

# REPORT

Z nezávislé energetické studie

*Název objektu*



# 1 Seznam použitých kritérií

- **Soběstačnost** = podíl spotřebované energie, která pochází z vlastních zdrojů (v %)
- **Návratnost** = doba, za kterou se náklady na opatření v úsporách vrátí
- **Výhodnost** = roční úspory – roční náklady, výhodnost zohledňuje i investované peníze do pořízení technologií, proto je to nejrealističtější ekonomická charakteristika úspory
  - **Roční úspory** = původní platba za energie – nová platba za energie + výdělek za prodané přetoky
  - **Roční náklady** = cena celkové instalace FVE resp. BAT rozpočítaná na jeden rok podle životnosti technologií (cena technologie / životnost technologie)
- **PP** – payback period = počet let, po kterých kumulované výnosy překročí celkovou investici
- **Interpolovaná návratnost** – vychází z PP = lineární interpolace přesného okamžiku, kdy dojde k vyrovnání kumulovaného příjmu a celkové investice
- **ROI** – return of investment = poměr celkového výnosu za určité období vůči celkové investici

## 1.1 Seznam použitých zkratek

- CR „charge rate“ – rychlost nabíjení
- EE elektrická energie
- FVE fotovoltaická elektrárna
- FV fotovoltaický/-á/-é
- BAT bateriové úložiště
- BOJ bojler
- NPV „net present value“ – čistá současná hodnota
- OPEX „operating expense“ – provozní náklady
- TČ tepelné čerpadlo
- TUV teplá užitková voda

## 2 Úvod

Studie je zpracována s využitím pokročilých analytických a simulačních metod na základě historických a aktuálních dat poskytnutých zadavatelem studie. Nepracuje tedy pouze s obecnými odhady, a proto její výstupy odpovídají specifickým podmínkám portfolia zadavatele.

Simulace jsou postaveny na datech reálné roční spotřeby (pokud nejsou k dispozici, jsou nahrazeny odpovídajícími modely) spolu s predikcí roční výroby v detailu patnácti minut. Při výpočtech tedy není zanedbán denní průběh spotřeby a výroby, který je pro posouzení vhodného energetického opatření zcela zásadní. Na základě provedené simulace je dále provedena také optimalizace technických parametrů jako jsou například výkon FVE nebo kapacita bateriového úložiště.

Všechny varianty porovnáváme a volíme mezi nimi nejvýhodnější vzhledem k následujícím třem kritériím:

Soběstačnost	Podíl spotřebované energie, která pochází z vlastních zdrojů
Návratnost	Doba, za kterou se náklady na opatření v úsporách vrátí
Výhodnost	Reální roční úspora, reprezentuje celkovou roční úsporu poníženou o roční náklady na pořízení opatření

Ve zpracovaných variantách jsou simulace prováděny s předpoklady konstantních makroekonomických hodnot na celé době ekonomického modelování. Konstantní hodnoty uvádí následující tabulky:

Parametry		
Modelovaný horizont	20 let	
Životnost FV panelů	20 let	
Životnost TČ	20 let	
Životnost BAT	10 let	Uvažujeme 2x
Roční degradace FV výroby	0,6 %	

Ceny		
Vykupovaná elektrická energie	2 000 Kč/MWh	
Tepelná energie	3 000 Kč/MWh	
OPEX	5 000 Kč	ročně

## 3 Shrnutí optimálních variant

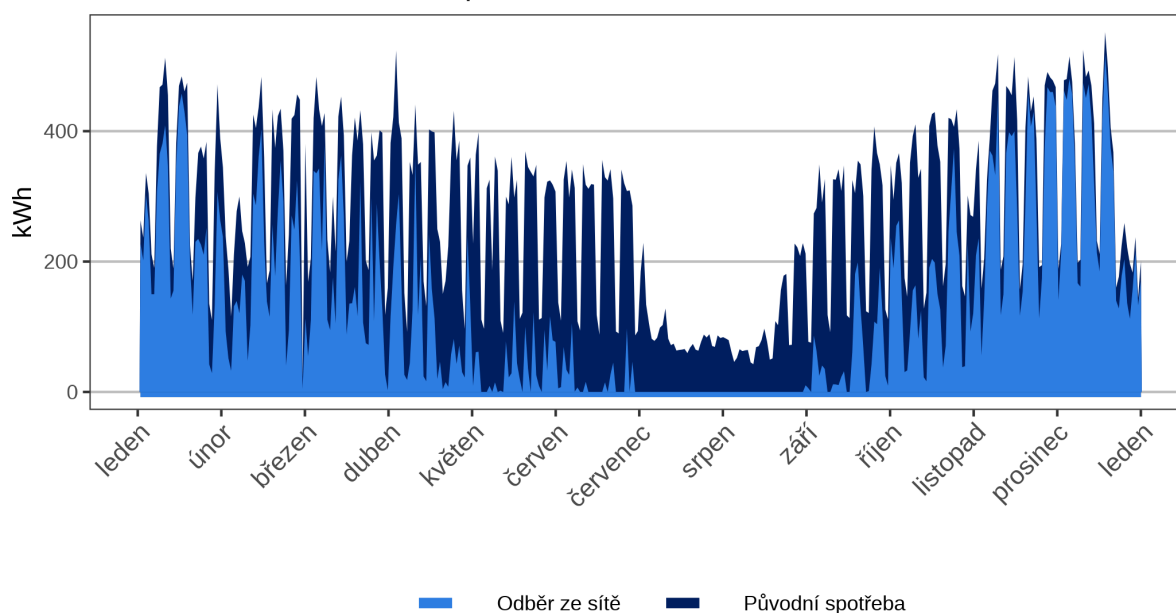
### 3.1 Maximální soběstačnost

Vzhledem k parametru soběstačnost je nejlepší variantou následující instalace:

Konfigurace			
Technologie	FVE	BAT	TČ; BOJ
Výkon / Kapacita / Objem	81,9 kWp	77,3 kWh	X
Cena technologie	2 581 300 Kč	850 300 Kč	0 Kč

Pro srovnání nové a stávající situace uvádíme původní spotřebu elektrické energie agregovanou po dnech společně s novým odběrem po instalaci navrhovaného opatření:

Srovnání původního a nového odběru ze sítě



Vlastnosti konfigurace		
Soběstačnost	Návratnost s dotací	Výhodnost s dotací
51 %	2,9 let	328 tis. Kč

Výše celkové investice <b>4 281 900 Kč</b>	Výše dotace <b>2 315 053 Kč</b>	Výše roční úspory <b>464 341 Kč</b>
---	------------------------------------	--

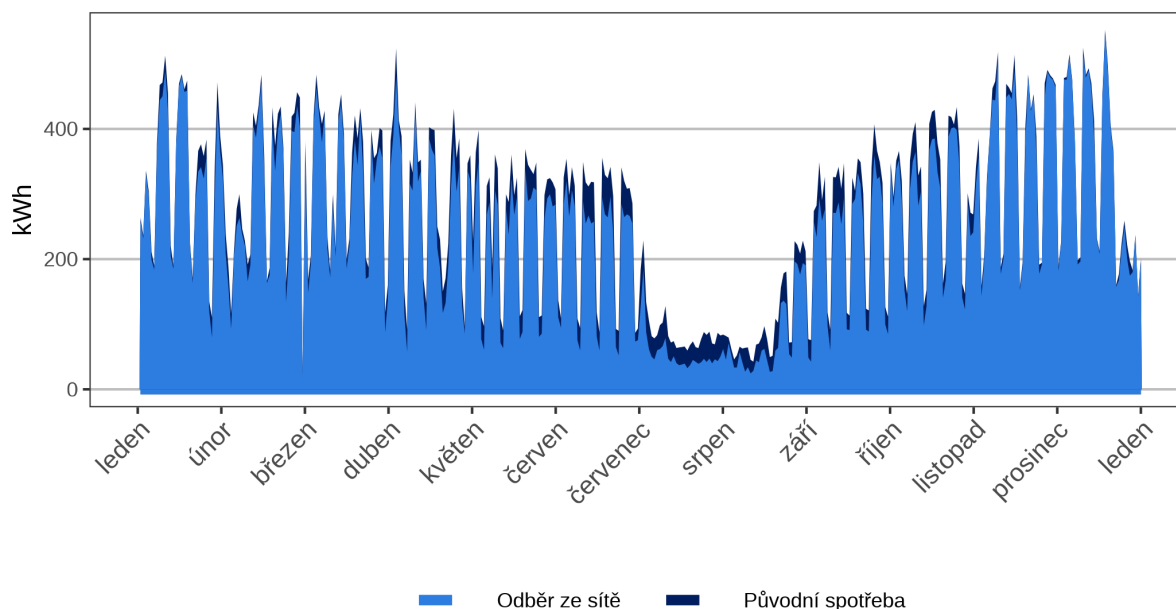
### 3.2 Nejrychlejší návratnost

Vzhledem k parametru návratnost je nejlepší variantou následující instalace:

Konfigurace			
Technologie	FVE	BAT	TČ; BOJ
Výkon / Kapacita / Objem	9,9 kWp	X	X
Cena technologie	361 925 Kč	0 Kč	0 Kč

Pro srovnání nové a stávající situace uvádíme původní spotřebu elektrické energie agregovanou po dnech společně s novým odběrem po instalaci navrhovaného opatření:

Srovnání původního a nového odběru ze sítě



Vlastnosti konfigurace		
Soběstačnost	Návratnost s dotací	Výhodnost s dotací
9,7 %	2,2 let	67 tis. Kč

Výše celkové investice <b>361 925 Kč</b>	Výše dotace <b>19 419 Kč</b>	Výše roční úspory <b>90 892,2 Kč</b>
---	---------------------------------	---

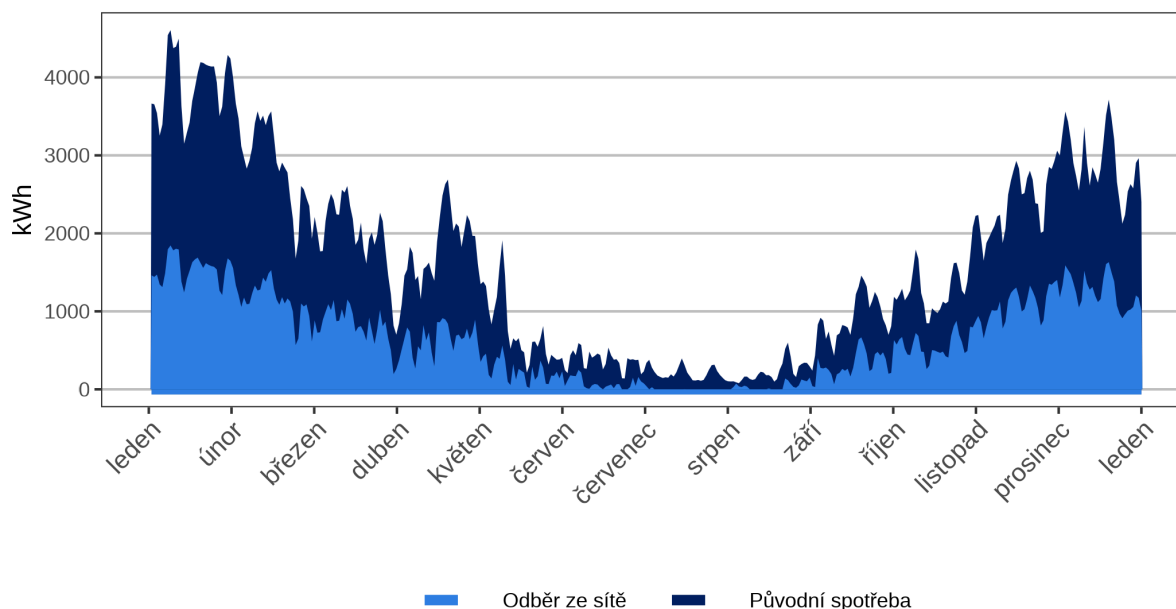
### 3.3 Nejlepší výhodnost

Vzhledem k parametru výhodnost je nejlepší variantou následující instalace:

Konfigurace			
Technologie	FVE	BAT	TČ; BOJ
Výkon / Kapacita / Objem	81,9 kWp	77,3 kWh	600 kW; 1 m <sup>3</sup>
Cena technologie	2 581 300 Kč	850 300 Kč	10 000 000 Kč

Pro srovnání nové a stávající situace uvádíme původní spotřebu elektrické energie agregovanou po dnech společně s novým odběrem po instalaci navrhovaného opatření:

Srovnání původní spotřeby a nového odběru ze sítě



Vlastnosti konfigurace		
Soběstačnost	Návratnost s dotací	Výhodnost s dotací
21,9 %	9,76 let	584 tis. Kč

Výše celkové investice <b>14 281 900 Kč</b>	Výše dotace <b>2 315 053 Kč</b>	Výše roční úspory <b>1 378 784 Kč</b>
--	------------------------------------	--

## 4 Vstupní data

- Lokace:

Adresa 123/45, Město, 567 89	Souřadnice
------------------------------	------------

- Využitelná plocha střechy: **384 m<sup>2</sup>**

	Plocha 1	Plocha 2	Plocha 3
Plocha	119 m <sup>2</sup>	209 m <sup>2</sup>	56 m <sup>2</sup>
Orientace	ZJZ	V	JJV
Sklon	30°	30°	30°

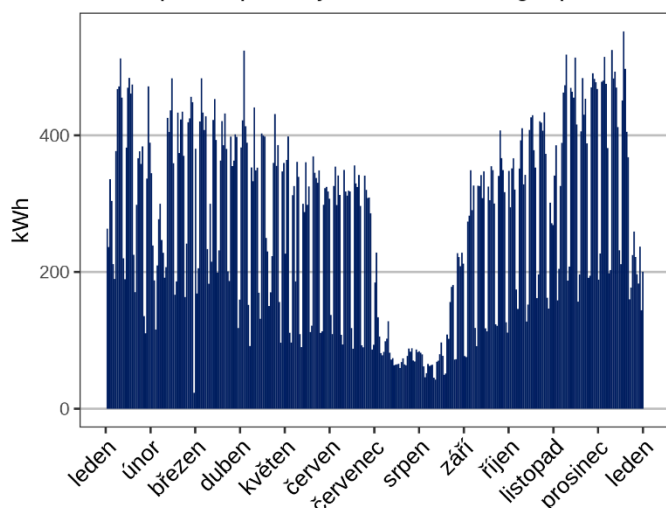
- Roční spotřeba:

Typ energie	Elektrická energie	Ohřev TUV	Vytápění
Spotřeba	99,35 MWh	108 MWh	500 MWh
Roční platba	884 552 Kč	418 176 Kč	1 936 000 Kč

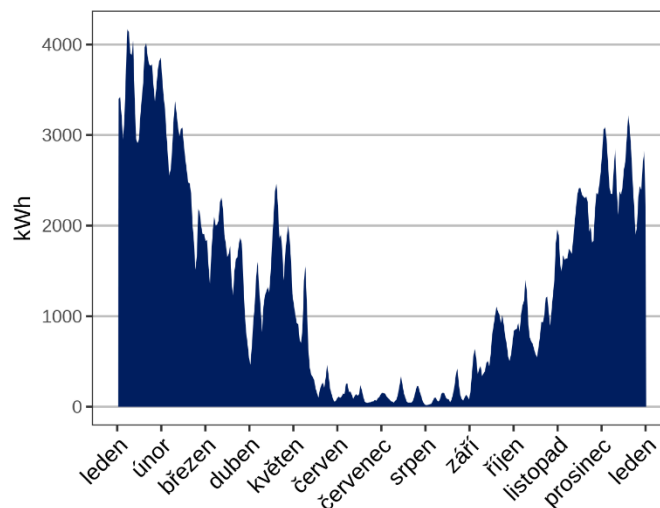
- Sazba: C26d
- Jističe: 3x160A
- Způsob vytápění: plyn
- Cena tepelné energie: 3 200 Kč/MWh

Profil roční spotřeby agregované po dnech znázorňují následující grafy.

Roční profil spotřeby elektrické energie po dnech



Roční průběh topení po dnech



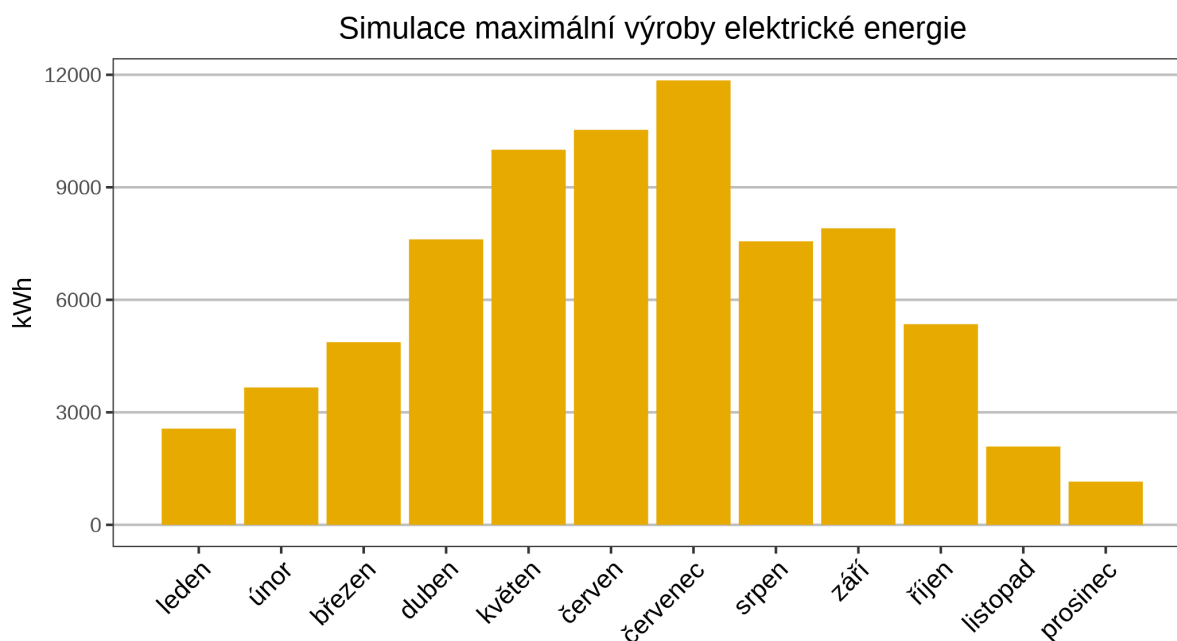
## 5 Potenciál střešních ploch

Potenciál FV výroby dané lokality podle PVGIS znázorňuje následující tabulka.

	Plocha	Maximální instalovaný výkon	Předpokládaná roční výroba
Plocha 1	119 m <sup>2</sup>	21,9 kWp	10 110 kWh
Plocha 2	209 m <sup>2</sup>	38,4 kWp	13 967 kWh
Plocha 3	56 m <sup>2</sup>	10,3 kWp	5 121 kWh

Evropský projekt PVGIS (<https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>) je realizován pod Spojeným vývojevým centrem Evropské komise (European Commission Joint Research Centre, <https://ec.europa.eu/jrc/en>) se zaměřením na solární zdroje. Je velmi často využíván jako referenční zdroj dat o FVE v EU.

Předpokládaná maximální roční výroba FVE agregovaná po měsících:





## 6 Detailní zpracování nejuhodnější varianty

Výsledky optimalizace vzhledem k jednotlivým parametrům:

Konfigurace	Parametr	Hodnota
FVE = 81,9 kWp BAT = 77,3 kWh TČ = 600 kW; BOJ = 1 m <sup>3</sup>	Soběstačnost	21,9 %
	Návratnost	9,76 let
	Výhodnost	583,66 tis. Kč

### Technické parametry

Roční spotřeba plynu	Roční spotřeba elektrické energie
608 MWh	99,35 MWh

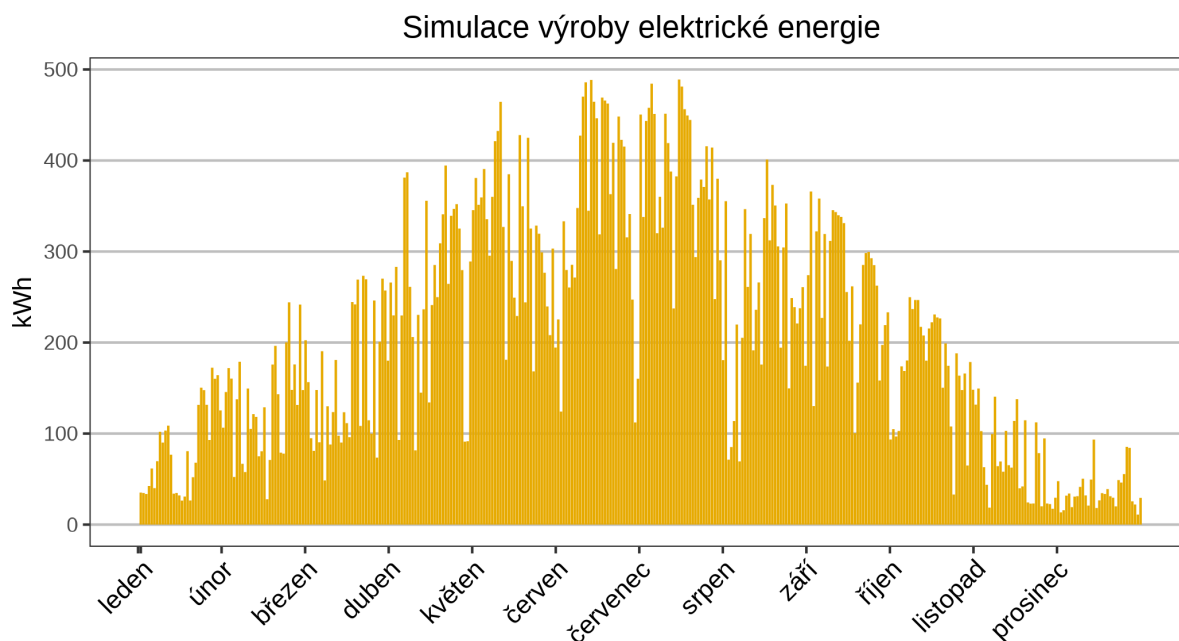
Velikost zásobníku TUV	1 m <sup>3</sup>	Topný faktor	3
Výkon TČ	600 kW	Životnost TČ	20 let
Maximální rozdíl teplot v bojleru	30 °C	BAT – CR	0,5

### Simulace

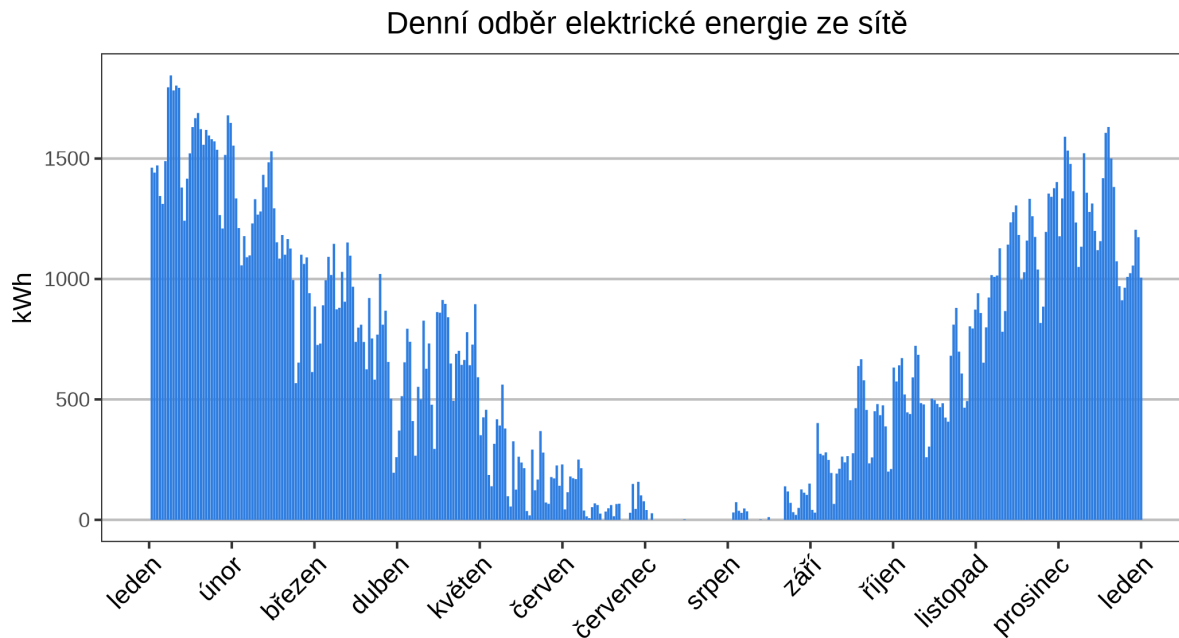
Následující tabulka ukazuje roční agregované hodnoty elektrické energie uvažované v rámci naší simulace, jež využívá při přebytcích FV výroby ukládání EE do bateriového úložiště a taktéž přehřevu TUV.

Parametry simulace	Spotřeba EE	99 350	kWh	ročně
	Spotřeba TČ	202 471	kWh	ročně
	Celková spotřeba EE	301 821	kWh	ročně
	Celková spotřeba plynu	0	kWh	ročně
Výstupy simulace	Výroba FVE	75 150	kWh	ročně
	<b>Odběr EE ze sítě</b>	<b>235 450</b>	<b>kWh</b>	<b>ročně</b>
	Přetoky	8 779	kWh	ročně
	Soběstačnost systému	21,99	%	ročně

Následující graf simuluje výrobu elektrické energie FVE o výkonu 81,9 kWp



Pro porovnání uvádíme graf denního odběru elektrické energie ze sítě.



### Ekonomické parametry

V následující tabulce jsou uvedeny ekonomické parametry prezentovaného opatření (ceny uvedeny bez DPH).

Náklady na opatření	Náklady FVE	2 581 300	Kč	
	Náklady TČ	10 000 000	Kč	
	Náklady BAT	850 300	Kč	2x
	<b>Celkové náklady</b>	<b>14 281 900</b>	<b>Kč</b>	
Ekonomické parametry	Dotace	2 315 053	Kč	
	<b>Úspora</b>	<b>1 378 784</b>	<b>Kč</b>	<b>ročně</b>
	Návratnost	12,53	let	
	Výhodnost	425 400	Kč	
	<b>Návratnost s dotací</b>	<b>9,76</b>	<b>let</b>	
	<b>Výhodnost s dotací</b>	<b>583 660</b>	<b>Kč</b>	

## Ekonomické vyhodnocení za 20 let

Pro konfiguraci byl vytvořen ekonomický model na horizontu 20 let. Podle aktuálního vývoje ekonomických parametrů inflace a meziročního růstu cen elektrické energie modelujeme „střední“ variantu. Krajní varianty označujeme jako „pesimistickou“ a „optimistickou“. Tyto varianty přibližují vývoj situace za velice nepříznivých, a naopak příznivých podmínek. Ekonomické parametry těchto scénářů reprezentuje následující tabulka:

Parametry	Pesimistická	Střední	Optimistická	
PP	8	8	7	let
Interpolovaná návratnost	7,61	7,23	6,62	let
ROI	2	2,76	4,66	%
NPV	18 762 349	25 153 565	44 202 728	Kč
Konečná cena	11 966 847	11 966 847	11 966 847	Kč
Kumulovaná úspora	33 519 856	40 924 538	63 095 329	Kč

Následující graf reprezentuje růst kumulované úspory na horizontu 20 let.

