



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

**ÚSTAV
TECHNIKY
PROSTŘEDÍ**

UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

BILANCE FV SYSTÉMU V DOMÁCNOSTI S TEPELNÝM ČERPADLEM

Ing. Jiří Novotný

2. 4. 2019 | Školení topenářů 2019, Plzeň



ÚVOD



UCEEB

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

2 | 13

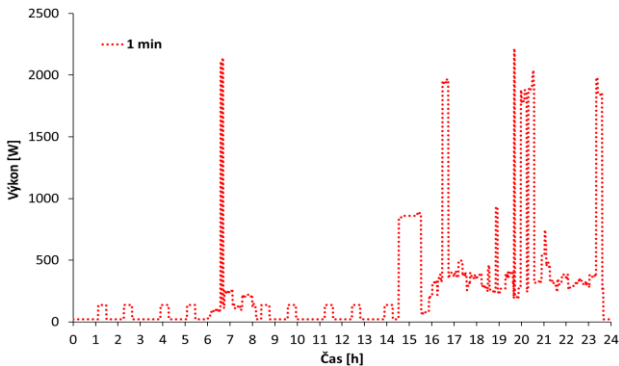
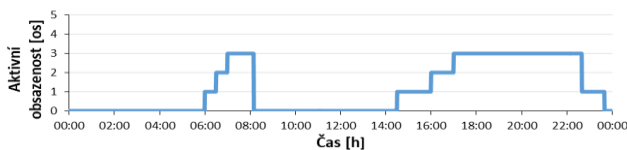


UŽIVATELSKÁ ENERGIE

- = EE spotřebovaná na provoz domácích spotřebičů a osvětlení
- v domácnosti může tvořit značnou část celkové spotřeby EE
- zahrnutí zvyšuje správnost získaných výsledků
- v obyvatelském sektoru **odběrový profil nelze paušalizovat**
- v případě nové domácnosti nutno odhadnout
- není součástí úředního hodnocení
- **generátor odběrového profilu**



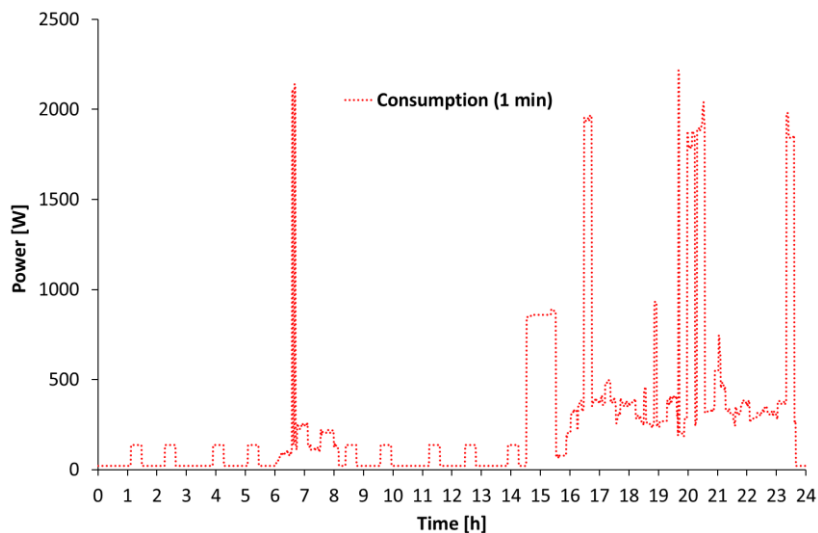
GENERÁTOR ODBĚROVÉHO PROFILU



Pultový mrazák	NO
Lednička s mrazákem	YES
Lednička	YES
Stojací mrazák	NO
Záznamník	YES
CD přehrávač	YES
Hodiny (bez baterií)	YES
Telefon (pevná linka)	YES
Hi-Fi	YES
Žehlička	YES
Vysavač	YES
Fén na vlasy	YES
Osobní počítač	YES
Tiskárna (domácí)	NO
TV 1 (55")	YES
TV 2 (32")	YES
TV 3 (24")	NO
DVD, Blue-ray přehrávač	YES
TV set-top box	YES
Varná deska	NO
Trouba	NO
Mikrovlnná trouba	NO
Varná konvice	YES
Toustovač	NO
Mýčka nádobí	YES
Sušička	NO
Pračka	YES
Pračka se sušičkou	NO
Osvětlení	YES



ČASOVÝ KROK // ODBĚROVÝ PROFIL



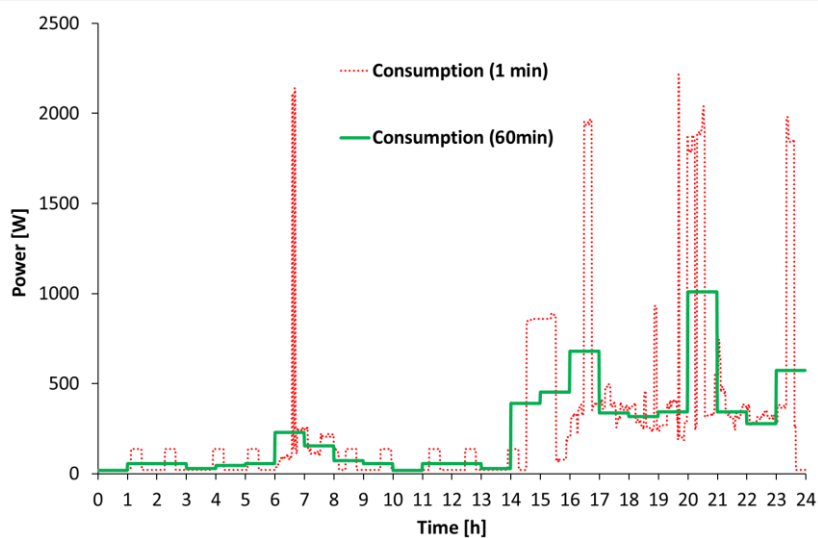
UCEEB)

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

5 | 13



ČASOVÝ KROK // ODBĚROVÝ PROFIL



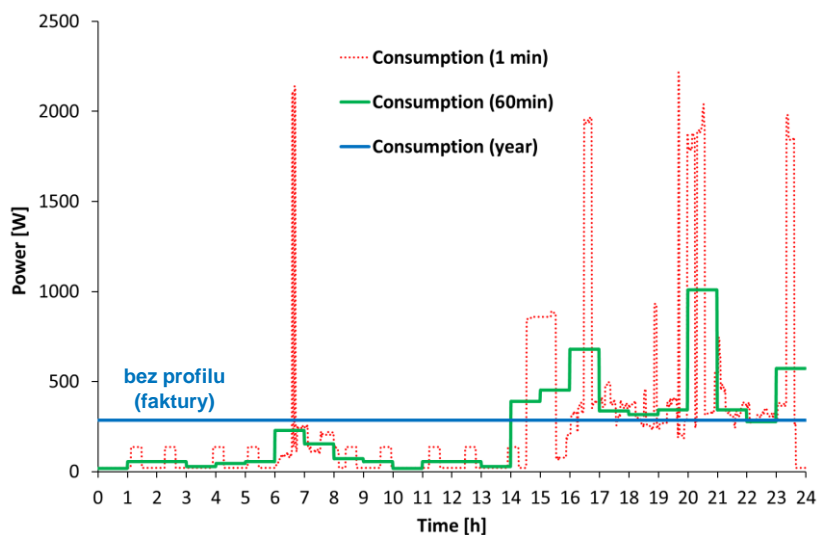
UCEEB)

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

6 | 13



ČASOVÝ KROK // ODBĚROVÝ PROFIL



UCEEB)

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

7 | 13



PŘÍKLAD DOMÁCNOSTI S FV SYSTÉMEM

- celková tepelná ztráta = 4,5 kW (při $t_e = -12^\circ\text{C}$)
- energeticky vztažná plocha = 286 m²
- tepelné čerpadlo 5,8 kW, COP = 4,4 (při W35/B0)
- tepelný spád OS 50/40 °C, desková otopná tělesa, 2 oddělené akumulční nádoby (VYT x TV)
- nemá adaptivní řízení**
- roční spotřeba EE TČ = 2 300 kWh/rok
- roční spotřeba uživatelské energie = 2 600 kWh/rok
- roční produkce FV systému = **4 600 kWh/rok** (pro 5 kW_p, 28 m², bez akumulace)



4 900 kWh/rok

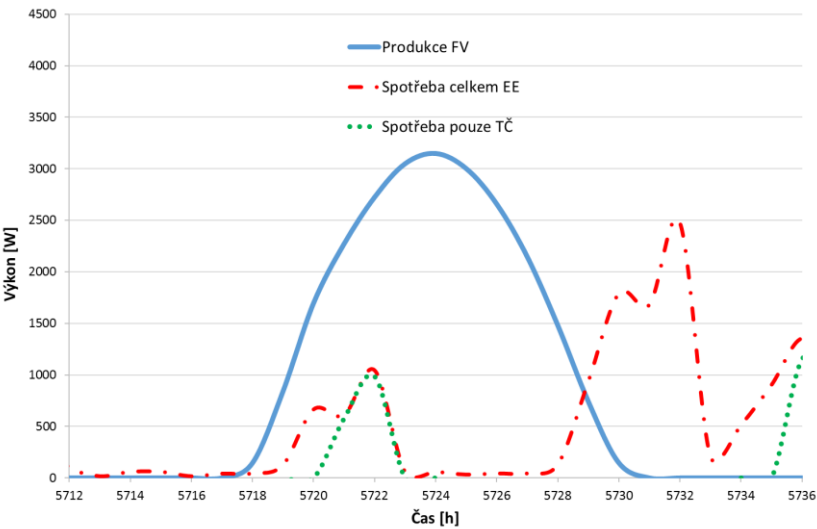
UCEEB)

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

8 | 13



PŘÍKLAD DOMÁCNOSTI - LÉTO



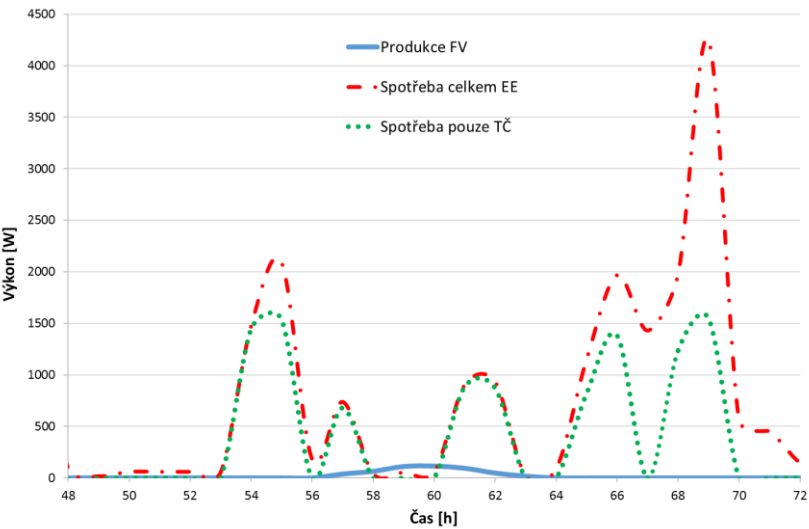
UCEEB)

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

9 | 13



PŘÍKLAD DOMÁCNOSTI - ZIMA



UCEEB)

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

10 | 13



PŘÍKLAD DOMÁCNOSTI - ÚSPORA

- solární pokrytí (%) = $\frac{\text{využitelná energie}}{\text{spotřebovaná energie}}$
- spotřeba EE** = 4 900 kWh/rok (TČ + uživatelská energie)
- produkce EE** = 4 600 kWh/rok (FV systém)

roční balance
pokrytí
94 %



hodinová balance
pokrytí
21 %

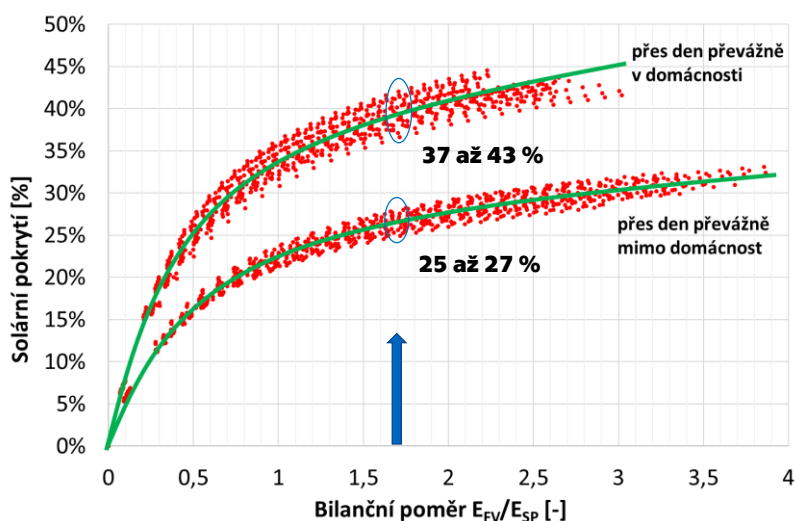
UCEEB)

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

11 | 13



ZJEDNODUŠUJÍCÍ GRAF SOLÁRNÍHO POKRYTÍ (TČ+UŽIV.EE)



**Produkce
EE**
Σ 5 000
kWh/rok

**Spotřeba
EE**
Σ 3 000
kWh/y

E_{FV}/E_{SP}
1,7
-

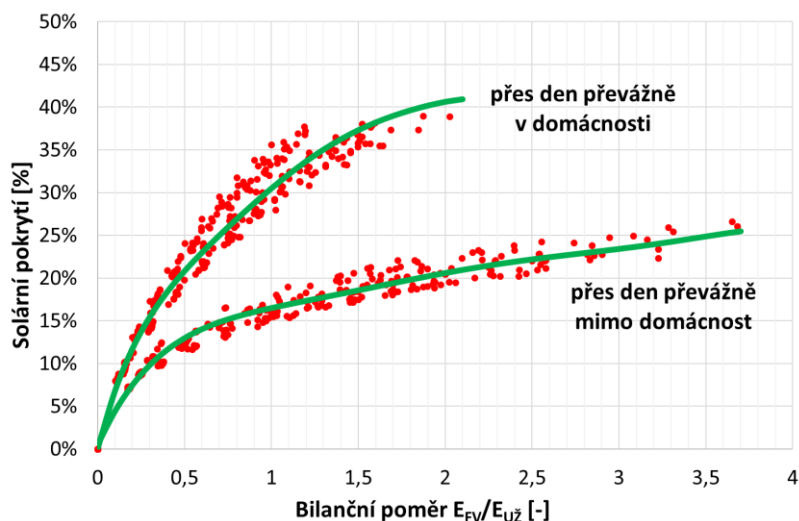
UCEEB)

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

12 | 13



ZJEDNODUŠUJÍCÍ GRAF SOLÁRNÍHO POKRYTÍ (UŽIV.EE)



UCEEB)

Tepelné čerpadlo, fotovoltaika, spotřeba energie v domácnosti | Ing. Jiří Novotný

13 | 13



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

**ÚSTAV
TECHNIKY
PROSTŘEDÍ**

UCEEB)

UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

Děkuji za pozornost



Ing. Jiří Novotný

|

jiri.novotny@fs.cvut.cz