

Č. REVIZE	DATUM	POPIS ZMĚNY	VYPRACOVAL
00	17.4.2025	ČISTOPIS	ING. TOMÁŠ FRÁŇA

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. JAKUB HUML		GENERÁLNÍ PROJEKTANT:	
HLAVNÍ ARCHITEKT	ING. ARCH. DAVID JÍŘÍČEK		BS projekt architektonická a projekční kancelář s.r.o.	
KRESLIL	VOJTĚCH JAVŮREK		Nám. Míru 30/16, 276 01 Mělník	
KONTROLOVAL	ING. TOMÁŠ FRÁŇA		email: info@bsprojekt.cz	
STAVEBNÍK	PARDUBICKÝ KRAJ KOMENSKÉHO NÁMĚSTÍ 125, PARDUBICE		tel.: 721378100 www.bsprojekt.cz	
				
NÁZEV STAVBY	KOMUNITNÍ DŮM SOCIÁLNÍ SLUŽBY DOMOVA NA CESTĚ - HLINSKO		ZPRACOVATEL ČÁSTI:	
			GEROtop spol. s r.o. Kateřinská 589, 463 03 Stráž nad Nisou - Liberec email: gerotop@gerotop.cz tel.: +420 485 148 723 www.gerotop.cz	
MÍSTO STAVBY	HLINSKO P.Č. 3737/3, 3737/2 A 673/30 K.Ú. HLINSKO V ČECHÁCH	DATUM	04/2025	
STAVEBNÍ OBJEKTY	SO.01 - KOMUNITNÍ DŮM, SO.02, IO.01, IO.02, IO.03	FORMÁT	A4	
ČÁST	D.1.2.5 - Primární okruh TČ	STUPEŇ PD	DPS	
OBSAH	DIMENZOVÁNÍ		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
			-	D.1.2.5.2

Akce	1981/ 2025
Verze:	0
Datum:	01.04.2025
Stránka 1 z 5	

DIMENZOVÁNÍ VRTŮ PRO TEPELNÉ ČERPADLO

Akce: KOMUNITNÍ DŮM SOCIÁLNÍ SLUŽBY DOMOVA NA CESTĚ - HLINSKO

Investor: Pardubický kraj, Komenského náměstí
125, Pardubice-Staré Město, 53002
Pardubice

Zpracovatel:

GEROTop spol. s r.o.
Kateřinská 589
Stráž nad Nisou 463 03
Vojtěch Javůrek
+420 777 165 627
v.javurek@gerotop.cz

HIP: BS projekt architektonická a projekční
kancelář s.r.o.
nám. Míru 30/16, 276 01, Mělník
+420 777 440 637
Ing. Hichem Boulaouad
info@bsprojekt.cz

Zodpovědný projektant: Ing. Jakub Huml ČKAIT 0009861

OKRAJOVÉ PODMÍNKY NÁVRHU

a) Předpokládaný geologický profil:

0,0 – 5,0 m Kwartér (nutno propažit)
5,0 – 180,0 m Břidlice

Předpoklad průměrné povrchové teploty v daných podmínkách $T = 9,7^{\circ}\text{C}$

Předpokládaný geotermální tok $q = 63 \text{ mW/m}^2$

Předpokládaná průměrná tepelná vodivost $\lambda = 2,5 \text{ W/mK}$

Akce	1981/ 2025
Verze:	0
Datum:	01.04.2025
Stránka 2 z 5	

b) Bilance energií, zatížení geotermálních vrtů

Jako podklad pro návrh geotermálních vrtů nám slouží projekt vytápění od p. Tomáše Rynгла.

Předpokládaný teplotní spád pro vytápění: 40/32 °C

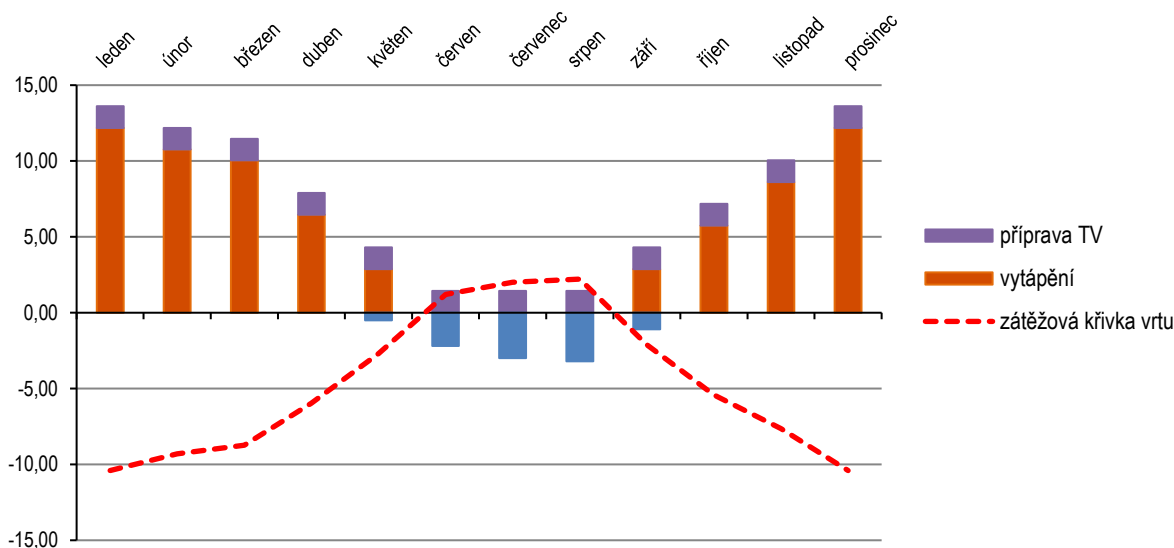
Teplotní spád pro ohřev TV: 10/55 °C

Vrtné bude navrženo pro následující odběry energie:

ENERGETICKÉ POKRYTÍ, ZATÍŽENÍ VRTŮ:

	vytápění			příprava TV		
	předpoklad průměrné účinnosti COP*			předpoklad průměrné účinnosti COP*		
		objekt	země		objekt	země
měsíc	[%]	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[MWh]
leden	17,00	12,19	-9,42	8,33	1,43	-0,99
únor	15,00	10,76	-8,31	8,33	1,43	-0,99
březen	14,00	10,04	-7,76	8,33	1,43	-0,99
duben	9,00	6,45	-4,99	8,33	1,43	-0,99
květen	4,00	2,87	-2,22	8,33	1,43	-0,99
červen	0,00	0,00	0,00	8,33	1,43	-0,99
červenec	0,00	0,00	0,00	8,33	1,43	-0,99
srpen	0,00	0,00	0,00	8,33	1,43	-0,99
září	4,00	2,87	-2,22	8,33	1,43	-0,99
říjen	8,00	5,74	-4,43	8,33	1,43	-0,99
listopad	12,00	8,60	-6,65	8,33	1,43	-0,99
prosinec	17,00	12,19	-9,42	8,33	1,43	-0,99
Celkem [MWh]	100,00	71,70	-55,40	100,00	17,20	-11,82

Grafické znázornění zatížení vrtu:



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. Projektant ÚT/CH navrhuje výkon TČ 28,9 kW. Počítá se s tímto výkonem a provozem 12 hodin v kuse v měsících prosinec, leden a únor.

Akce	1981/ 2025
Verze:	0
Datum:	01.04.2025
Stránka 3 z 5	

c) Zjednodušená geometrie vrtného pole:

4 vrt hl. 180 m, umístění viz situační výkresy
Průměr vrtu pro dimenzování: $\varnothing 140$ mm, hloubka 180 m
systém vystrojení vrtů: 4x $\varnothing 40 \times 3,7 - 3,9$ mm

d) Ostatní podmínky návrhu:

Tepelná vodivost injektážní směsi – výplně mezi sondou a pláštěm vrtu $\lambda = 2,0$ W/mK,
Nominální průtok na primárním okruhu pro dimenzování: 0,45 l/s/vrt s laminárním prouděním,
Uvažovaný průtok cca 1,8 l/s.
Uvažovaná teplotosná 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 teplotosných kapalin. Vstupními údaji jsou průměrné měsíční zatížení vytápění a chlazení včetně špičkového provozu. Výstupem jsou minima a maxima středních teplot teplotosné 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:

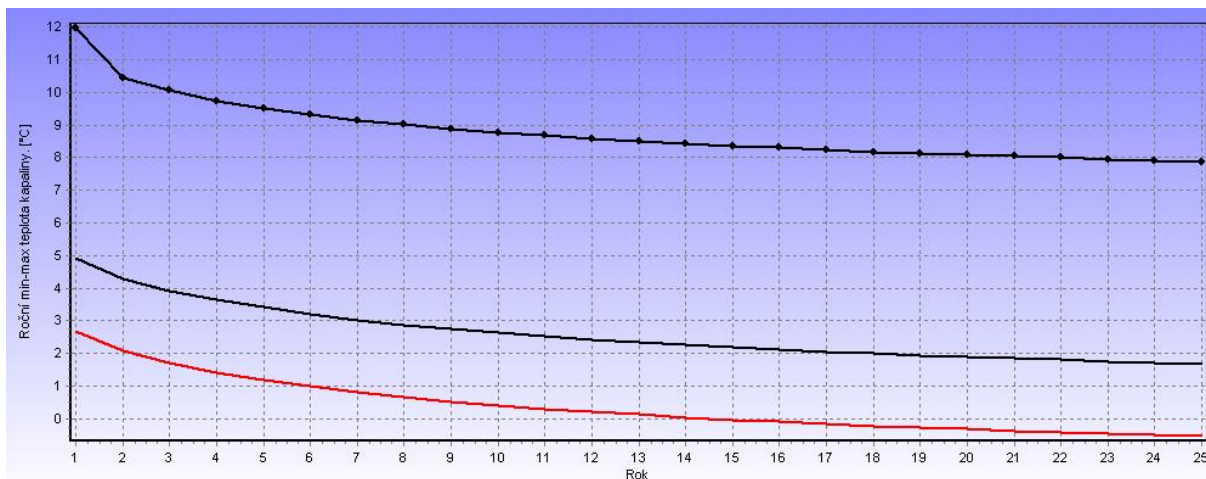
Při jmenovitém zatížení nesmí klesat průměrná měsíční teplota kapaliny na vstupu do vrtného pole pod hodnotu 0°C , což znamená při uvažovaném $dT = 3\text{K}$ návrh na střední teplotu $+1,5^{\circ}\text{C}$ (spád $0 / + 3^{\circ}\text{C}$).

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

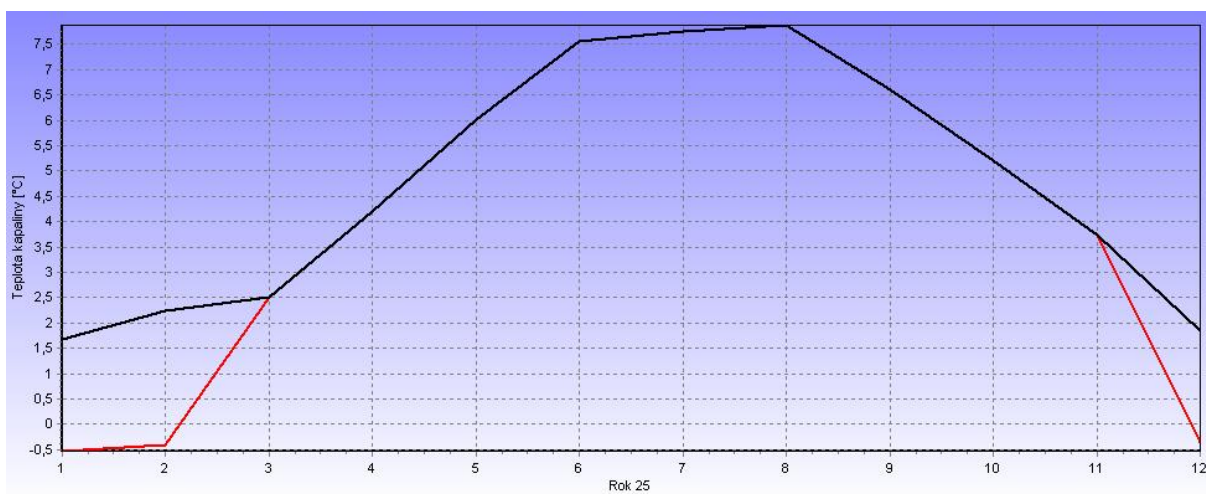
Akce	1981/ 2025
Verze:	0
Datum:	01.04.2025
Stránka 4 z 5	

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)



Akce	1981/ 2025
Verze:	0
Datum:	01.04.2025
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	+ 1,68	[°C]
Okrajová podmínka minimální střední teploty	+ 1,50	[°C]
Vyhodnocení	Vyhovuje	

Špičkové zatížení:

Vypočtená minimální střední teplota kapaliny po simulovaném období 25 let provozu	- 0,53	[°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

01.04.2025

Vojtěch Javůrek