

Název projektu: Dětský domov v Tachově		Stupeň: DOKUMENTACE ZÁMĚRU (v podrobnosti DPS)		Číslo pare:
Investor/žadatel: Dětský domov Petra Jilemnického 576, 347 01 Tachov		Zpracovatel části: GEROTOP spol. s r.o., Kateřinská 589, Liberec - Stráž nad Nisou, 463 03 Tel.: +420 485 148 723, Fax.: +420 485 120 574, www.gerotop.cz, e-mail: gerotop@gerotop.cz 		
Vypracoval: Vojtěch Javůrek	Část: D.1.4.2 Vrty	Datum revize: -	Datum: 11/2024	
Kontroloval: Ing. Tomáš Fráňa	Účel záměru: PRIMÁRNÍ OKRUH TEPELNÉHO ČERPADLA	Číslo revize: -	Měřítko: -	
Schválil: Ing. Jakub Huml	Název přílohy: DIMENZOVÁNÍ VRTNÉHO POLE	Formát: 1xA4	Číslo přílohy: D.1.4.2.	Číslo akce: 1945/2024

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

Akce	1945 / 2024
Verze:	0
Datum:	15.11.2024
Stránka 1 z 4	

DIMENZOVÁNÍ VRTNÉHO POLE

Akce: Dětský domov v Tachově

HIP: GT-energy s.r.o.
Ing. Filip Špindler
+420 604 909 981
spindler@gt-energy.cz

Zpracovatel: GEROTop spol. s r.o.
Ing. Tomáš Fráňa
+420 777 166 635
t.frana@gerotop.cz

Investor: Dětský domov Tachov
Petra Jilemnického 576,
347 01 Tachov

Zodpovědný projektant: Ing. Jakub Huml ČKAIT 0009861

OKRAJOVÉ PODMÍNKY NÁVRHU

a) Předpokládaný geologický profil:

HLOUBKA	POPIS GEOLOGICKÉ VRSTVY
0,0-6,0 m	písčité hlíny s úlomky, lokálně různorodé navážky, <u>nutno pracovně propažit – kvartér</u> (<i>průlinové zvodnění v úrovni cca 2 m</i>)
6,0-10 m	ortoruly, silně až mírně zvětralé, silně až středně rozpukané, hlinito-písčité až hlinito-úlomkovitě rozpadavé, <u>nutno pracovně propažit – proterozoikum</u> (<i>průlinovo-puklinové až puklinové zvodnění v úrovni cca 5-10 m</i>)
10-30 m	ortoruly, navětralé, slabě rozpukané – proterozoikum (<i>slabé puklinové zvodnění</i>)
30-199 m	ortoruly, zdravé, kompaktní, místy slabě rozpukané, ojediněle významnější poruchová pásma – proterozoikum (<i>při zastižení významnějších puklin či poruchových zón, více či méně zvodnělé</i>)
Celkový odhadovaný přítok podzemní vody do vrtů TČ se bude pohybovat v rozmezí cca 0,1-0,5 l/s za předpokladu odpažení svrchních přítoků z kvartérního pokryvu plnou pracovní pažnicí.	

Předpoklad průměrné povrchové teploty v daných podmínkách $T = 8,4^{\circ}\text{C}$

Předpokládaný geotermální tok $q = 54 \text{ mW/m}^2$

Předpokládaná průměrná tepelná vodivost $\lambda = 2,8 \text{ W/mK}$

Akce	1945 / 2024
Verze:	0
Datum:	15.11.2024
Stránka 2 z 4	

b) Bilance energií, zatížení geotermálních vrtů

Potřeby objektu kryté tepelným čerpadlem s vrtným polem:

ENERGETICKÉ POKRYTÍ, ZATÍŽENÍ VRTŮ:

		vytápění		příprava TV		
		předpoklad průměrné účinnosti COP*		předpoklad průměrné účinnosti COP*		
		3,6		3,3		
		objekt	země		objekt	země
měsíc	[%]	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]
leden	17,00	13,62	-9,83	8,33	2,22	-1,55
únor	15,00	12,02	-8,68	8,33	2,22	-1,55
březen	14,00	11,21	-8,10	8,33	2,22	-1,55
duben	9,00	7,21	-5,21	8,33	2,22	-1,55
květen	4,00	3,20	-2,31	8,33	2,22	-1,55
červen	0,00	0,00	0,00	8,33	2,22	-1,55
červenec	0,00	0,00	0,00	8,33	2,22	-1,55
srpen	0,00	0,00	0,00	8,33	2,22	-1,55
září	4,00	3,20	-2,31	8,33	2,22	-1,55
říjen	8,00	6,41	-4,63	8,33	2,22	-1,55
listopad	12,00	9,61	-6,94	8,33	2,22	-1,55
prosinec	17,00	13,62	-9,83	8,33	2,22	-1,55
Celkem [MWh]	100,00	80,10	-57,85	100,00	26,65	-18,57

Špičkové výkony:

Vrt je dimenzován tak, aby kromě „běžného“ nominálního zatížení odebranou energií v jednotlivých měsících byl schopen 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. Navrženo je TČ o výkonu (B0W45) 38,5kW. Pro posouzení výkonové špičky počítáme s tímto výkonem TČ. Maximální délka průběhu špičkového výkonu bez vypnutí případně snížení výkonu je uvažována 10 hodin a to v měsících prosinec, leden a únor.

c) Zjednodušená geometrie vrtného pole :

4 vrtů hloubky 199 m, viz situační výkres

Průměr vrtu pro dimenzování: $\varnothing 140$ mm, hloubka 199 m

systém vystrojení vrtů: 4x $\varnothing 40$ x 3,7-4,5 mm PN20

d) Ostatní podmínky návrhu:

Tepelná vodivost injektážní směsi – výplně mezi sondou a pláštěm vrtu $\lambda = 2,0$ W/mK,

Průtok na primárním okruhu pro dimenzování: 2,41 l/s

Uvažovaná teplotonosná kapalina: báze monoethylenglykolu, nezámrzná teplota -15°C

Akce	1945 / 2024
Verze:	0
Datum:	15.11.2024
Stránka 3 z 4	

POSOUZENÍ NÁVRHU

a) Metoda posouzení/výpočtu

Výpočet/posouzení vrtného pole bylo provedeno v návrhovém programu EED 4.20.

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 teplotnosných kapalin. Vstupními údaji jsou průměrné měsíční zatížení vytápění a chlazení včetně špičkového provozu. Výstupem jsou minima a maxima středních teplot teplotnosné kapaliny v jednotlivých měsících simulovaného období, které se porovnávají s předepsanými podmínkami návrhu.

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:

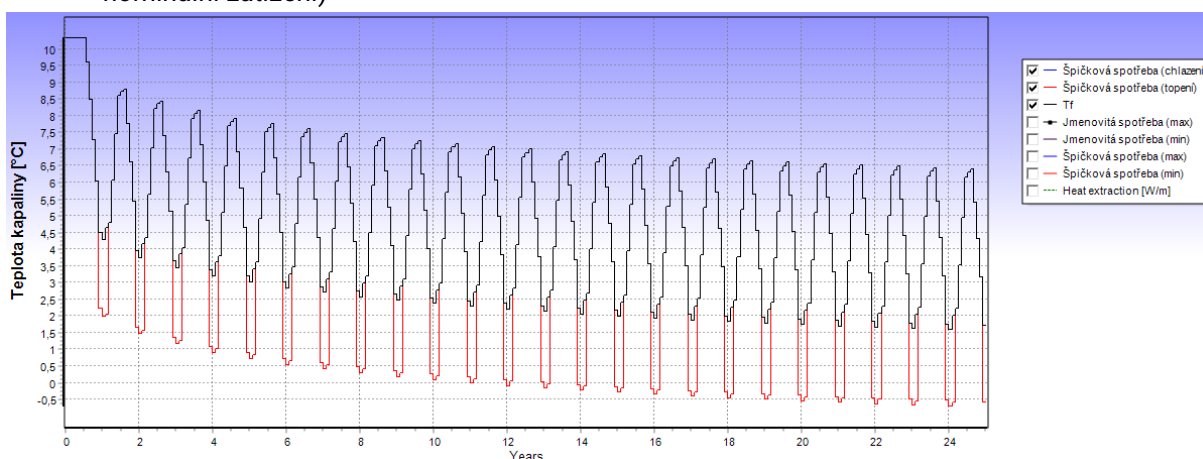
Režim vytápění

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 (spád 0 / + 3°C).

Při špičkovém zatížení, pak nesmí tato teplota klesnout pod -5 °C, čemuž odpovídá střední teplota -3,0°C (spád -1 / -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.

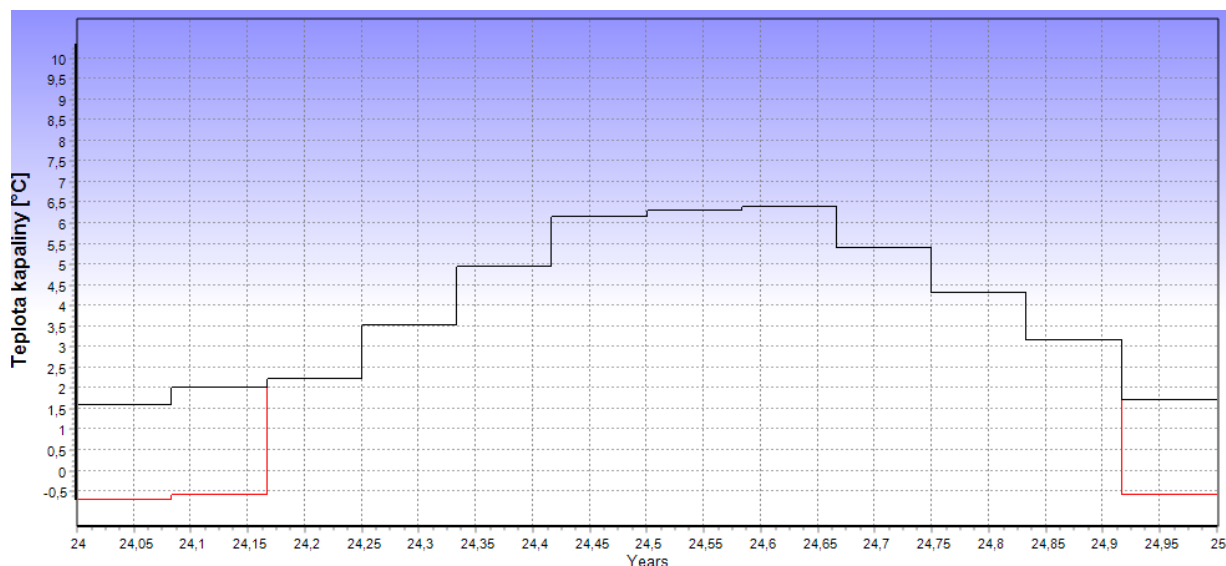
c) Výstup simulace

Simulace střední teploty kapaliny po dobu 25 let provozu (červeně zobrazené špičky, černě nominální zatížení)



Akce	1945 / 2024
Verze:	0
Datum:	15.11.2024
Stránka 4 z 4	

Simulace střední teploty kapaliny v roce 25 (červeně zobrazené špičky, černě nominální zatížení)



ZHODNOCENÍ NÁVRHU, ZÁVĚR

Simulací navrženého vrtného pole jsme dospěli k následujícím středním teplotám kapalin

Vytápění:

Jmenovité zatížení:

Vypočtená minimální střední teplota kapaliny po simulovaném období 25 let provozu	+1,58	[°C]
Okrajová podmínka minimální střední teploty	+1,50	[°C]
Vyhodnocení	Vyhovuje	

Špičkové zatížení

Vypočtená minimální střední teplota kapaliny po simulovaném období 25 let provozu	-0,71	[°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. Vzhledem k rozsahu vrtného pole z ekonomických důvodů nedoporučujeme měření TRT, pro zjištění přesných tepelně technických parametrů a ověření možnosti realizace geotermálních vrtů vybranou technologií.

V Liberci

15.11.2024

Ing. Tomáš Fráša