

Název projektu: STAVEBNÍ ÚPRAVY KULTURNÍHO DOMU č.p. 89		Stupeň: Dokumentace záměru v podrobnosti pro provedení stavby - DZ/DPS		Číslo pare:	
Investor/žadatel: OBEC DOLNÍ DVOŘIŠTĚ, DOLNÍ DVOŘIŠTĚ 62, 382 72 DOLNÍ DVOŘIŠTĚ		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: Ing. Tomáš Fráňa		Část: SAMOSTATNÁ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE Stavební objekt: PRIMÁRNÍ OKRUH TEPELNÉHO ČERPADLA		Datum revize: - Datum: 04/2025	
Kontroloval: Ing. Tomáš Fráňa				Číslo revize: - Měřítko:	
Schválil: Ing. Jakub Huml		Formát:		Číslo přílohy: 02	
Název přílohy: DIMENZOVÁNÍ		Číslo akce: 2006/2025			

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	2006 / 2025
Verze:	0
Datum:	22.04.2025
Stránka 1 z 5	

DIMENZOVÁNÍ VRTŮ PRO TEPELNÉ ČERPADLO

Akce: STAVEBNÍ ÚPRAVY KULTURNÍHO DOMU č.p. 89

Stavebník: OBEC DOLNÍ DVOŘIŠTĚ, DOLNÍ
DVOŘIŠTĚ 62, 382 72 DOLNÍ DVOŘIŠTĚ

Zpracovatel:

GEROtop spol. s r.o.
Kateřinská 589
Stráž nad Nisou 463 03
Ing. Tomáš Fráňa
+420 777 166 635
t.frana@gerotop.cz

Zodpovědný
projektant: Ing. Jakub Huml ČKAIT 0009861

OKRAJOVÉ PODMÍNKY NÁVRHU

a) předpokládaný geologický profil:

0,0 – 2,0 m	hlíny písčité, k bázi silně písčité, s úlomky, svrchu lokálně navážky, nutno propažit plnostěnnou pracovní zárubnicí – kvartér
2,0 - 5,0 m	granodiority zcela zvětralé až silně zvětralé, hlinitopísčité až písčito-úlomkovitě rozpadavé - nutno dtto propažit – paleozoikum (se slabým průlinovým až průlino-puklinovým zvodněním – od hloubek cca 4-5 m)
5,0 – 30 m	granodiority mírně zvětralé až navětralé, středně až slabě rozpukané - nutno dtto propažit do hloubek okolo 10 m – paleozoikum (se středním až slabým puklinovým zvodněním)
30 - 160 m	granodiority zdravé, místy slabě navětralé, kompaktní, místy se slabým rozpukáním, ojediněle s výskytem poruchové zóny - paleozoikum (s ojedinělými zvodněnými puklinami či poruchovými zónami)

Předpoklad průměrné povrchové teploty v daných podmínkách $T = 9,4\text{ }^{\circ}\text{C}$

Předpokládaný geotermální tok $q = 78\text{ mW/m}^2$

Předpokládaná průměrná tepelná vodivost $\lambda = 2,60\text{ W/mK}$

Akce	2006 / 2025
Verze:	0
Datum:	22.04.2025
Stránka 2 z 5	

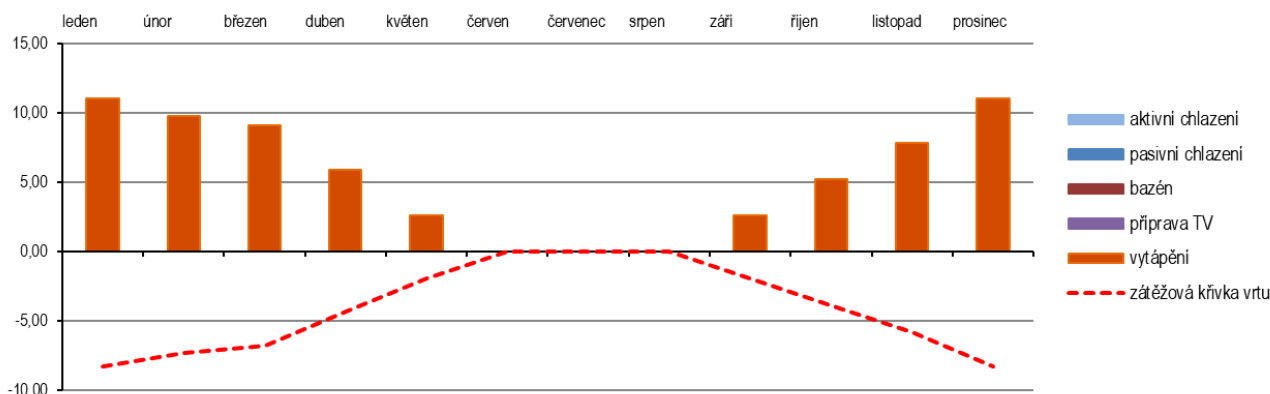
b) balance energií, zatížení geotermálních vrtů:

Vrtné bude navrženo pro následující odběry energie:

ENERGETICKÉ POKRYTÍ, ZATÍŽENÍ VRTŮ:

vytápění			
předpoklad průměrné účinnosti COP*			4
		objekt	země
měsíc	[%]	[MWh]	[MWh]
leden	17,00	11,05	-8,29
únor	15,00	9,75	-7,31
březen	14,00	9,10	-6,83
duben	9,00	5,85	-4,39
květen	4,00	2,60	-1,95
červen	0,00	0,00	0,00
červenec	0,00	0,00	0,00
srpen	0,00	0,00	0,00
září	4,00	2,60	-1,95
říjen	8,00	5,20	-3,90
listopad	12,00	7,80	-5,85
prosinec	17,00	11,05	-8,29
Celkem [MWh]	100,00	65,00	-48,75

Grafické znázornění zatížení vrtů:



Špičkové výkony:

Vrty jsou dimenzovány tak, aby kromě „běžného“ nominálního zatížení odebranou energií v jednotlivých měsících byly schopny 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. Uvažuje se s tepelným čerpadlem WPG-55-1 HT/H 3F S s výkonem 37,6 kW (B0W55). Počítá se s tímto výkonem a provozem 10 hodin v kuse v měsících prosinec, leden a únor.

c) zjednodušená geometrie vrtného pole:

Návrh vrtného pole pro účely povolení: 3 x 160 m, orientace a rozteče dle situačního plánu

Průměr vrtu pro dimenzování: $\varnothing 146$ mm

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

Akce	2006 / 2025
Verze:	0
Datum:	22.04.2025
Stránka 3 z 5	

d) ostatní podmínky návrhu:

Tepečná vodivost injektační směsi – výplně mezi sondou a pláštěm vrtu $\lambda = 2,0 \text{ W/mK}$,
Nominální průtok na primárním okruhu pro dimenzování: $2,0 \text{ l/s}$.

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 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 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.

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:

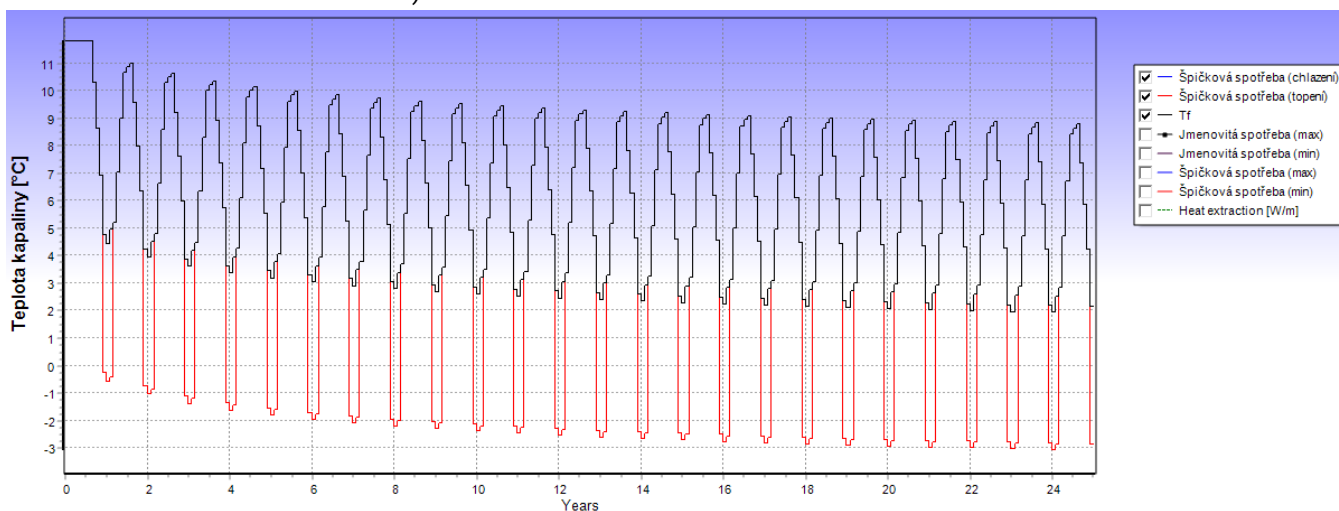
Při jmenovitém zatížení nesmí klesat průměrná měsíční teplota kapaliny na vstupu do vrtného pole pod hodnotu 0°C , což znamená při uvažovaném $dT = 3\text{K}$ návrh na střední teplotu $+1,5^\circ\text{C}$ (spád $0 / +3^\circ\text{C}$).

Při špičkovém zatížení, pak nesmí tato teplota klesnout pod $-5,0^\circ\text{C}$, čemuž odpovídá střední teplota $-3,5^\circ\text{C}$ (spád $-2,0 / -5,0^\circ\text{C}$). 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.

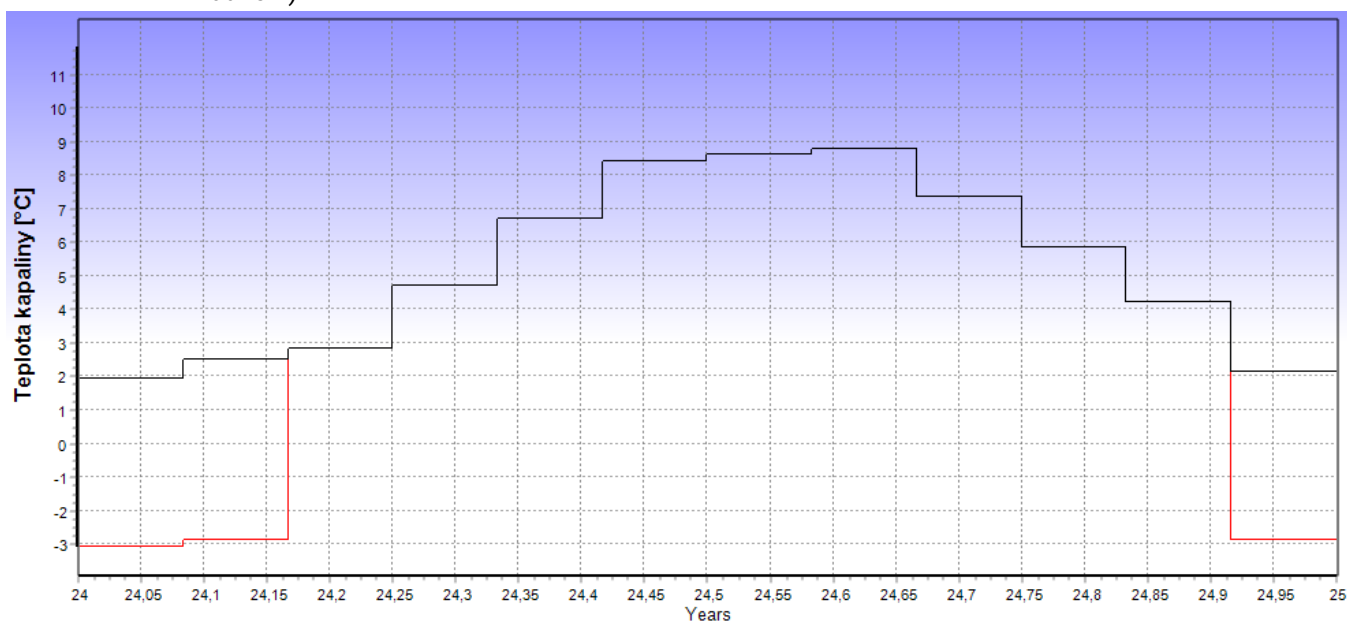
Akce	2006 / 2025
Verze:	0
Datum:	22.04.2025
Stránka 4 z 5	

c) výstup simulace:

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



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

Jmenovité zatížení:

Vypočtená minimální střední teplota kapaliny po simulovaném období 25 let provozu	+ 1,92	[°C]
Okrajová podmínka minimální střední teploty	+ 1,50	[°C]
Vyhodnocení	Vyhovuje	

Akce	2006 / 2025
Verze:	0
Datum:	22.04.2025
Stránka 5 z 5	

Špičkové zatížení

Vypočtená minimální střední teplota kapaliny po simulovaném období 25 let provozu	-3,08	[°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.

V Liberci 22.04.2025

Ing. Tomáš Fráňa