

**Generální projektant:**

MS architekti s.r.o.
U Nikolajky 1085/15, 150 03 Praha 5
IČO: 26781808
tel: 226 203 710
www.msgrupp.cz

Autor projektované částí:

GEROTOP spol. s r.o.
Kateřinská 589, Stráž nad Nisou, 463 03
IČO: 27277160
+420 485 148 723
www.gerotop.cz

Stavebník:

Město Český Brod
Husovo náměstí 70, 282 01 Český Brod
IČO: 00235334
tel: 732 735 291
www.cesbrod.cz

Název akce: Novostavba mateřské školky Kollárova, Český Brod
p.č. 183/1, 1428, 1498, 2126 a 183/14 kat. ú. Český Brod

Místo:

Fáze: Dokumentace záměru (DZ)

Objekt: IO.14 - GEOTERMÁLNÍ VRTY PRO TČ.

Projektová část: D.2.5 - Vytápění - exteriér

Architektonické
a stavební řešení:
MS architekti s.r.o.

Paré:

Zodpovědný projektant: Ing. Jakub Huml

Vypracoval: Vojtěch Javůrek

Kontroloval: Ing. Tomáš Fráňa

Datum: 10/2023 Formát:

Měřítko: -
±0,000 = 218,700 m n.m. (Bpv)

Č. výkresu:

Obsah:

IO.14 - GEOTERMÁLNÍ VRTY PRO TČ.

D.2.5 - Vytápění - exteriér

OBSAH DOKUMENTACE ZÁMĚRU

D.2.5.1	TECHNICKÁ ZPRÁVA
D.2.5.2	SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ
D.2.5.3	KATASTRÁLNÍ SITUACE S UMÍSTĚNÍM VRTŮ
D.2.5.4	VZOROVÝ ŘEZ GEOTERMÁLNÍM VRTEM
D.2.5.5	DIMENZOVÁNÍ GEOTERMÁLNÍCH VRTŮ

Samostatná příloha:

HYDROGEOLOGICKÉ POSOUSENÍ - Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí v hydrogeologii pro získání souhlasu dle § 17, odstavec 1, písmeno g) dle přílohy č.11 vyhlášky č. 183/2018 Sb

Generální projektant:



MS architekti s.r.o.
U Nikolajky 1085/15, 150 03 Praha 5
IČO: 26781808
tel: 226 203 710
www.msgroup.cz

Autor projektované částí:



GEROTOP spol. s r.o.
Kateřinská 589, Stráž nad Nisou, 463 03
IČO: 27277160
+420 485 148 723
www.gerotop.cz

Stavebník:



Město Český Brod
Husovo náměstí 70, 282 01 Český Brod
IČO: 00235334
tel: 732 735 291
www.cesbrod.cz

Název akce: Novostavba mateřské školky Kollárova, Český Brod
p.č. 183/1, 1428, 1498, 2126 a 183/14 kat. ú. Český Brod

Místo:

Fáze:	Dokumentace záměru (DZ)
--------------	--------------------------------

Objekt: IO.14 - GEOTERMÁLNÍ VRTY PRO TČ.

Projektová část: D.2.5 - Vytápění - exteriér

**Architektonické
a stavební řešení:
MS architekti s.r.o.**

Paré:

Zodpovědný projektant: Ing. Jakub Huml

Vypracoval: Vojtěch Javůrek

Kontroloval: Ing. Tomáš Fráňa

Datum: 10/2023 **Formát:**

Měřítka: -
±0,000 = 218,700 m n.m. (Bpv)

Č. výkresu: D.2.5.1

Obsah: TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce	1765 / 2023
Verze:	0
Datum:	9.11.2023
Stránka 1 z 3	

Dokumentace záměru pro účely vydání souhlasu dle §17, odst. (1), písmeno g) zákona č. 254/2001 Sb.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce: Novostavba mateřské školky Kollárova, Český Brod

HIP: MS architekti s.r.o.
Ing. Arch. Elzbieta Hřebecká
U Nikolajky 1085/15,
150 03 Praha 5

Zpracovatel:

GEROTop spol. s r.o.
Kateřinská 589
Stráž nad Nisou 463 03
Vojtěch Javůrek
+420 777 166 627
v.javurek@gerotop.cz

Investor: Město Český Brod, Husovo náměstí 70, 282 01 Český Brod

Zodpovědný projektant: Ing. Jakub Huml ČKAIT 0009861

ÚVOD

Na základě objednávky společnosti MS architekti s.r.o., byla zpracována dokumentace záměru pro povolení primárního okruhu TČ – geotermálních vrtů, jako zdroje energie pro tepelná čerpadla projektované novostavby mateřské školky v Českém Brodě.

Dokumentace záměru je zpracována v souladu s Metodickým pokynem Ministerstva pro místní rozvoj ČR (07/2023), odboru stavebního řádu, který na rozdíl od jím vydané metodiky z roku 2013 konstatuje, že „vrty pro tepelné čerpadlo nenaplní definici stavby podle § 2 odst. 3 stavebního zákona z tohoto důvodu jsou proto vrty zcela mimo posuzování stavebního úřadu, tzn. vrty nevyžadují jakékoliv povolení podle stavebního zákona.“ S respektováním tohoto nově platného metodického pokynu MMR dochází k zásadní změně celkového procesu povolování těchto vrtů a metodický pokyn k tomu proto uvádí následující: Je však třeba zdůraznit, že vrty podléhají posuzování podle jiných právních předpisů, tedy vodoprávním řízením - vydání souhlasu dle § 17, odstavec (1), písmeno g)

Vrty jsou navrhovány v hloubce větší než 30 m, tzn. že se jedná o činnost prováděnou hornickým způsobem (viz § 3, písmeno f) zákona č. 61/1988 Sb.), ať již se jedná o průzkumné vrty nebo technická díla. Proto je třeba v těchto případech zpracovat projekt a technologický postup báňským projektantem v intencích § 23 vyhlášky č. 239/1998 Sb. s tím, že **realizační firma musí mít oprávnění k činnosti prováděné hornickým způsobem.** Tato realizační dokumentace (dle č. 239/1998 Sb.) **by neměla být vyžadována jako podklad pro povolení záměru nebo vydání souhlasu, protože je zpracovávána až konkrétní realizační firmou před samotnou realizací díla, a slouží mj. pro kontrolní účely místně příslušného obvodního báňského úřadu (dále jen OBÚ).** V době zpracování PD není konkrétní vrtařská firma – zhotovitel zpravidla znám.

Akce	1765 / 2023
Verze:	0
Datum:	9.11.2023
Stránka 2 z 3	

a) Základní popis systému:

Dokumentace navrhuje pro účely „povolení“ celkem 10 vrtů, každý s konečnou hloubkou 130 m. Vrtů budou vystrojeny sondami 4x32 a umístěny pod stávajícím/upraveným terénem, a sice na pozemcích č. 183/1 a st. 1428 kat. ú. Český Brod. Vrtů budou po provedení redukovány pomocí redukci počtu větví 4x32 – 2x40 (tvarovka) a následně napojeny pomocí potrubí PE 100 RC d40 x 3,7mm (od každého vrtu 2 trubky na sběrnou jímku. Potrubí bude vedeno v hloubce 1,2-1,5 m od konečného terénu. Ze sběrné jímky bude následně vést páteřní vedení v hloubce cca 1,2 m až do technické místnosti skrze prostup, kde bude ukončeno pomocí uzavírací klapky a otočné příruby DN80". Sběrná jímka je vybavena rozdělovačem/sběračem s celoplastovými uzavíracími i regulačními armaturami. Kovové armatury jsou nežádoucí. V celém systému bude napuštěna teplonosná kapalina na bázi monoethylenglykolu pro nezámrznost -15°C. Bližší technické řešení bude součástí realizační dokumentace.

b) Navrhovaný počet vrtů : 10

c) navrhovaná hloubka vrtů: 130 m

d) navrhované průměry vrtání:

- e) Dokumentace uvažuje s realizací vrtu pomocí rotačně příklepového vrtání ponorným kladivem se vzduchovým výplachem ø130-150 mm. Po celou dobu vrtání bude veškerý odvrtný materiál řízeně odváděn na určené místo. Při vrtání pracovní propažit plnostěnnou ocelovou zárubnicí zeminy kvartérního pokryvu a svrchní zvětralínové zóny až do hloubky okolo 30 - 50 m p. t., zejména z důvodů eliminace (odtěsnění) přítoku podzemní vody ze zvětralínové zóny s vyšším rozpukáním a zajištění stability stěn vrtu.

f) navrhovaný systém vystrojení vrtů:

V projektu bude použita dvouokružová geotermální sonda z materiálu PE100 RC se systémem vystrojení 4x ø32 x 3,0mm, která bude zapuštěna do vrtu ihned po vyvrtání. Parametry sondy:

- materiál PE 100 RC
- tlaková odolnost sondy PN16
- tlaková odolnost paty sondy (nejvíce namáhaná část sondy) min. PN25
- signatura skutečně zapuštěné hloubky vrtu + signatura směru proudění
- sonda musí splňovat certifikaci SKZ a KIWA KOMO

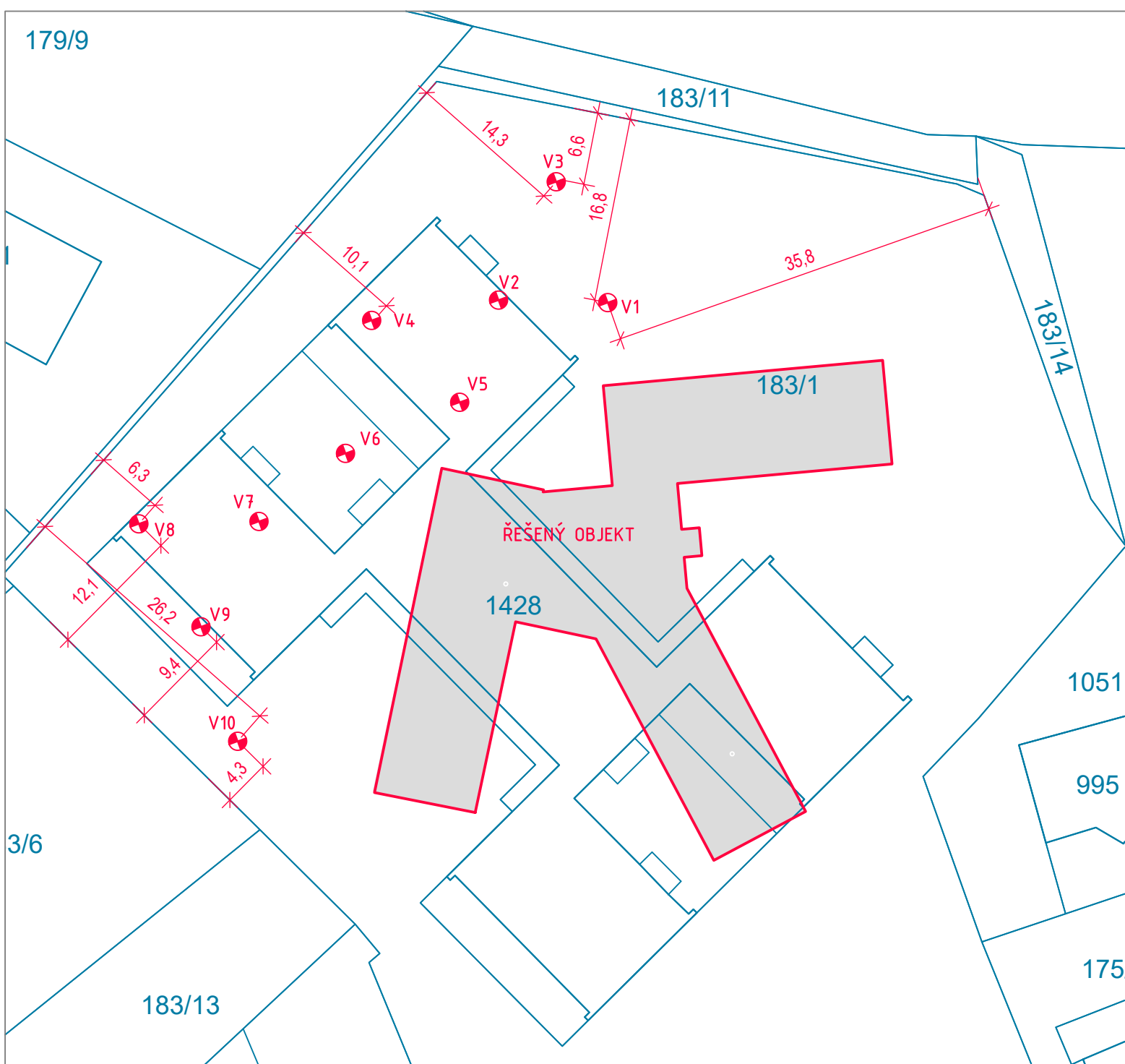
g) navrhovaný způsob úpravy zaplášťového prostoru vrtů:

Ihned po odvrtní bude vystrojený vrt tlakově injektován ode dna k ústí vrtu pomocí „ztraceného“ páteřního injektážního potrubí, nebo pomocí injektovacích kovových tyčí. K injektáži bude využita speciální termosmes (cemento-bentonit s ekologickými přísadami) o tepelné vodivosti minimálně 2,0 W/mK, která zajistí dokonalé utěsnění prostoru mezi sondou a vrtaným otvorem. Tím se zamezí propojení jednotlivých zvodnělých horizontů a zároveň se docílí optimálních parametrů přestupu tepla mezi sondou a okolní horninou.

Akce	1765 / 2023
Verze:	0
Datum:	9.11.2023
Stránka 3 z 3	

h) poloha vrtů v systému S-JTSK (souřadnice X; souřadnice Y)

Vrt číslo:	Souřadnice X	Souřadnice Y
V1	1048447,230	712017,350
V2	1048447,000	712027,340
V3	1048436,170	712022,070
V4	1048448,850	712038,960
V5	1048456,340	712030,900
V6	1048461,020	712041,350
V7	1048467,240	712049,270
V8	1048467,460	712060,270
V9	1048476,880	712054,580
V10	1048487,350	712051,220



orientační souřadnice geotermálních vrtů v S-JTSK		
vrt	souřadnice X	souřadnice Y
V1	1048447,230	712017,350
V2	1048447,000	712027,340
V3	1048436,170	712022,070
V4	1048448,850	712038,960
V5	1048456,340	712030,900
V6	1048461,020	712041,350
V7	1048467,240	712049,270
V8	1048467,460	712060,270
V9	1048476,880	712054,580
V10	1048487,350	712051,220



- hranice pozemku
- řešené objekty
- geotermální vrt - hloubka vrtu 130 m
- 1428 čísla katastru

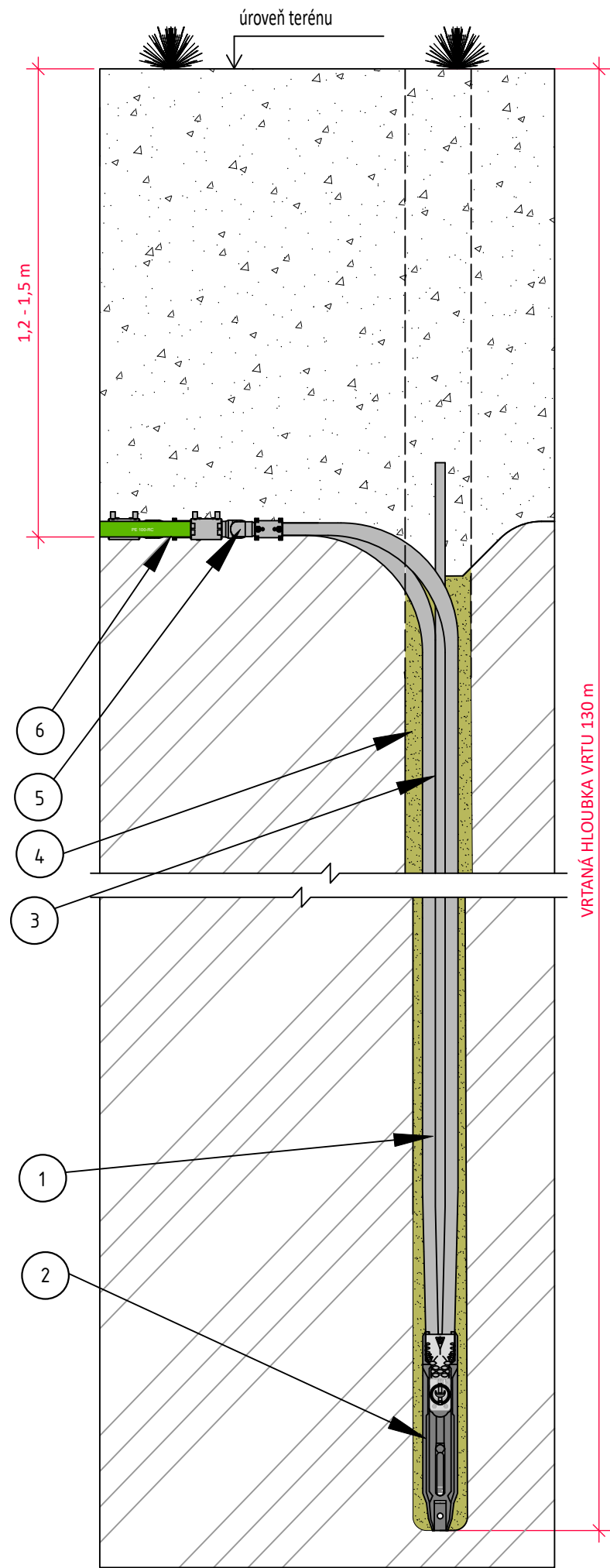
POZNÁMKY:

- Před zahájením výkopových prací je nutné ověřit polohu inženýrských sítí!
- Dokumentace záměru není určena jako podklad pro realizaci díla
- Dokumenty novějšího data plně nahrazují výkresy staršího data
- Materiály a zařízení použité v projektu určují standard a není možné je zaměnit za zařízení a materiály odlišných vlastností a parametrů.

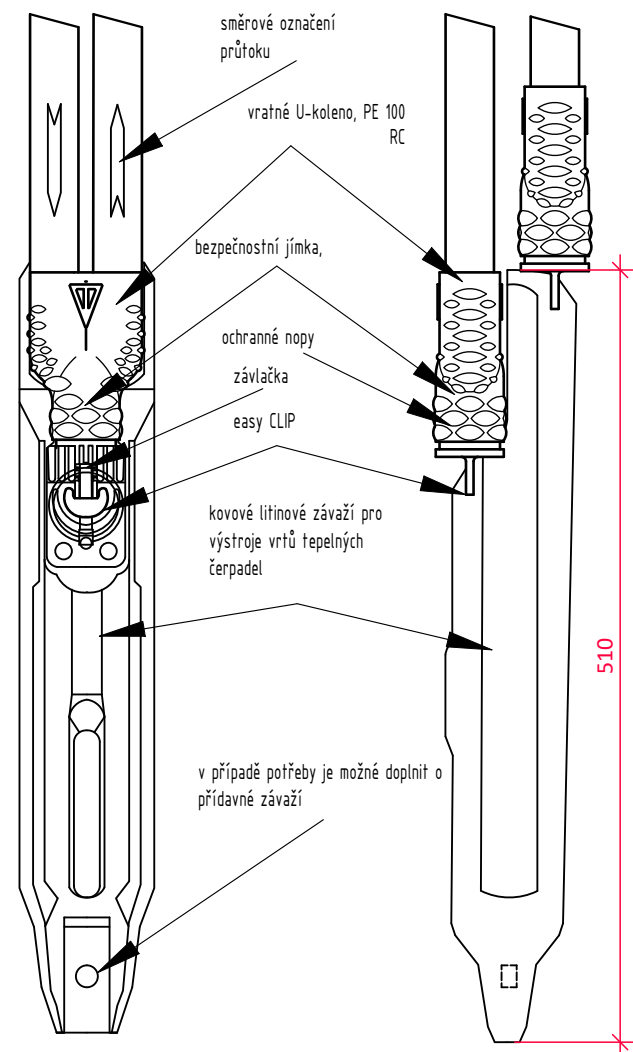
V opačném případě projektant nenese za správnost projektu zodpovědnost

Generální projektant:		Autor projektované části:		Stavebník:			
							
MS architekti s.r.o. U Nikolajky 1085/15, 150 03 Praha 5 IČO: 26781808 tel: 226 203 710 www.msgrupp.cz		GEROTOP spol. s r.o. Kateřinská 589, Stráž nad Nisou, 463 03 IČO: 27277160 +420 485 148 723 www.gerotop.cz		Město Český Brod Husovo náměstí 70, 282 01 Český Brod IČO: 00235334 tel: 732 735 291 www.cesbrod.cz			
Název akce:		Novostavba mateřské školky Kollárova, Český Brod		Architektonické a stavební řešení:		Paré:	
		p.č. 183/1, 1428, 1498, 2126 a 183/14 kat. ú. Český Brod		MS architekti s.r.o.			
Místo:						Zodpovědný projektant:	
						Ing. Jakub Huml	
Fáze:		Dokumentace záměru (DZ)				Vypracoval:	
						Vojtěch Javůrek	
Objekt:		IO.14 - GEOTERMÁLNÍ VRTY PRO TČ.				Kontroloval:	
						Ing. Tomáš Fráňa	
Projektová část:		D.2.5 - Vytápění - exteriér				Datum:	
						10/2023	
						Měřítko:	
						1:500	
						±0,000 = 218,700 m n.m. (Bpv)	
						Č. výkresu:	
						D.2.5.3	
Obsah:		KATASTRÁLNÍ SITUACE S UMÍSTĚNÍM VRTŮ					

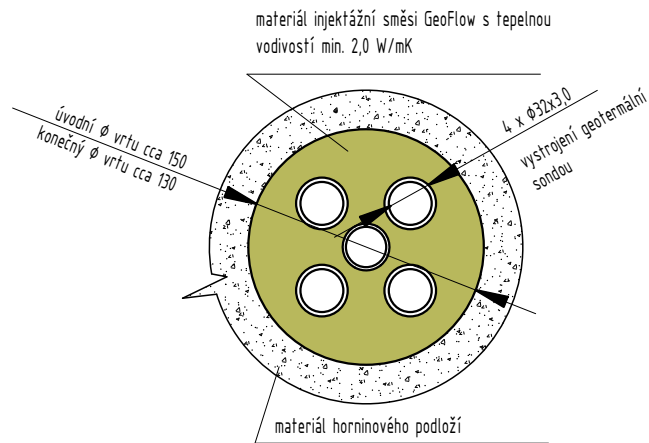
VERTIKÁLNÍ ŘEZ GEOTERMÁLNÍM
VRTEM M 1:15



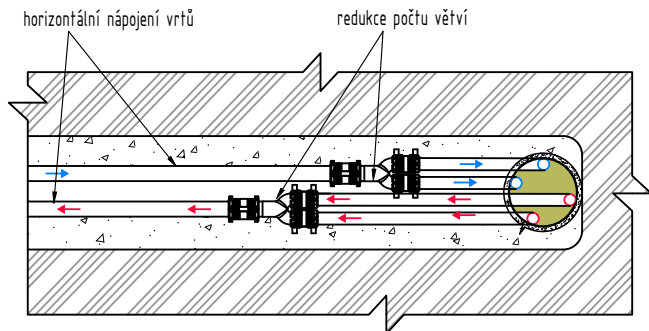
DETAIL VRATNÉHO U - KOLENA SE SEPARAČNÍ JÍMKOU M 1:50



HORIZONTÁLNÍ ŘEZ GEOTERMÁLNÍM VRTEM M 1:50



DETAIL NAPOJENÍ REDUKCE POČTU VĚTVÍ
M 1:20



POZICE	POPIS
1	Vystrojení vrtů - Geotermální vertikální sonda <ul style="list-style-type: none">• systém vystrojení - 4 x Ø 32 x 3,0 mm, PE 100 RC, SDR11, PN16• vratné U-koleno se separační jímkou z PE 100-RC• pata sondy-nejvíce namáhaná součást s tlakovou odolností PN25• délková i směrová signatura na těle sondy• sonda musí splňovat certifikaci SKZ a KIWA KOMO
2	Kovové litinové závaží pro snadné zapuštění sondy <ul style="list-style-type: none">• délka 510 mm, vnější Ø 94 mm, hmotnost 15 kg• s otvorem skrz závaží zabraňujícím pístovému efektu• easy CLIP pro snadné přichycení na GVS• spodní závit pro napojení přídatného závaží
3	Injektážní potrubí <ul style="list-style-type: none">• Ø 25 x 2,3 mm
4	injektážní směs <ul style="list-style-type: none">• vodivé spojení podloží s geotermální vertikální sondou• zaručená tepelná vodivost injektážní směsí 2,0 W/mK• zamezení propojení jednotlivých horizontů spodních vod• ochrana spodních vod před kontaminací povrchovou vodou
5	Redukce počtu větví <ul style="list-style-type: none">• redukce počtu větví vrtů - přímá (snížení počtu okruhů)• redukce 2 x Ø 32 → 1 x Ø 40 mm, PE 100-RC, SDR 11, PN16
6	Horizontální napojení vrtů PE 100-RC <ul style="list-style-type: none">• materiál: PE 100 RC• Ø 40 x 3,7 mm, SDR 11, PN 16• uložení potrubí bez pískového lože

POZNÁMKY:

- Před zahájením výkopových prací je nutné ověřit polohu inženýrských sítí!
 - Dokumentace záměru není určena jako podklad pro realizaci díla
 - Dokumenty novějšího data plně nahrazují výkresy staršího data
 - Materiály a zařízení použité v projektu určují standard a není možné je zaměnit za zařízení a materiály odlišných vlastností a parametrů.
- V opačném případě projektant nenese za správnost projektu zodpovědnost

Generální projektant:



MS architekti s.r.o.
U Nikolajky 1085/15, 150 03 Praha 5
IČO: 26781808
tel: 226 203 710
www.msgroup.cz

Autor projektované částí:



GEROTOP spol. s r.o.
Kateřinská 589, Stráž nad Nisou, 463 03
IČO: 27277160
+420 485 148 723
www.gerotop.cz

Stavebník:



Město Český Brod
Husovo náměstí 70, 282 01 Český Brod
IČO: 00235334
tel: 732 735 291
www.cesbrod.cz

Název akce:	Novostavba mateřské školky Kollárova, Český Brod
Místo:	p.č. 183/1, 1428, 1498, 2126 a 183/14 kat. ú. Český Brod
Fáze:	Dokumentace záměru (DZ)
Objekt:	IO.14 - GEOTERMÁLNÍ VRTY PRO TČ.
Projektová část:	D.2.5 - Vytápění - exteriér

Architektonické a stavební řešení:	Paré:
MS architekti s.r.o.	
Zodpovědný projektant:	Ing. Jakub Huml
Vypracoval:	Vojtěch Javůrek
Kontroloval:	Ing. Tomáš Fráňa
Datum:	10/2023
Měřítko:	Formát: 2xA4
±0,000 = 218,700 m n.m. (Bpv)	
Č. výkresu:	D.2.5.4

Obsah: VZOROVÝ ŘEZ VRTEM

**Generální projektant:**

MS architekti s.r.o.
U Nikolajky 1085/15, 150 03 Praha 5
IČO: 26781808
tel: 226 203 710
www.msgrupp.cz

Autor projektované částí:

GEROTOP spol. s r.o.
Kateřinská 589, Stráž nad Nisou, 463 03
IČO: 27277160
+420 485 148 723
www.gerotop.cz

Stavebník:

Město Český Brod
Husovo náměstí 70, 282 01 Český Brod
IČO: 00235334
tel: 732 735 291
www.cesbrod.cz

Název akce: Novostavba mateřské školky Kollárova, Český Brod
p.č. 183/1, 1428, 1498, 2126 a 183/14 kat. ú. Český Brod

Místo:

Fáze: Dokumentace záměru (DZ)

Objekt: IO.14 - GEOTERMÁLNÍ VRTY PRO TČ.

Projektová část: D.2.5 - Vytápění - exteriér

Architektonické
a stavební řešení:
MS architekti s.r.o.

Paré:

Zodpovědný projektant: Ing. Jakub Huml

Vypracoval: Vojtěch Javůrek

Kontroloval: Ing. Tomáš Fráňa

Datum: 10/2023 Formát:

Měřítko: -
±0,000 = 218,700 m n.m. (Bpv)

Č. výkresu: D.2.5.5

Obsah: DIMENZOVÁNÍ GEOTERMÁLNÍCH VRTŮ

Akce	1765 / 2023
Verze:	0
Datum:	9.11.2023
Stránka 1 z 5	

Dokumentace záměru pro účely vydání souhlasu dle §17, odst. (1), písmeno g) zákona č. 254/2001 Sb.

DIMENZOVÁNÍ VRTŮ PRO TEPELNÉ ČERPADLO

Akce: Novostavba mateřské školky Kollárova, Český Brod

HIP: MS architekti s.r.o.
Ing. Arch. Elzbieta Hřebecká
U Nikolajky 1085/15,
150 03 Praha 5

Zpracovatel:

GEROtop spol. s r.o.
Kateřinská 589
Stráž nad Nisou 463 03
Vojtěch Javůrek
+420 777 166 627
v.javurek@gerotop.cz

Investor: Město Český Brod, Husovo náměstí 70, 282 01 Český Brod

Zodpovědný projektant: Ing. Jakub Huml ČKAIT 0009861

ÚVOD

Na základě objednávky společnosti MS architekti s.r.o. byla zpracována dokumentace záměru pro povolení primárního okruhu TČ – geotermálních vrtů, jako zdroje energie pro tepelná čerpadla projektované novostavby mateřské školky v České Brodě.

OKRAJOVÉ PODMÍNKY NÁVRHU

a) Předpokládaný geologický profil:

HLOUBKA	POPIS GEOLOGICKÉ VRSTVY
0,0 - 5,0 m	hlíny písčité, písky hlinité, k bázi s úlomkovitou (štěrkovou) příměsí, svrchu lokálně navážky, <u>nutno propažit plnostěnnou pracovní zárubnicí – kvartér (s občasným proměnlivým průlinovým zvodněním, trvalým od hloubek okolo 4 m)</u>
5,0 - 30 m	pískovce, slepence a prachovce, zvětralé až navětralé, cca středně rozpukané, místy polohy slabě zpevněné, <u>pracovně propažit – permokarbon (se zvodněním vázaným zejména na puklinový systém rozvolněné a rozpukané zóny)</u>
30 - 50 m	pískovce, slepence a prachovce, slabě navětralé až zdravé, středně až slabě rozpukané, <u>počítat s pracovním propažením – permokarbon (se zvodněním vázaným zejména na puklinový systém středně až slabě rozpukaných hornin)</u>
50 – 130 m	pískovce, slepence a prachovce, zdravé, kompaktní až slabě rozpukané – permokarbon (se zvodněním v prostředí s dvojnou porozitou, průlino-puklinovou, s vůdčí porozitou průlinovou)
<u>POČÍTAT S HLOUBENÍM VRTU SOUPRAVOU S „PRŮBĚŽNÝM PRACOVNÍM PROPAŽOVÁNÍM“ VRTU</u>	
<i>CELKOVÝ PŘÍTOK PODZEMNÍ VODY DO VRTU TČ PŘI DOKONČOVÁNÍ HLOUBENÍ – OKOLO 1 - 3 L/S (ODHAD) při pracovním propažení kvartéru a svrchních zvětralinových zón permokarbonu min. 50 m p. t.</i>	

Akce	1765 / 2023
Verze:	0
Datum:	9.11.2023
Stránka 2 z 5	

Uvažovaná průměrná roční povrchová teplota
Uvažovaný tepelný tok
Uvažovaná průměrná tepelná vodivost

$T = 10,6^{\circ}\text{C}$
 $q = 63 \text{ W/m}^2$
 $\lambda = 2,3 \text{ W/mK}$

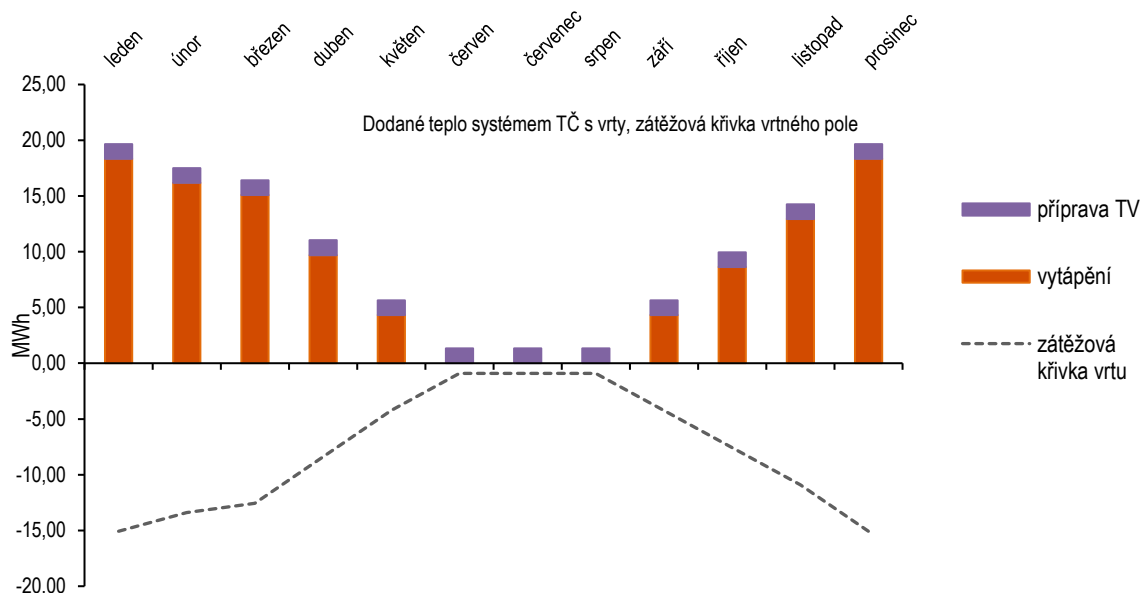
b) Bilance energií, zatížení geotermálních vrtů

Vrtné bude navrženo pro následující odběry energie:

ENERGETICKÉ POKRYTÍ, ZATÍŽENÍ VRTŮ:

	vytápění			příprava TV		
	předpoklad průměrné účinnosti COP*	4,4		předpoklad průměrné účinnosti COP*	3,2	
		objekt	země		objekt	země
měsíc	[%]	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]
leden	17,00	18,33	-14,16	8,33	1,32	-0,91
únor	15,00	16,17	-12,50	8,33	1,32	-0,91
březen	14,00	15,09	-11,66	8,33	1,32	-0,91
duben	9,00	9,70	-7,50	8,33	1,32	-0,91
květen	4,00	4,31	-3,33	8,33	1,32	-0,91
červen	0,00	0,00	0,00	8,33	1,32	-0,91
červenec	0,00	0,00	0,00	8,33	1,32	-0,91
srpen	0,00	0,00	0,00	8,33	1,32	-0,91
září	4,00	4,31	-3,33	8,33	1,32	-0,91
říjen	8,00	8,62	-6,66	8,33	1,32	-0,91
listopad	12,00	12,94	-10,00	8,33	1,32	-0,91
prosinec	17,00	18,33	-14,16	8,33	1,32	-0,91
Celkem [MWh]	100,00	107,80	-83,30	100,00	15,90	-10,93

Grafické znázornění:



Akce	1765 / 2023
Verze:	0
Datum:	9.11.2023
Stránka 3 z 5	

Špičkové výkony:

Vrtné pole je dimenzováno tak, aby kromě „běžného“ nominálního zatížení odebranou energií v jednotlivých měsících bylo schopno též přenést špičkový, plný výkon tepelného čerpadla. K těmto stavům může docházet zejména při extrémně nízkých venkovních teplotách, při náběhu systému z pravidelné odstávky či útlumu, při souběhu vyšší potřeby TV s vysokou potřebou vytápění apod. Pro danou akci projektant UT uvažuje špičkový výkon TČ 60 kW, pro posouzení uvažujeme s maximální dobou provozu 12 h v kuse, a to v měsících prosinec/leden/únor

c) Geometrie vrtného pole :

Návrh vrtného pole pro účely povolení: 10 x 130 m, rozteč min. 11 m, viz výkresová dokumentace
Průměr vrtu pro dimenzování: $\varnothing 130$ mm
systém vystrojení vrtů: 4x $\varnothing 32$ x 3,0mm

d) Ostatní podmínky návrhu:

Tepelná vodivost injektážní směsi – výplně mezi sondou a pláštěm vrtu $\lambda = 2,0$ W/mK,
Nominální průtok na primárním okruhu: 3,72 l/s
Uvažovaná teplotonosná kapalina: báze monoethylenglykolu, nezámrzná teplota -15°C

POSOUZENÍ NÁVRHU

a) Metoda posouzení/výpočtu

Výpočet/posouzení vrtného pole bylo provedeno v návrhovém programu EED 3.22.

EED je mezinárodně uznávaný a využívaný program pro každodenní práci v oboru návrhů geotermálních vrtů. Program je založen na parametrických studiích s numerickým simulačním modelem (SBM), jehož výsledkem jsou analytická řešení tepelného toku s několika kombinacemi pro obrazec a geometrii vrtu (g-funkce). Tyto g-funkce závisí na geometrii vrtného pole a na hloubce vrtu. Výpočet teplot kapaliny se provádí pro měsíční zatížení odběry a dodávkami tepla. Program též obsahuje širokou databázi hlavních parametrů horninového prostředí (tepelná vodivost a měrné teplo) a také vlastnosti materiálů potrubí a teplotonosných kapalin. Vstupními údaji jsou průměrné měsíční zatížení vytápění a chlazení včetně špičkového provozu. Výstupem jsou minima a maxima středních teplot teplotonosné kapaliny v jednotlivých měsících simulovaného období, které se porovnávají s předepsanými podmínkami návrhu.

Akce	1765 / 2023
Verze:	0
Datum:	9.11.2023
Stránka 4 z 5	

b) Okrajové podmínky teplot nemrznoucí kapaliny

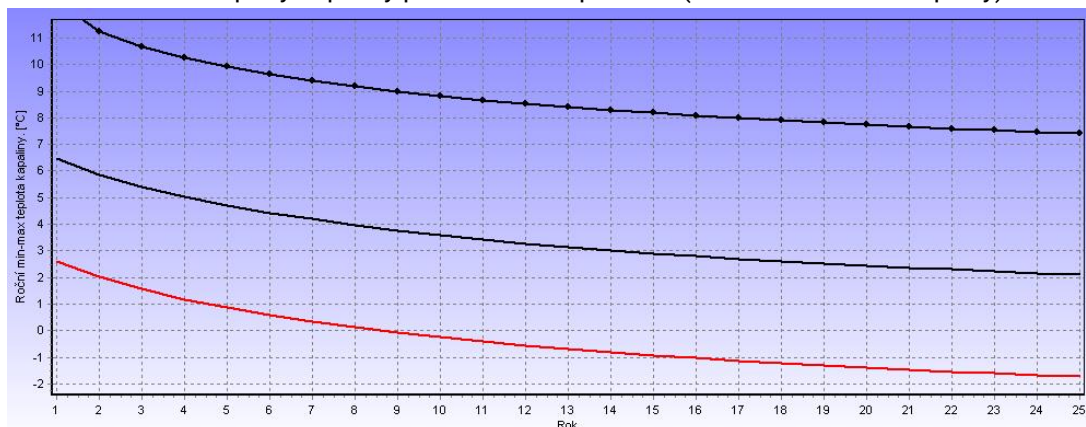
V ČR není k dispozici žádný zákon, norma, směrnice ani metodika, která by předepisovala okrajové podmínky návrhu primárních okruhů TČ obecně, co do minimálních a maximálních teplot nemrznoucí kapaliny. Z tohoto důvodu přejímáme podmínky návrhu z Německé směrnice VDI4640, která stanovuje následující podmínky pro efektivní a dlouhodobě udržitelný provoz tohoto zařízení:

Při jmenovitém zatížení nesmí klesat průměrná měsíční teplota kapaliny na vstupu do vrtného pole pod hodnotu 0°C, což znamená při uvažovaném $dT = 3K$ návrh na střední teplotu +1,5°C.

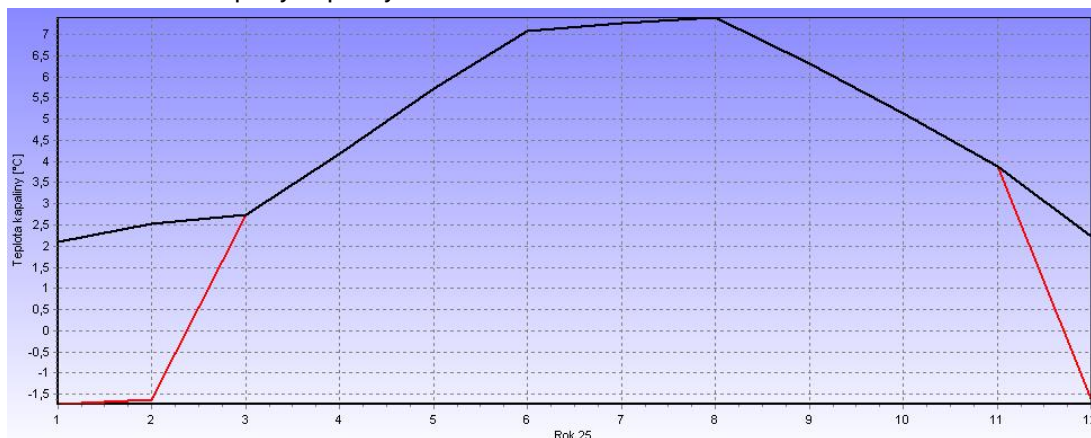
Při špičkovém zatížení, pak nesmí tato teplota klesnout pod -5 °C, čemuž odpovídá střední teplota -3,5°C. Délka simulovaného období je uvažována 25 let, přičemž po této době nesmí teplota v systému dále výrazně klesat – systém by měl být trvale udržitelný po další simulované období

c) Výstup simulace

Simulace střední teploty kapaliny po dobu 25 let provozu (červeně zobrazené špičky)



Simulace střední teploty kapaliny v roce 25



Akce	1765 / 2023
Verze:	0
Datum:	9.11.2023
Stránka 5 z 5	

ZHODNOCENÍ NÁVRHU, ZÁVĚR

Simulací navrženého vrtného pole jsme dospěli k následujícím středním teplotám kapalin

Jmenovité zatížení:

Vypočtená minimální střední teplota kapaliny po simulovaném období 25 let provozu	+ 2,10	[°C]
Okrajová podmínka minimální střední teploty	+ 1,50	[°C]
Vyhodnocení	Vyhovuje	

Špičkové zatížení

Vypočtená minimální střední teplota kapaliny po simulovaném období 25 let provozu	-1,73	[°C]
Okrajová podmínka minimální střední teploty	-3,50	[°C]
Vyhodnocení	Vyhovuje	

Z výše uvedených závěrů vyplývá, že systém je bezpečně navržen pro zadané zatížení – bilance a výkony TČ.

Návrh vychází z tabulkových hodnot geologického prostředí a ze zkušeností s danou lokací. Přesný výpočet tepelně/technických parametrů prostředí (TRT test) zde s ohledem na instalovaný výkon a vazbu na ekonomiku záměru nedoporučujeme.

V Liberci

9.11.2023

Vojtěch Javůrek