobnosti DPS**.

**Projekt navrhuje celkem 9 x 100 m geotermálních vrtů. Dimenzování je provedeno s ohledem na průměrné parametry podloží dané lokality a na uvažované bilance tepla/chladu z projektu UTCH.**

**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 10/2023

Tomáš Kuchta