



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

UCEEB

UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY V BYTOVÝCH DOMECH

Školení topenářů 2019

Plzeň, 2 a 3. 4. 2019

Viacheslav Shemelin, Tomáš Matuška, Bořivoj Šourek



ÚVOD

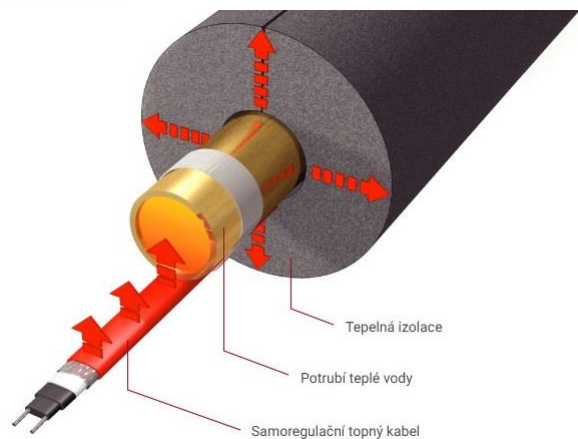


Okrajové podmínky:

- 379 osob
 - spotřeba 40 l/os.den
 - teplota s. v. 10 °C
 - teplota t. v. 55 °C
 - letní pokles potřeby teplé vody o cca 25 %
 - profil odběru t. v. v souladu s ČSN EN 12831
- referenční zdroj tepla – 7 jednotek tepelných čerpadel země-voda o celkovém jmenovitém tepelném výkonu 391 kW (B0/W35), se sezonním topným faktorem SPF – 3.1



POROVNÁNÍ KONVENČNÍ CÍRKULACE S TECHNOLOGIÍ HWAT



Výhody:

- odpadá instalace vratného potrubí cirkulace a oběhového čerpadla
- úspora místa stoupací šachtě
- úspora tepelných ztrát

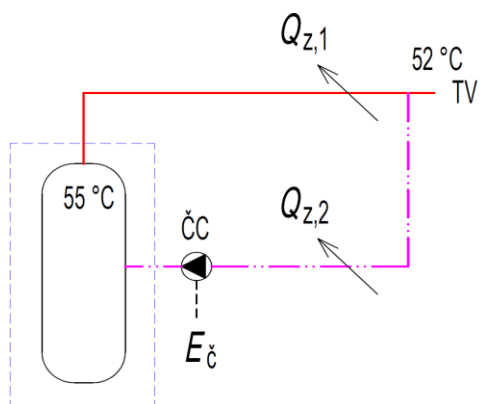
UCEEB)

3 | 13

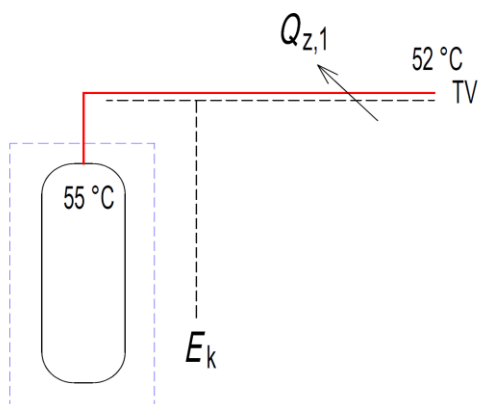


POROVNÁNÍ KONVENČNÍ CÍRKULACE S TECHNOLOGIÍ HWAT

KONVENČNÍ CÍRKULACE



TECHNOLOGIE HWAT



UCEEB)

4 | 13

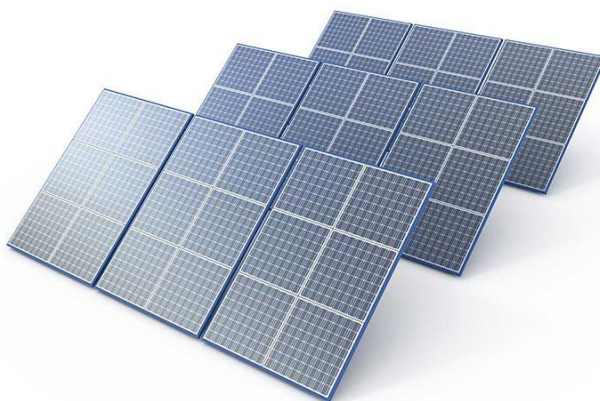


VÝSLEDKY

| Parametr | Cirkulace | HWAT |
|--------------------------|-----------|------|
| Ztráta tepla [MWh] | 152.9 | 72.7 |
| Spotřeba elektřiny [MWh] | 50.1 | 72.7 |



SOLÁRNÍ FV SYSTÉM

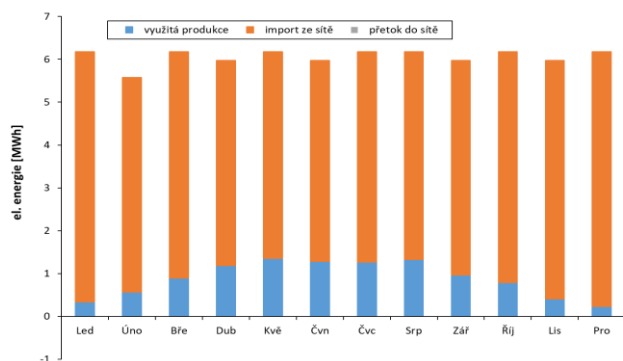


Parametry FV modulů:

- Výkon modulu 280 W_p
- Účinnost modulu 17 %
- Teplotní koeficient výkonu 0.4 %/K



FV SYSTÉM BEZ AKUMULACÍ

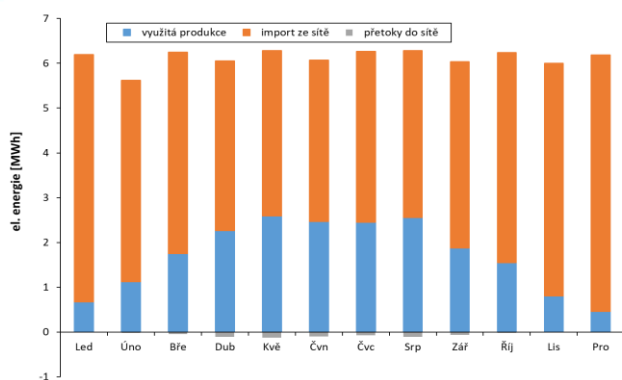


40 modulů:
 Plocha cca 66 m²
 Špičkový výkon 11.2 kW_p

- Využité zisky 10.6 MWh/rok
- Potřeba elektrické energie 72.7 MWh
- Solární pokrytí 15 %



FV SYSTÉM S AKUMULACÍ



80 modulů:
 Plocha cca 132 m²
 Špičkový výkon 22.4 kW_p
 Bateriové úložiště 300 kWh

- Využité zisky 21.3 MWh/rok
- Potřeba elektrické energie 72.7 MWh
- Solární pokrytí 28 %



EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

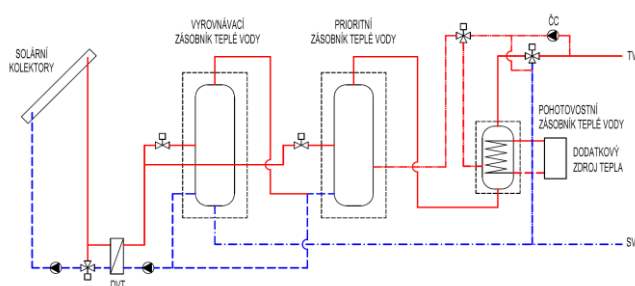
| Parametr | Cirkulace | HWAT | HWAT + FV bez akumulací | HWAT + FV s akumulací |
|----------------------|-----------|------|-------------------------------|--------------------------|
| Ztráta tepla [MWh] | 152.9 | 72.7 | 72.7 | 72.7 |
| Import ze sítě [MWh] | 50.1 | 72.7 | 62.1 | 51.4 |
| | | | | +2.5 mil. Kč |

UCEEB)

9 | 13



SOLÁRNÍ FOTOTERMICKÝ SYSTÉM



Parametry:

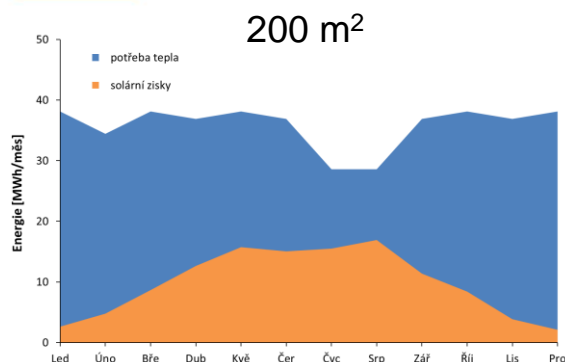
- Běžné solární kolektory ($\eta_0 = 0.72$, $a_1 = 4 \text{ W/m}^2\text{K}$, $a_2 = 0.006 \text{ W/m}^2\text{K}^2$)
- Běžné dimenzování solárních zásobníků (40 l/m^2)
- Celková plocha 200 m^2 a 400 m^2

UCEEB)

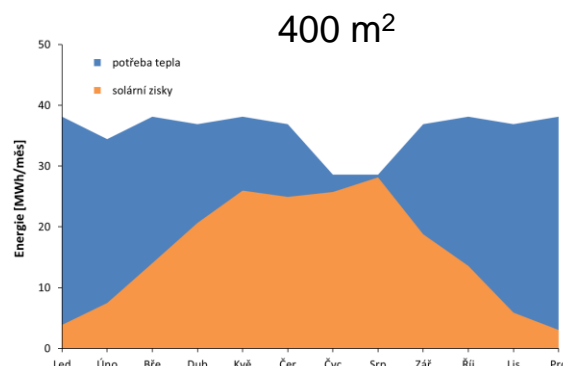
10 | 13



SOLÁRNÍ FOTOTERMICKÝ SYSTÉM



- Využité solární zisky 117.7 MWh/rok
- Potřeba tepla 429.8 MWh
- Solární pokrytí 27 %



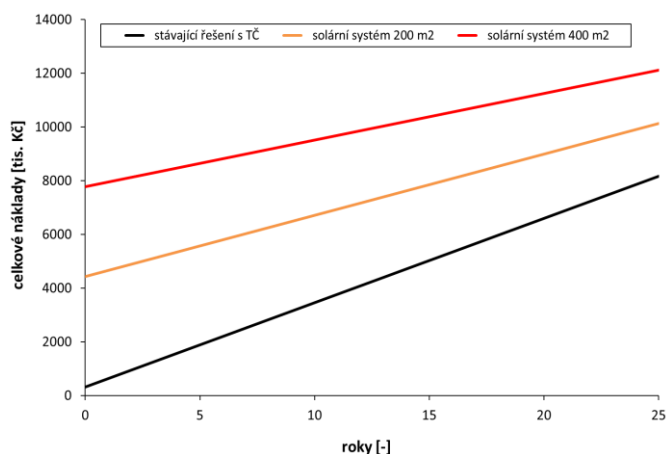
- Využité solární zisky 192.2 MWh/rok
- Potřeba tepla 429.8 MWh
- Solární pokrytí 45 %

UCEEB)

11 | 13



SOLÁRNÍ FOTOTERMICKÝ SYSTÉM



- Současná cena elektrické energie pro tepelná čerpadla 2.3 Kč/KWh
- Investiční náklady pro menší systém 21 tis. Kč
- Investiční náklady pro větší systém 19 tis. Kč

> 40 let

UCEEB)

12 | 13



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

UCEEB

UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

DEKUJI
VIACHESLAV.SHEMELIN@CVUT.CZ