



# Optimální způsob vytápění salonu krásy a wellness

Autor bakalářské práce:

Bc. Josef Hadrava

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Michal Kraus, Ph. D.

Oponent bakalářské práce:

Ing. arch. Michaela Votavová

České Budějovice, duben 2022

# Obsah prezentace



- Cíl diplomové práce, stanovení výzkumného problému
- Motivace a důvody k řešení daného problému
- Lokalita stavby
- Architektonické řešení
- Varianty vytápění
- Ekonomické porovnání
- Provozní náklady
- Vliv na životní prostředí
- Závěrečné shrnutí
- Optimální zdroj tepla
- Dosažené výsledky a přínos práce
- Závěrečné shrnutí
- Doplnující dotazy od vedoucího práce

# Cíl diplomové práce a stanovení výzkumného problému



## **Cíl diplomové práce:**

- Návrh architektonického a stavebně - konstrukčního řešení objektu – architektonická studie, DPS, energetické posouzení konstrukcí, technika prostředí staveb
- Řešení optimálního návrhu způsobu vytápění z hlediska dopadu na životní prostředí, funkční a ekonomické výhodnosti

## **Výzkumný problém:**

- Nalezení optimálního zdroje vytápění salonu krásy a wellness

# Motivace a důvody daného problému



- Aktuálnost daného tématu obnovitelných a neobnovitelných zdrojů energie
- Úspory energie ve vytápění
- Rozšíření znalosti v dané problematice technického prostředí budov
- Nevhodné návrhy zdroje tepla a otopné soustavy
- Neefektivní způsob vytápění objektů
- Dostupnost primárních energií
- Zájem o efektivní trendy vytápění
- Využití získaných znalostí v praxi

# Lokalita stavby I.

- Katastrální území: Kamenice nad Lipou
- Okres: Pelhřimov
- Kraj: Vysočina
- Parcela: 1275/9, 1275/3
- Výměra pozemku: 3 295,5 m<sup>2</sup>
- Druh pozemku: Orná půda



Zdroj: Vlastní zpracování



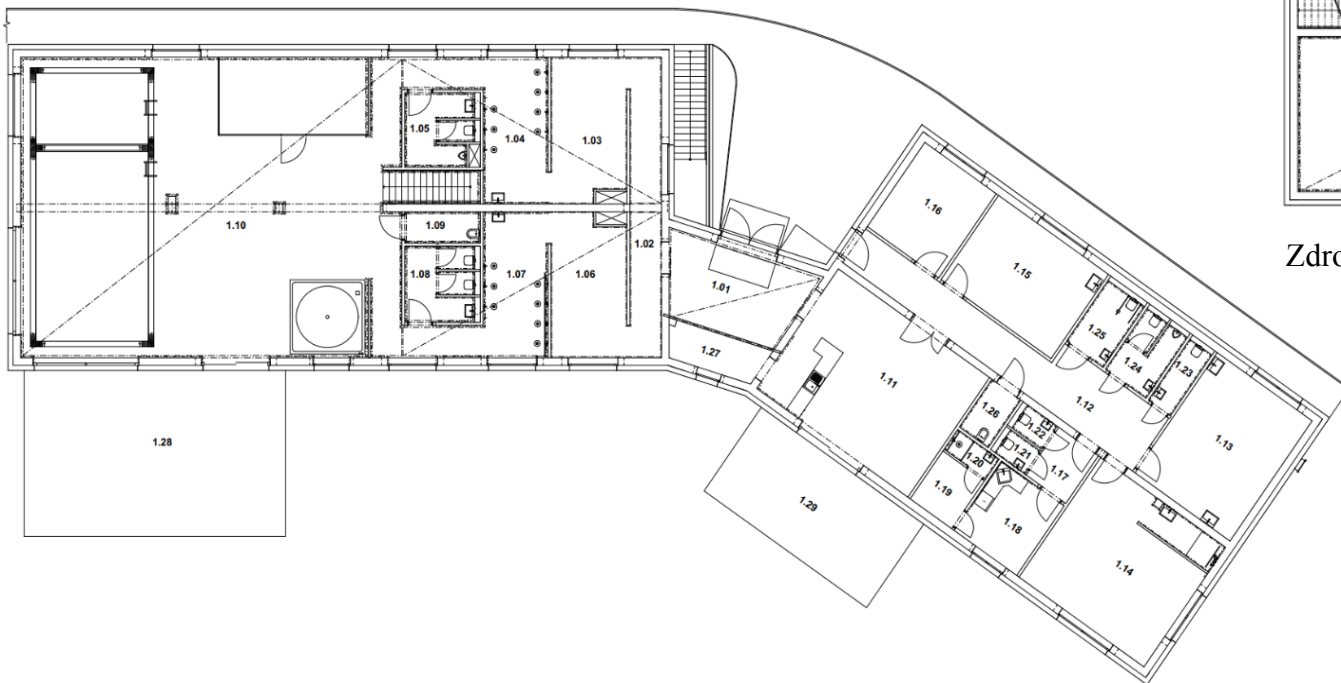
Zdroj: Vlastní fotodokumentace

# Architektonické řešení



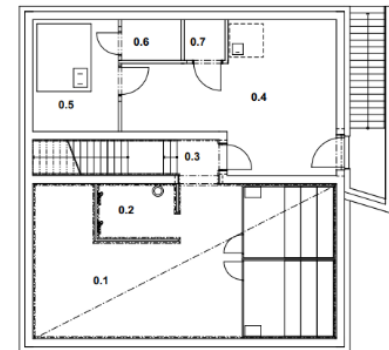
- Funkční rozdělení objektu do jednotlivých křídel
- Obdélníkové půdorysy 26,75 x 12,77 m a 20 x 12,77 m
- Jednopodlažní částečně podsklepený objekt
- Plochá vegetační střecha s extenzivní zelení
- Výška atiky +4,600 m

Schéma půdorysu 1. NP



Zdroj: Vlastní zpracování

Schéma půdorysu 1. PP



Zdroj: Vlastní zpracování

# Varianta vytápění č. 1



## Tepelné čerpadlo vzduch – voda

Vaillant flexo THERM exclusive VWF 157/4 s modulem zdroje tepla VWL 11/4 SA

Technické parametry TČ Vaillant flexo THERM exclusive VWF 157/4	
Typ chladiva	R 410 A
Topný výkon A2/W35	13,9 kW
Topný faktor	4,1
Objemový průtok	2 650 l/h
Třída energetické náročnosti	A++
Min. elektrický příkon	3,3 kW
Max. elektrický příkon	15,6 kW
Min. elektrický příkon při zdroje tepla v režimu předávaného topení	9 kW

# Varianta vytápění č. 2



## Plynový kondenzační kotel

Vaillant ecoTEC plus VU 486/5 - 5

Technické parametry PK Vaillant ecoTEC plus VU 486/5-5	
Rozsah užitečného výkonu	12,2-63,5 kW
Maximální tepelné zatížení	60 kW
Minimální tepelné zatížení	11,3 kW
Kategorie plynu	II2H3P
Rozsah regulace teploty na výstupu	30-80 C
Třída energetické náročnosti	A
Účinnost při 50/30 C	105,9 %
Elektrické připojení	230 V/ 50 Hz
Zdroj: Vlastní zpracování Hodnota NO <sub>x</sub>	30,8 mg/m <sup>3</sup>



# Varianta vytápění č. 3

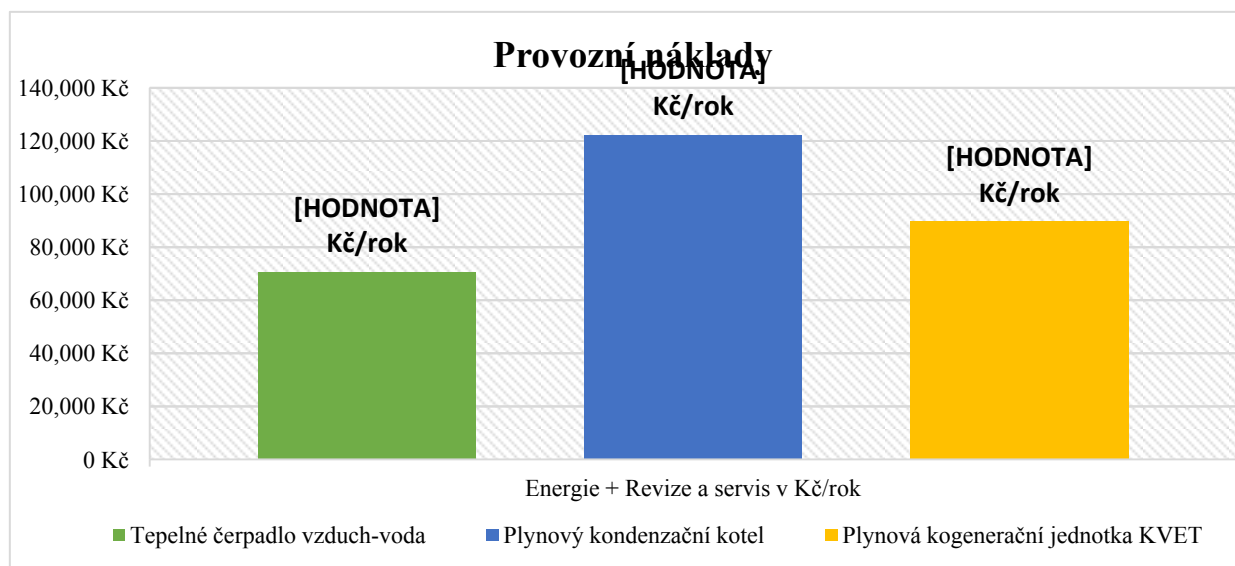
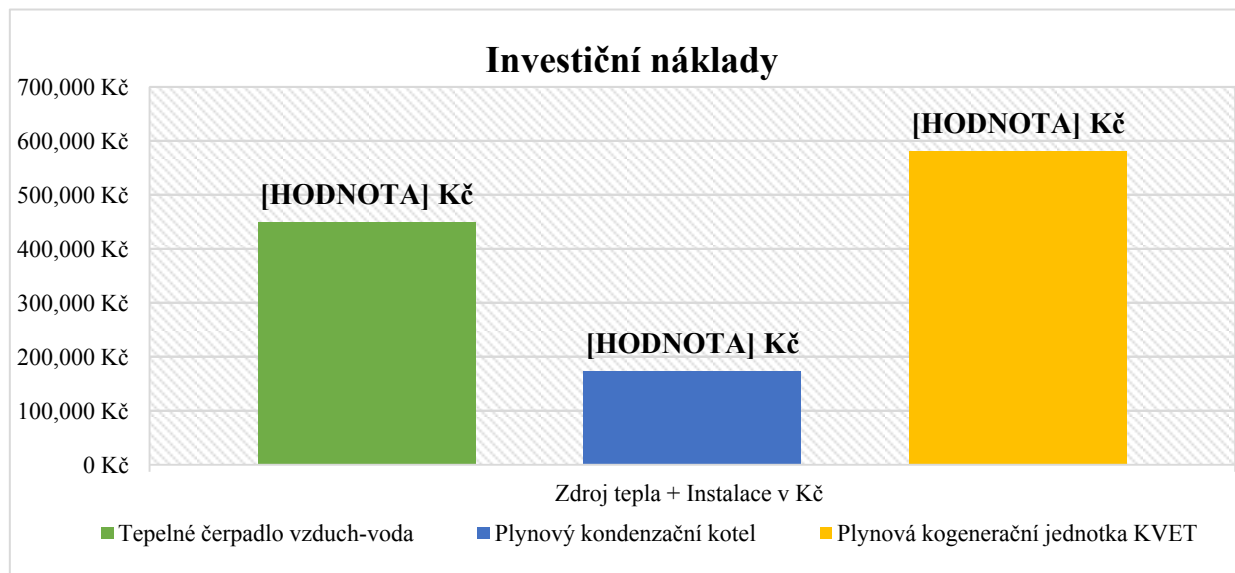


## Plynová kogenerační jednotka KVET

### Tedom Micro 30

<b>Technické parametry KVET Tedom Micro 30</b>	
Elektrický výkon	20 kW
Tepelný výkon standardní	41,8 kW
Elektrická účinnost	30,7 %
Tepelná účinnost	64,1 %
Celková účinnost standardní	94,8 %
Emise NOx	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Max. elektrický příkon	15,6 kW
Max. elektrický příkon při Zdroj: Vlastní zpracování Max. elektrický příkon přídavného topení	9kW

# Ekonomické porovnání

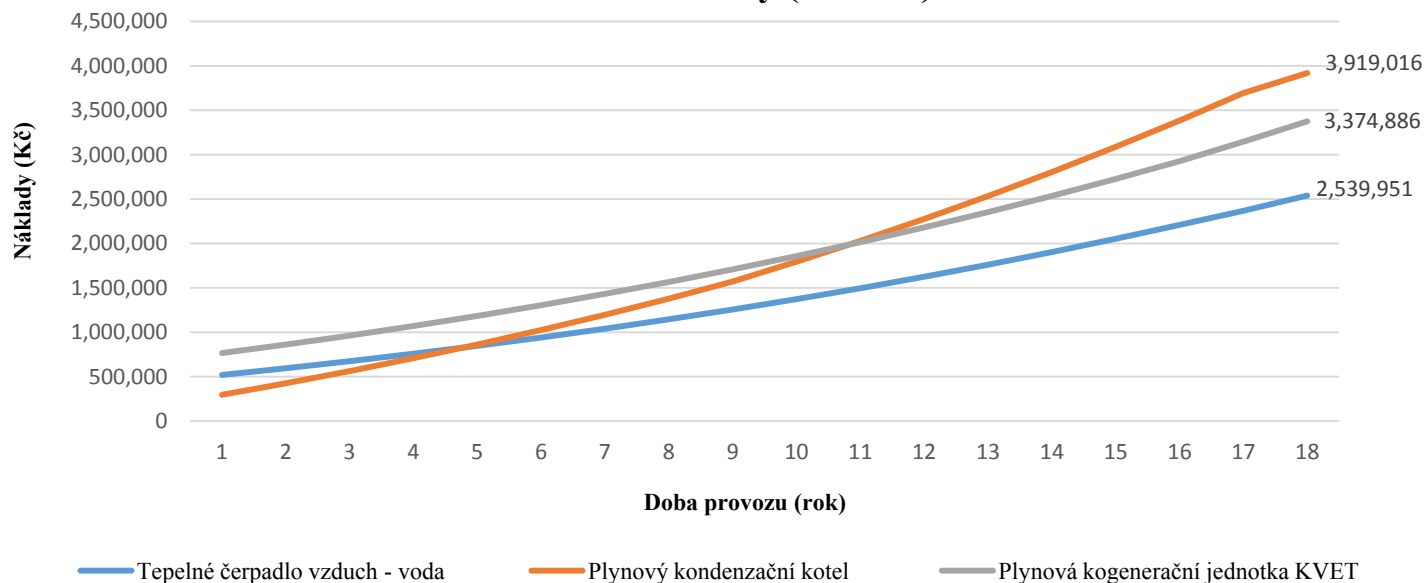


Zdroj: Vlastní zpracování

# Provozní náklady



## Provozní náklady (18 roků)



## Ekonomické shrnutí v prvním roce provozu

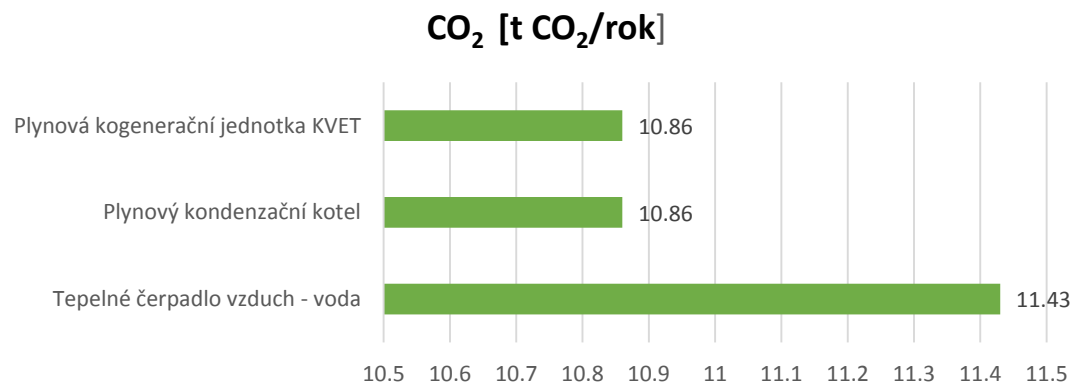
Náklady (Kč)	Tepelné čerpadlo vzduch – voda	Plynový kondenzační kotel	Plynová kogenerační jednotka KVET
Investice do zdroje tepla (Kč)	350 700	62 000	530 000
Instalace zdroje (Kč)	98 900	111 500	114 000
Revize a servis (Kč/rok)	400	1 150	27 200
Energie (Kč/rok)	70 069,71	121 166,62	94 976
Životnost (roky)	20	18 – 20	17 - 20
<b>Investiční + provozní náklady (Kč/rok)</b>	<b>520 070 Kč</b>	<b>295 817 Kč</b>	<b>766 176 Kč</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

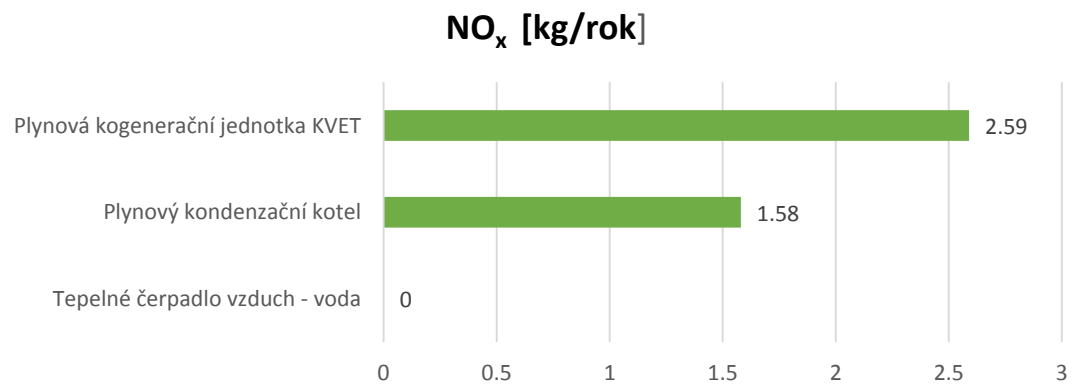
# Vliv na životní prostředí



## Produkce CO<sub>2</sub> jednotlivých variant zdrojů



## Produkce plynných emisí NO<sub>x</sub>



Zdroj: Vlastní zpracování

# Optimální zdroj tepla



## Multikriteriální hodnocení zdrojů tepla

Kritéria hodnocení	Váha kritérií	Tepelné čerpadlo vzduch - voda		Plynový kondenzační kotel		Plynová kogenerační jednotka KVET	
		Body	Hodnocení	Body	Hodnocení	Body	Hodnocení
Provozní náklady	5	3	15	1	5	2	10
Investiční náklady	4	2	8	3	12	1	4
Produkce CO <sub>2</sub>	3	1	3	2,5	7,5	2,5	7,5
Emise NOx	2	3	6	2	4	1	2
Uživatelský komfort	1	3	3	2	2	1	2
<b>Celkem</b>		35 bodů		30,5 bodů		25,5 bodů	

Zdroj: Vlastní zpracování

- Nejvhodnější řešení – Tepelné čerpadlo vzduch voda
- Nejméně vhodné řešení – plynová kogenerační jednotka KVET

# Dosažené výsledky a přínos práce



- Zvolení optimální varianty zdroje a distribuce tepla
- Funkčnost systému vytápění
- Návrh zdroje tepla vzhledem k uživatelskému komfortu
- Součinnost systému vytápění s ostatními technologiemi provozu
- Optimální nákladová úroveň stavby z hlediska užití energií
- Minimalizace finančních nákladů
- Ohleduplné řešení vzhledem k životnímu prostředí

# Závěrečné shrnutí



- Nalezení hodnotného zdroje vytápění z hlediska energetické situace
- Navržení optimálního zdroje z hlediska provozu budovy

**Cíl práce byl naplněn.**

## **Práce dále zahrnuje:**

- Booklet architektonické studie
- A. Průvodní zprávu
- B. Souhrnnou technickou zprávu
- C. Situační výkresy
- D 1.1 Architektonicko-stavební řešení
- D 1.3 Požárně bezpečnostní řešení
- D 1.4 Technika prostředí staveb
- Dokladová část

# Doplňující dotazy od vedoucího práce



## Doplňující dotazy od vedoucího:

- Jak vznikají  $\text{CO}_2$  a  $\text{NO}_x$  a jaký mají vliv na životní prostředí?
- Jaký je rozdíl mezi černou a bílou vanou? Odkaz na část popisu základových konstrukcí: „Základové konstrukce bazénu a vířivek bude provedena jako černá vana z betonu C20/25 CX4 a vázanou výztuží B505B dle statického výpočtu. Konstrukce bílé vany bazénu s vířivkou bude tl. 300 mm a konstrukce vířivky bude tl. 150 mm.“
- Jak ovlivňuje lokalita autorův výběr zdroje vytápění?
- Jak byla navržena velikost a orientace fotovoltaického systému? (dle PENB 50 m<sup>2</sup> s orientací na východ)? Jak ovlivňuje orientace a sklon FV panelů množství vyrobené energie?
- Jaký je autorův názor na navržené varianty 2 a 3 (plynový kondenzační kotel/plynová kogenerační jednotka) v kontextu aktuální globální situace? Jedná se dle autora o stále atraktivní varianty či by místo nich volil jiné zdroje?





Děkuji za pozornost.