

REVIZE	DATUM REVIZE	POPIS
-	-	-
-	-	-
-	-	-

SO 01 – 0,000 = 314,660 m n.m.

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv, SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

# PAVILON UFE

## ADAPTACE A PŘÍSTAVBA

STUPEŇ DOKUMENTACE :

DOKUMENTACE PRO VÝBĚR DODAVATELE (DVD)

INVESTOR / STAVEBNÍK:

ÚSTAV FOTONIKY A ELEKTRONIKY AV ČR, v.v.i.

CHABERSKÁ 1014/57  
182 00 PRAHA 8-KOBYLISY  
IČO: 679 85 882  
DIČ: CZ7985882

www.ufe.cz  
DS: m54nucy  
TEL: +420 266 773 400  
EMAIL: ufe@ufe.cz

PROJEKTANT:

**LEADERS**  
TELIER

LEADERS ateliér, s.r.o.

KAŠTANOVÁ 515/125a  
620 00, BRNO  
IČO: 178 70 950  
DIČ: CZ17870950

www.leaders-atelier.cz  
DS: qw8xtm3  
+420 601 088 378  
info@leaders-atelier.cz

AUTORSKÝ TÝM:  
VYPRACOVAL:

MÍSTO STAVBY:

CHABERSKÁ 1014/57, 182 00 PRAHA 8-KOBYLISY  
INŽ. OBJEKT SE UMIŠTJUJE NA PAR. Č. 1038/11, 1038/12, KÚ. KOBYLISY [730475]

PARÉ: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

NÁZEV SOUBORU

ČÍSLO ZAKÁZKY: 2305b

ZKRATKA: UFE

ZKRATKA STUPNĚ: DVD

ČÍSLO SO/PS: IO.981

ČÁST: D.2.1

Č. VÝKRESU: 001

Č. REVIZE: 00

VÝKRES / OBJEKT:

MĚŘÍTKO: -  
DATUM VYDÁNÍ: 2023-09  
FORMÁT: 15xA4

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:

Ing. RICHARD HON  
ČKAIT 1001187

ZODPOVĚDNÝ HYDROGEOLOG:

RNDr. JAROSLAV CHMELÁŘ

STUPEŇ:

DOKUMENTACE PRO VÝBĚR DODAVATELE  
GEOTERMÁLNÍ VRTY  
GEOTERMÁLNÍ VRTY  
TECHNICKÁ ZPRÁVA

NÁZEV SO/PS:

NÁZEV ČÁSTI:

NÁZEV VÝKRESU:

# 001 TECHNICKÁ ZPRÁVA

## Obsah

I.	Základní údaje, identifikace.....	3
a)	Údaje o stavbě .....	3
b)	Údaje o stavebníkovi .....	4
c)	Údaje o generálním projektantovi.....	4
d)	Údaje o zpracovateli části dokumentace .....	4
e)	Přehled výchozích podkladů .....	4
f)	Přehled použitých norem/směrnic/vyhlášek a zákonů .....	4
II.	Základní technické údaje a podmínky .....	5
III.	Dimenzování systému.....	7
IV.	Technické řešení vrtného pole .....	8
a)	Provádění vrtu .....	8
b)	Napojení vrtů do technické místnosti.....	9
V.	Požadavky na související profese.....	12
VI.	Zásady organizace výstavby.....	12
VII.	Závěr.....	14

## I. Úvod

Tato dokumentace pro provádění stavby navazuje na dokumentaci pro stavební povolení „Projektová dokumentace technologických vrtů V1-V10 na par. č. 1038/11 v k.ú. Kobylisy“, zpracovatel RNDr. Jaroslav Chmelař.

Generální projektant musí provést komplexní koordinaci umístění vrtů a vedení horizontálních dopojení, vč. prostupů do stavby s ohledem na stavební konstrukce, ale také na veškeré rozvody TZB a sítě technické infrastruktury. V případě zjištění prostorové kolize je generální projektant povinen kontaktovat projektanta geotermálních vrtů.

Součástí projektu nejsou navazující profese. Generální projektant musí zajistit předání požadavků a tras specifikovaných v této PD ostatním členům projektového týmu pro jejich zpracování v příslušných profesních částech.

O dodavateli se předpokládá, že prověřil soulad zde uvedené specifikace s ostatními dotčenými přílohami této DVD a je si vědom, že pro předmět dodávky postačuje, aby položka byla uvedena v jakékoli její části. Dále se předpokládá, že zjištěné rozdíly byly ve specifikaci a nabídce jím doplněny, resp. zohledněny.

Pokud odborná firma – zhotovitel – bude mít výhrady, či případně-li toto definování nejasné, nesprávné či protichůdné, (což může vzhledem ke vztahu českých a evropských norem a standardů při jejich překladu nastat), upozorní na toto objednatelé před podáním nabídky a navrhne způsob nápravy.

Zhotovitel potvrdí či nově definuje před podepsáním smlouvy návaznost svých konstrukcí na veškeré konstrukce ostatní. Výchozím předpokladem jsou vazby popsány v této DVD, v případě změny vyvolané zhotovitelem (např. záměnou technického řešení) musí být popsány veškeré záměnou vyvolané dopady do navazujících dodávek, bez schválení investorem a GP nebude úprava rozhraní dodávek možná. Zhotovitel v rámci své Dodavatelské (realizační a dílenské) dokumentace tyto návaznosti upřesní a popíše je v technologickém postupu prací.

Zhotovitel dále definuje návaznost na sousední konstrukce ve smyslu všech doplňkových konstrukcí a materiálů, u nichž by mohlo být nejednoznačné, kdo je dodává.

Zhotovitel uzavřením smlouvy o dílo jednoznačně popíše předmět dodávky včetně parametrů a doplní typickými schématy pro jednotlivé konstrukce. Tento zpřesněný předmět dodávky bude zahrnovat veškeré dohody a změny dosažené v rámci procesu výběrového řízení.

Součástí dodávky je také zpracování prováděcí a dodavatelské (realizační a dílenské) dokumentace zhotovitele, včetně vypracování technologických postupů a jejich předložení k odsouhlasení GP a TDI.

Projektant předpokládá, že účastník výběrového řízení je odborně způsobilá firma, a proto odpovědností účastníka výběrového řízení je, aby přesně stanovil rozsah prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány.

Rozumí se, že v době výběrového řízení nebude projektová dokumentace nutně kompletní v každém detailu a zhotovitel bude nucen učinit projektové odhady ohledně prací. Jestliže se v průběhu výběrového řízení a výstavby ukážou tyto odhady nesprávnými nebo budou potřebovat pozměnit, půjde to na plnou odpovědnost zhotovitele, a ne projektanta ani objednatelé.

## II. Základní údaje, identifikace

### a) **Údaje o stavbě**

Název stavby:	Pavilon UFE – adaptace a přístavba
Místo stavby:	k.ú. Kobylisy [730475], p.č. 1038/11, 1038/12
Předmět dokumentace:	Dokumentace pro výběr dodavatele – geotermální vrty jako nízkopotencionální zdroj tepla pro tepelné čerpadlo systému ZEMĚ x VODA. Vrty budou napojeny na tepelné čerpadlo, které je součástí projektu vytápění. Celý systém bude sloužit pro vytápění, přípravu TUV a chlazení.

## b) Údaje o stavebníkovi

Název společnosti: Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v.v.i.  
Adresa společnosti: Chaberská 1014/57, 182 00 Praha 8 - Kobylisy

## c) Údaje o generálním projektantovi

Název společnosti: DES Praha, s.r.o.  
Adresa společnosti: Terronská 880/58, Bubeneč, 160 00 Praha 6  
Hlavní inženýr projektu: Ing. Václav Krejčí  
telefon: +420 220 515 164  
email: des@des.cz

## d) Údaje o zpracovateli části dokumentace D.2.1 Geotermální vrty

Autorizovaný inženýr části/zodpovědná osoba:

Ing. Richard Hon  
Hosov 27, 586 01 Jihlava  
ČKAIT 1001187, obor IV00 stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství

Zodpovědný hydrogeolog: RNDr. Jaroslav Chmelař, báňský projektant  
č. osv. 452

Název společnosti: LEADERS ateliér, s.r.o.  
Adresa společnosti: Kaštanová 515/125a, Brněnské Ivanovice, 620 00 Brno  
IČ 17870950, DIČ CZ17870950  
[www.leaders-atelier.cz](http://www.leaders-atelier.cz)

Kontaktní osoby zpracovatele: Ing. Ondřej Vlach (+420 724 383 041, [ondrej.vlach@leaders-atelier.cz](mailto:ondrej.vlach@leaders-atelier.cz))  
Ing. Tomáš Holásek (+420 601 088 378, [tomas.holasek@leaders-atelier.cz](mailto:tomas.holasek@leaders-atelier.cz))  
Ing. Jakub Holásek (+420 601 088 377, [jakub.holasek@leaders-atelier.cz](mailto:jakub.holasek@leaders-atelier.cz))

## e) Přehled výchozích podkladů

Výkresová dokumentace stavby, koordinační situace – DES Praha s.r.o. - 09/2023

Dimenzování primárního okruhu a projekční podklady – GEROTop spol. s r.o. – 09/2023

Odborně způsobilý báňský projektant a hydrogeologické posouzení: RNDr. Jaroslav Chmelař - 09/2023

## f) Přehled použitých norem/směrnic/vyhlášek a zákonů

- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb v aktuálním znění
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., 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.

### III. Základní technické údaje a podmínky

Účel navrhovaného zařízení: Zdroj energie (tepla) pro vytápění tepelným čerpadlem systému země – voda  
Zdroj energie (tepla) pro přípravu TUV tepelným čerpadlem systému země – voda  
Zdroj energie (chladu) pro chlazení

Umístění vrtů v KN: Veškeré vrty a horiz. dopoje budou umístěny na p.č. 1038/11, 1038/12, k.ú. Kobyličky

Orientační poloha vrtů (S-JTSK):

Číslo vrtu	Souřadnice X	Souřadnice Y
V01	1038438.4683	739847.1600
V02	1038441.4647	739857.7558
V03	1038443.9743	739868.4657
V04	1038446.4840	739879.1756
V05	1038445.9968	739890.8899
V06	1038460.7027	739893.8366
V07	1038456.0758	739878.4690
V08	1038453.3381	739866.7856
V09	1038450.6003	739855.1020
V10	1038447.8625	739843.4185

#### **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 či užívání.

#### **Ostatní vymežující 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. Na vrty musí dodavatel – vrtná firma zpracovat projekt báňským projektantem pro ČPHZ dle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 239/1998 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci... a minimálně 8 dní před započítím vrtných prací ohlásí zhotovitel tuto činnost prováděnou hornickým způsobem (ČPHZ) příslušnému obvodnímu báňskému úřadu. V průběhu přípravných a stavebních prací bude postupováno v souladu s platnými souvisejícími předpisy, ČSN, vyhláškami a zákony ČR.

#### **Závěr a podmínky zodpovědného hydrogeologa (RNDr. Jaroslav Chmelař, Čapková 1063, 592 31 NMnM):**

##### Nástin problematiky

Cílem prací je zhotovení deseti vrtů na parcele č. 1038/11 v k.ú. Kobyličky pro uložení výměňkových sond délky 160 m. Po instalaci budou vrty injektážně zaplněny ode dna po ústí cementobentonitovou směsí. Při provozu technologických vrtů nedojde k podstatnému ovlivnění hydrogeologických poměrů předmětného území ani k propojení různých vodonosných vrstev. Ležaté části rozvodu budou v citlivých místech tepelně izolované. Interval 0-1,5 m se nezatěsňuje (odvedení kolektoru do vytápěného objektu).

##### Zhodnocení hydrologických a hydrogeologických charakteristik prostředí

Horniny, zastoupené v mapovaném území, jsou, vyjma sedimentů údolních niv, považovány za málo propustné horninové komplexy, s relativně lepší propustností v zóně zvětrávání, podpovrchového rozpojení hornin a v tektonicky porušených zónách.

Pro svrchní zvodně je charakteristická většinou volní, popřípadě napjatá hladina podzemní vody. K infiltraci srážek dochází zpravidla v celé ploše rozšíření kolektoru, oběh podzemních vod je v podstatě lokální, k odvodňování dochází v úrovni, případně nad úroveň místní erozní báze.

Spodní zvodně bývají uloženy ve větších hloubkách, pod úrovní místní erozní báze. Hladina těchto vod je většinou napjatá, infiltrace je většinou omezena na výchozové partie kolektoru. Nelze vyloučit přetok podzemní vody z vrtů. Chemický typ podzemních vod: Ca-HCO<sub>3</sub>. Nepříznivé vlastnosti hornin při vrtání: tvorba kaveren, zavalování vrtu (pokryvy, silně navětralé až rozpadavé horniny), bobtnání při namočení (břidlice, prachovce), nestejnoroost (droby). Úroveň hladiny (naražená) – předpoklad okolo 10 m, mocnost zvodnělé vrstvy cca 150 m. Směr proudění podzemních vod v místě vrtu k jihozápadu.

Zhodnocení míry rizika ovlivnění množství a jakosti zdrojů podzemních a povrchových vod nebo chráněných území vymezených zvláštními právními předpisy

Při dodržení opatření uvedených v projektové dokumentaci – injektážní výplň vrtů nepropustnou cementobentonitovou směsí v celé délce profilu (vyjma intervalu 0-1,5 m) nehrozí riziko ovlivnění množství a jakosti podzemních a povrchových vod nebo chráněných území vymezených zvláštními právními předpisy. Hermetičnost smyčky výměňkové sondy bude ověřena natlakováním. Použita bude ekologicky odbouratelná teplonosná kapalina v množství 3680 litrů.

Návrh podmínek, za kterých může být souhlas k vrtům využívajícím energetický potenciál podzemních vod udělen

- a) Bude provedena – bez zbytečného odkladu – injektážní výplň vrtů nepropustnou cementobentonitovou směsí v celé délce profilu (od 1,5 m).
- b) Bude ověřena hermetičnost smyčky natlakováním, použita bude ekologicky odbouratelná teplonosná kapalina.
- c) Při vrtných pracích bude dodržena bezpečná vzdálenost od nadzemního vedení společnosti Cetin.

Hloubky předpokládaných obtíží při vrtání

0 – cca 40 m měkké, sytké zeminy, popř. rozložené horniny – je nutno propažit úvodní pažnicí, dále dle zastiženého geologického profilu (tektonické dislokace, pásma puklin apod. – mohou se objevit v různých hloubkách).

**Více podrobností viz Projektová dokumentace technologických vrtů V1-V10 na par. č. 1038/11 v k.ú. Kobylysy, zpracovatel RNDr. Jaroslav Chmelař, Čapkova 1063, 592 31 Nové Město na Moravě, IČ 18799515.**

## Dimenzování systému

### ZÁKLADNÍ POPIS SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ/CHLAZENÍ:

Teplotné čerpadlo země-voda bude sloužit jako zdroj pro vytápění, ohřev TV a chlazení.

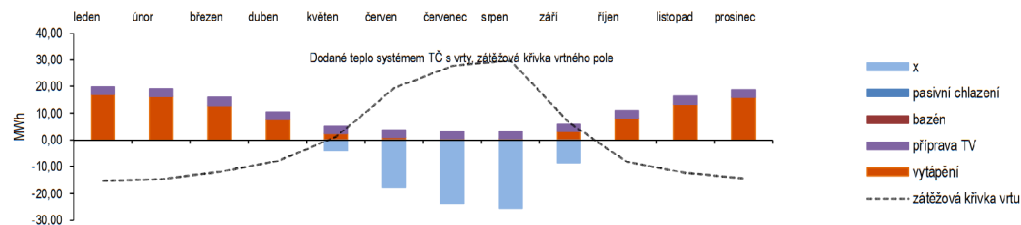
### PŘEDPOKLADANÝ PROFIL VRTÁNÍ - DLE HG POSUDKU:

### TECHNOLOGIE TČ NAPOJENA NA VRTNÉ POLE:

název TČ	Výkon TČ při B0/W45 [kW]	COP TČ při B0/W35 [-]	Uvažovaný průtok [l/s] pro $\Delta T=3,0$
TČ - země-voda	80	4,8	4,96
Celkem:	80,0	4,8	5,00

### ENERGETICKÉ POKRYTÍ, ZATÍŽENÍ VRTŮ:

	vytápění			příprava IV			bazén			pasivní chlazení			X		
	předpoklad průměrné účinnosti COP*		4,4	předpoklad průměrné účinnosti COP*		3,2	předpoklad průměrné účinnosti COP*		3,7	předpoklad průměrné účinnosti EER*		pasivní	předpoklad průměrné účinnosti EER*		4
		objekt	země		objekt	země		objekt	země		objekt	země		objekt	země
měsíc	[%]	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]
leden	17,10	16,87	-13,03	8,33	2,85	-1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
únor	16,40	16,18	-12,50	8,33	2,85	-1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
březen	13,20	13,02	-10,06	8,33	2,85	-1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
duben	7,90	7,79	-6,02	8,33	2,85	-1,96	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
květen	2,40	2,37	-1,83	8,33	2,85	-1,96	15,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	5,00	-4,00	5,00
červen	1,00	0,99	-0,76	8,33	2,85	-1,96	10,00	0,00	0,00	22,00	0,00	0,00	22,00	-17,60	22,00
červenec	0,50	0,49	-0,38	8,33	2,85	-1,96	10,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	30,00	-24,00	30,00
srpen	0,50	0,49	-0,38	8,33	2,85	-1,96	15,00	0,00	0,00	32,00	0,00	0,00	32,00	-25,60	32,00
září	3,10	3,06	-2,36	8,33	2,85	-1,96	25,00	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	11,00	-8,80	11,00
říjen	8,40	8,29	-0,40	8,33	2,85	-1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
listopad	13,60	13,42	-10,37	8,33	2,85	-1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
prosinec	16,10	15,88	-12,27	8,33	2,85	-1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem [MWh]	100,20	98,64	-76,37	100,00	34,20	-23,51	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	80,00	100,00



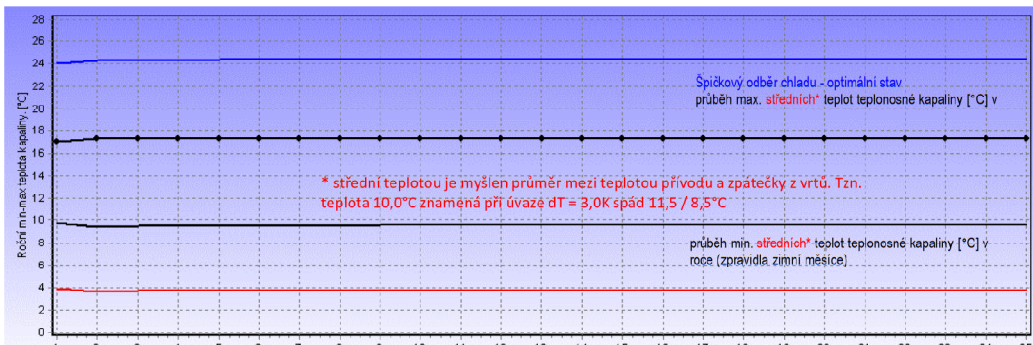
### NAVŘH PARAMETRŮ VRTNEHO POLE:

počet vrtů:	10	[-]
hloubka jednoho vrtu:	160	[m]
celková hloubka vrtů:	1600	[m]
minimální rozteč vrtů/geometrie vrtneho pole	10	[m]
typ vystrojení:	GEROTherm 4x d40 x 3,7 mm (průměr vrtu 130 - 150 mm)	[-]
typ injektážní směsi:	GEOFLOW, tepelná vodivost min. 2,0 W/mK	[-]

### POSOUZENÍ NAVŘHU VRTNEHO POLE:

(simulace vývoje střední teploty kapaliny ve vrtěch)

Dimenzování vrtneho pole bylo provedeno v návrhovém softwaru Earth Energy Designer - EED 3.22 na základě výše uvedených podkladů. Vrtne 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.



### Návrh vrtneho pole:

Projekt navrhuje celkem 10 ks geotermálních vrtů o hloubce max. 160 m (od úrovně provádění – stavební plán)

Celková metráž navržených vrtů je 1600 m

Vystrojení vrtů: např. GEROTherm 4x d40 x 3,7 mm (PE 100-RC, PN 16, SDR 11)

Injektáž vrtů: např. GeoFlow s tepelnou vodivostí 2,0 W/mK

Pro účely povolení vrtů je uvažován návrh maximalistické varianty co do počtu i metráže vrtů. Počet ani hloubka vrtů však nebudou v žádném případě navýšeny.

#### IV. Technické řešení vrtného pole

##### a) **Provádění vrtu**

Předpokládaný vrtný profil/průměr v konečné hloubce vrtu: cca 127-146 [mm]

Pozn. úvodní vrtný průměr v ústí vrtu do hloubky cca 40 m může být cca 168 mm – nestabilní podloží ve svrchní části vrtů bude průběžně zapažováno manipulační pažnicí za účelem stabilizace stěn vrtu. Viz HG posouzení.

##### **Technologie provádění vrtů**

Vrty budou prováděny soupravou se zdvojenou vrtnou kolonou metodou rotačně-příklepového vrtání (ponorným kládívem) se vzduchovým výplachem. Na závěr prací budou všechny manipulační pažnice vytěženy.

##### **Vystrojení vrtů – geotermální sonda**



Ihned po odvrtání vrtu bude do vrtu zapuštěna dvouokružová sonda, např. **GERO**therm, **délky 160 m**.

Dimenze: 4x Ø d40 x 3,7 mm, PN16. 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, SDR 11.
- Pata sondy bude opatřena vratným U kolenem PN22 s bezpečnostní separační jímkou. Jímka zabezpečí, že při vniknutí cizího předmětu, nebo kalů do okruhu nedojde ke 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.
- Pro snadné zapouštění sondy bude na patu sondy instalováno závaží.

##### **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 speciální injektážní termosměsí např. **Fischer GeoFlow**, zajišťující účinný přestup tepla mezi sondami a okolní horninou a zajišťující zamezení propojení jednotlivých vodních horizontů.

**Při tlakovém injektování musí být konce geotermální vertikální sondy utěsněny tlakovou zátkou, jinak hrozí zneprůchodnění sondy vnějším tlakem.**

Základní materiálové vlastnosti injektážní směsi 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

## b) Napojení vrtů do technické místnosti

### Horizontální rozvody



Pozn. Obrázek je pouze ilustrativní.

Vrty budou prováděny z úrovně stavební pláně. Po jejich provedení bude zhlaví vrtů ručně odkopáno do hloubky cca 1,2 m od stavební pláně. Zde bude každý dvouokruhový vrt redukován pomocí redukcí počtu větví 4xd40 na jeden okruh 2xd50 (elektrotvarovky). Vrty budou napojeny na rozdělovač/sběrač umístěný ve venkovní sběrné jímce pomocí horizontálních rozvodů.

Použitý materiál: PE 100 RC, např. **GEROthem RC Protect** SDR11, PN16, dodáno v návinech (100, 150, 200 m) + 6 m tyče.

Spojování: veškeré spoje budou provedeny elektrosvařováním, pomocí elektrotvarovek

Uložení: potrubí bude vedeno ve společném výkopu šířky cca 0,5 – 1,2 m (dno) v hloubce cca 1,2-1,4 m od úrovně zpevněného upraveného terénu a bude uloženo v loži ze štěrkopísku frakce 4/8 o mocnosti cca 250 mm a dále zasypáno vytříděným vykopaným materiálem (do frakce 0/63). Do výkopu bude cca 30 cm nad potrubí vložena dvojice trasových fólií. V zeleni může být uloženo bez štěrkopískového lože (pouze v případě vhodných podmínek tak, aby nehrozilo poškození potrubí). Potrubí bude v celém rozsahu vedeno tak, aby nehrozilo zavzdušnění některého z okruhů. Při ukládání potrubí je třeba dbát minimálních rádiusů ohybu v závislosti na venkovní teplotě – viz následující tabulka.

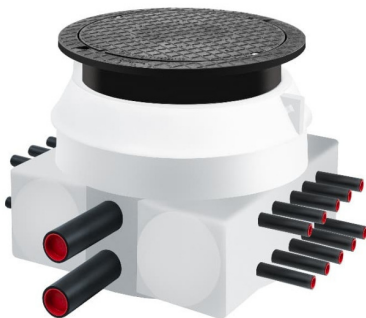
Venkovní teplota [° C]	Minimální poloměr ohybu potrubí R v době montáže
20	20 x vnější průměr potrubí = 20 x 50 = 1000 mm
10	35 x vnější průměr potrubí = 35 x 50 = 1750 mm
0	50 x vnější průměr potrubí = 50 x 50 = 2500 mm

Pozn.: V koordinační situaci je uvažováno s minimálním poloměrem ohybu 2000 mm. Skutečný poloměr ohybu je nutné přizpůsobit aktuálním podmínkám na stavbě.

Spojování: veškeré spoje budou provedeny elektrosvařováním, pomocí elektrotvarovek. Práce musí provádět odborná osoba – držitel certifikátu pro svařování plastů podle ČSN EN 13 067.

Izolování: Potrubí nebude opatřeno tepelnou izolací. Potrubí, které bude křížit nebo vést souběžně s trasou vody či kanalizace, případně jiné inženýrské sítě (vzdálenost menší než 1 m) nebo v místě jejich křížení bude tepelně odizolováno např. vložením desek z XPS do místa křížení s přesahem cca 1 m na každou stranu, případně zaizolováním návrstkovou tepelnou izolací a vložením do chráničky. Část potrubí vstupující do interiéru bude tepelně izolována.

## **Sběrná jímka**



*Pozn. Obrázek je pouze ilustrativní.*

Pro sloučení vrtů mimo objekt bude použita sběrná jímka např. PAK CUBE 10/10 ve variantě DUO, tedy s vývody na obě strany. Konkrétní návrh vč. dílenské dokumentace dodá při realizaci dodavatel – např. GEROTop.

Počet okruhů/dimenze vstupů/výstupů: 10/10, vstupy/výstupy d40 PE 100

Materiál rozdělovače/sběrače: celoplastové provedení

Rozdělovač: bude vybaven PVC uzavíracími KK a napouštěcím/odvzduš. KK

Sběrač: bude vybaven PVC uzavíracími/škrťacími KK, PVC průtokoměry s rozsahem 5-42 l/min a napouštěcím/odvzdušňovacími KK

Materiál a dimenze výstupu páteře: d90 x 5,4 mm, PE 100

Uzavírání páteře v jímce: 2x uzavírací kulový kohout

Uložení sběrné jímky: jímka bude uložena na podkladní betonové lože tl. 150 mm. Potrubí vystupující z jímky bude obsypáno a dle možností hutněno štěrkokopiskem frakce 0/8.

Napojení jímky: jímka je připravena na napojení pomocí elektrotvarovek

Zatížení jímky: Jímka bude po obsypu rozvodů, zásypu a hutnění připravena přenášet zatížení třídy B125 (pojezdová 12,5 t).

Bude použita celoplastová technologie rozdělovače/sběrače, kovové vyvažovací prvky jsou pro danou aplikaci nevhodné. Horizontální dipoje budou před jímkou zredukovány z d50 na d40 pomocí elektrotvarovek. Páteřní potrubí bude za jímku zvětšeno z d90 na d110 pomocí elektrotvarovek.

## **Páteřní potrubí**



*Pozn. Obrázek je pouze ilustrativní.*

Použitý materiál: PE 100 RC, potrubí např. **RC Protect** SDR11, PN16, dodáno v tyčích

Spojování: veškeré spoje budou provedeny elektrosvařováním, pomocí elektrotvarovek

Uložení: potrubí bude uloženo ve společném výkopu šířky cca 0,5 m v hloubce cca 0,8 m od konečného terénu (dno výkopu). Do výkopu bude cca 30 cm nad potrubí vložena dvojice trasových fólií. Potrubí bude vedeno od sběrné jímky k technické

místnosti v rovině nebo v mírném spádu tak, aby napojení v jímce či v technické místnosti bylo nejvyšším bodem s ohledem na možnost odvodu vzdušné potrubí.

Izolování: část páteřního potrubí bude opatřena nápletkovou tepelnou izolací a vložena do korugované chráničky d200.

### **Nemrznoucí kapalina – plnění systému**

Celý primární okruh bude naplněn ekologicky odbouratelnou, teplotnosnou nemrznoucí kapalinou, např. STABILfrost na bázi monoethylenglykolu. Daná látka (koncentrát) bude naředěna vodou.

Tato nemrznoucí kapalina se používá do primárních okruhů systémů tepelných čerpadel jako teplotnosná látka a současně tyto systémy chrání před korozi.

Směs bude ředěna až na stavbě a míchána pomocí plnicího zařízení, ve kterém dojde k dokonalému promíchání vody a koncentrátu.

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

- PH 6,5-8,5
- vodivost max. 350-450  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- tvrdost 5-7° dH

Orientační parametry naředěné směsi:

monoethylenglykol + voda v poměru 1:2,2 na -15 °C (cca 31% roztok)

orientační parametry při 0 °C:

- hustota: 1050 kg/m<sup>3</sup>,
- kinematická viskozita 4,3 x 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s,
- měrná tepelná kapacita cca 3750 kg/m<sup>3</sup>.

Celkový objem kapaliny po hranici dodávky systému:

Potrubí	Výpočet	Objem směsi [l]	Objem koncentrátu (ředění 1:2,2) [l]
vertikální (10 vrtů) d40	10x160x4x0,000835x1000 (10 vrtů délky 160 m, 4x potrubí průřezu 0,000835 m <sup>2</sup> )	5342	1670
horizontální d50	238x2x0,001307x1000 (celková délka horizontálního potrubí, 2x potrubí průřezu 0,001307 m <sup>2</sup> )	622	195
páteří d110	6,25x2x0,007359x1000 (celková délka páteřního potrubí, 2x potrubí průřezu 0,007359 m <sup>2</sup> )	92	29
rozdělovače/sběrače	1x20 l směsi	20	6
celkem		6076	1900

### **Tlaková ztráta**

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. Tlaková ztráta počítána pro nejvzdálenější vrt V06.

Uvažovaný max. průtok na straně primárního okruhu pro celý systém: 5,0 l/s (nutno ověřit dle konkrétního TČ!)

Uvažovaný průtok pro jeden geotermální vrt: 0,5 l/s

Uvažovaná kapalina monoethylenglykol + voda v poměru ředění 1:2,2

Dimenze vystrojení (např. GVS) 4x 40 x 3,7 mm, PN16 – okruh 2 x 160 m

Dimenze horizontálních napojení 2x d50 x 4,6 mm PE 100 RC – okruh 2 x 48 m

Dimenze páteřního potrubí 2x d110 x 6,6 mm, PE 100 RC – okruh 2 x 6,25 m

Tlaková ztráta pro rozdělovač/sběrač a místní odpory uvažována 60 mbar (6 kPa).

**Tlaková ztráta pro daný systém je 292 mbar = 29,2 kPa**

### **Systémové řešení prostupu**

Prostoupení skrze podlahovou konstrukci bude systémově řešeno pomocí systémových plastových pažnic s integrovanou manžetou z asfaltových pásů s návazností na hydroizolaci stavby a pomocí těsnících vložek pro potrubí 2 x d110. Detailní dílenský návrh provede dodavatel (např. [www.prostupy.cz](http://www.prostupy.cz)).

### **Hranice řešení projektové dokumentace**

Tato část projektové dokumentace projekčně řeší celý primární okruh TČ až po ukončení v technické místnosti v 1NP 2x uzavírací PVC klapkou s přechodem na volnou přírubu.

**Zde je hranice řešení této části PD.**

#### V. Požadavky na přípravné a navazující práce a další profese:

Přípravné práce a navazující práce:

- vytyčení veškerých inženýrských sítí v řešeném území
- vytyčení jednotlivých vrtů
- zajištění přístupnosti staveniště pro vrtnou soupravu, zařízení a zabezpečení staveniště proti neoprávněnému vstupu
- zajistit rozebrání betonové dlažby vč. podkladní prosívky a uložení tohoto materiálů na vhodné místo na pozemku
- veškeré zemní práce (výkopy, rýhy, záhrny a hutnění) spojené s realizací napojení vrtů na R/S a dále do technické místnosti
- zajistit osazení prostupek do podlahové konstrukce (podkladního betonu)
- vytvořit podkladní beton pro uložení sběrné jímky
- provést zpětný hutněný násyp ze štěrkodrti jako provzorní zpevněné plochy pro užívání stavby
- likvidace odpadních vod – formou zasakování na pozemku

Stavba/investor:

- pro proplach potrubí a následné plnění a míchání nemrznoucí směsi zajistit čistou vodu o parametrech dle bodu výše a vydatnosti min. 0,5 l/s
- pro svařování potrubí elektrotvarovkami zajistit napájení jednofázovým střídavým jmenovitým napětím 230 V s jmenovitým kmitočtem 50 až 60 Hz

UT a Mar:

- zajistit propojení tepelného čerpadla s ukončením primárního okruhu v technické místnosti
- zajistit odvzdušnění a doplnění nemrznoucí kapaliny v systému po napojení vrtného pole na technologii TČ
- zajistit spuštění systému a vyvážení vrtů na R/S

#### VI. 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**

Příjezd na staveniště bude z místní 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:

číslo odpadu	název odpadu	původ	kategorie odpadu	místo určení
17 05 04	zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	podzemní a inženýrské stavitelství (vytěžená zemina)	O – ostatní odpad	bude stanoveno investorem po dohodě s dodavatelem
01 05 04	vrtné kaly a odpady obsahující sladkou vodu	podzemní a inženýrské stavitelství	O – ostatní odpad	bude stanoveno investorem po dohodě s dodavatelem

Při vrtání bude vývrtek-odpad řízeně a bezprašně odváděn do kontejneru, ve kterém bude vyseparován vrtný kal a vytlačená voda. Nebude-li domluveno jinak (dle požadavků investora), budou odpady odvezeny na skládku, která je oprávněna uvedený druh odpadu přijímat. Podzemní voda vytlačená 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 voda likvidována dle navrženého způsobu odvodnění celého staveniště.

### **Ochrana životního prostředí**

Průběh stavby bude odpovídat požadavkům péče o životní prostředí. V průběhu vrtných prací bude prováděn řízený bezprašný odvod vrtného materiálu do přistavěného kontejneru.

Vertikální 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. Na vrty 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.

Způsob hloubení bude upraven dle technologického projektu, resp. strojního vybavení dodavatele díla

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.

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.

### **Bezpečnost práce**

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:

- zákon č. 183/2006 Sb. - stavební zákon v platném znění
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Staveniště bude nepřístupné veřejnosti, bude oplocené a vybavené výstražnými cedulkami.

Pohyb po staveništi bude možný pouze s ochranou přilbou a reflexní vestou.

Zařízení může být uvedeno do provozu po provedení všech předepsaných zkoušek a revizí.

### **Předepsané tlakové zkoušky**

V rámci realizace a předání primárního okruhu tepelného čerpadla budou probíhat pravidelné tlakové a průtočné zkoušky.

- Před zapuštěním sondy bude provedena tlaková zkouška každé sondy vzduchem.
- Po zapuštění sondy, před provedením injektáže bude provedena průtočná a tlaková zkouška vodou na zkušební tlak 4 bar, který nesmí po dobu 20 min. poklesnout.

- Po provedení injektáže vrtu bude provedena průtočná zkouška a tlaková zkouška na zkušební tlak 4 bar, který nesmí po dobu 20 min. poklesnout. Tato zkouška zobrazí neporušený stav sondy po injektáži. Vystrojení každého vrtu bude poté řádně zavičkováno – ochrana proti vniku nečistot a vloženo do ochranné PVC chráničky až do okamžiku napojení vrtu. Chráničky je doporučeno označit zvýrazňovacím sprejem pro větší ochranu proti poškození technikou.
- Po napojení vrtů ke sběrné jímce 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 páteřního vedení. Tlak bude možné opticky kontrolovat na těle R/S – při osazení manometru.
- Po napojení páteřního potrubí bude pro celý systém provedena tlaková zkouška na tlak 4 bar, která zjistí neporušený a bezchybný stav celého systému. Teprve poté je možné systém plnit nemrznoucí kapalinou a dílo předat

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

### **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. Je nutné respektovat stávající ochranná pásma inženýrských sítí a výkopové práce v ochranných pásmech provádět velmi opatrně a pouze ručně. Budou dodrženy požadavky ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání vedení technického vybavení.

### **Opatření pro případ úniku nemrznoucí směsi z vrtů do podzemních vod**

Opatření pro případ úniku nemrznoucí směsi z primárního okruhu systému tepelné čerpadlo země – voda.

Opatření proti úniku nemrznoucí kapaliny:

- Používaný materiál pro vystrojení geotermálních vrtů je certifikován a splňuje nejprísnější požadavky na výrobce materiálů.
- Vystrojení geotermálních vrtů bude před naplněním nemrznoucí kapalinou kontrolováno tlakovou zkouškou vzduchem/vodou, která vždy dokazuje neporušený stav sond a dalších částí primárního okruhu.
- veškeré spoje jsou prováděny elektrosvařováním – 100% těsný spoj používán též v plynárenství

Výše uvedené body zajišťují minimalizaci rizika úniku.

Největší rizikem havárie naplněného systému během provozu je mechanické poškození uvnitř objektů, v tomto případě se však nedá hovořit o úniku do podzemních vod.

V případě porušení vystrojení a při úniku kapaliny (projeví se poklesem tlaku na primárním okruhu) je stanoven následující postup:

1. okamžité vypnutí tepelného čerpadla (pokud je v běhu) a zabránění cirkulace oběhu nemrznoucího média a přednastavení dle návodu k obsluze pouze na vytápění pomocí jiného záložního zdroje – vzhledem k poklesu tlaku na primárním okruhu bude toto provedeno automaticky poruchou/zastavením TČ
2. uzavření všech kulových kohoutů na rozdělovači sběrači v technické místnosti
3. neprodleně informovat zástupce prováděcí společnosti
4. provést likvidaci úniku dle bezpečnostního listu nemrznoucí směsi
5. splnit informační povinnost dle platné legislativy a bezpečnostního listu nemrznoucí směsi
6. zjistit místo závady tlakovými zkouškami jednotlivých okruhů přes rozdělovač/sběrač + tlakové zkoušky interiérové části
7. 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
8. 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.

## **VII. Závěr**

Na základě požadavků objednatele byla vypracována projektová dokumentace primárního okruhu tepelných čerpadel systému země – voda vztahující se k zájmové parcele p.č. 1038/11, 1038/12 v k.ú. Kobylisy. Projektová dokumentace je

zpracována v podrobnosti pro výběr dodavatele – DVD a navazuje na dokumentaci pro stavební povolení „Projektová dokumentace technologických vrtů V1-V10 na par. č. 1038/11 v k.ú. Kobylysy“, zpracovatel RNDr. Jaroslav Chmelař.

Projekt navrhuje systém celkem 10 geotermálních vrtů o hloubce 10 x 160 m. Součástí systému je také potrubní propojení vrtů s rozdělovačem/sběračem umístěných ve venkovní sběrné jámce a přívod páteřního potrubí do technické místnosti v 1NP objektu, kde navazuje technologie TČ.

V projektu je uvažován návrh maximalistické varianty co do počtu i metráže vrtů. Počet ani hloubka vrtů však nebudou v žádném případě navýšeny.

Materiály a zařízení popsané v projektu určují standard a je možné je zaměnit za zařízení a materiály srovnatelných nebo lepších vlastností a parametrů. V ostatních případech projektant této části nenese za správnost projektu zodpovědnost.

Projektová dokumentace je autorským dílem ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon). Dokumentaci je možné použít pouze pro účely dané stupněm PD. Autoři udělují souhlas s užitím projektové dokumentace pro objednatele PD za účelem koordinace projektu, pro stavebníka. 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.

září 2023

Vypracoval: LEADERS ateliér, s.r.o. - Ing. Jakub Holásek, Ing. Tomáš Holásek, Ing. Ondřej Vlach

Autorizoval/ověřil: Ing. Richard Hon, ČKAIT 1001187

Zodpovědný hydrogeolog a báňský projektant RNDr. Jaroslav Chmelař, č. osv. 452