TESPORA profi s.r.o.
Na Příkopě 814, 755 01 Vsetín
IČO: 27845851
Tel.: 571 419 494, fax: 571 419 494
E-mail: tespora@tespora.cz

ENERGETICKÝ AUDIT

Ilustrační obrázek

Název akce: **Fotovoltaická elektrárna 258 kWp Nížkovice**

Investor: PTD Solar, s.r.o., 684 01 Nížkovice 74

Obsah: Energetický audit dle zákona č. 406/2000 Sb., prováděcí vyhlášky č. 213/2001 Sb. a 425/2004 Sb. o energetickém auditu, kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu.

08/2010	Ing. Tesaříková	Podpis	Ing. Skočilasová	M. Měrková	Energetický audit ev. č. 527/127	Výtisk
Datum	Zpracoval		Spolupracoval	Spolupracoval	Příloha k žádosti o úvěr	

Obsah

1. Identifikační údaje……3
1.1. Zadavatel, zpracovatel a předmět energetického auditu
1.2. Základní pojmy a definice
2. Popis výchozího stavu……..7
2.1. Základní údaje o předmětu EA
2.1.1. Název předmětu energetického auditu
2.1.2. Základní popis předmětu energetického auditu
2.1.3. Charakteristika předmětu energetického auditu a jeho využití
2.1.4. Seznam budov a jejich účel
2.1.5. Výčet energeticky významných technologií
2.1.6. Situační plán
2.1.7. Schéma rozmístění fotovoltaických panelů
2.1.8. Podklady pro zpracování energetického auditu.
2.2. Základní informace o energetických vstupech a výstupech předmětu energetického auditu
2.2.1. Roční spotřeba tepla
2.2.2. Roční spotřeba el. energie
2.2.3. Roční výše vnějších energetických vstupů
2.3. Vlastní energetické zdroje
2.3.1. Popis zdroje
2.3.2. Bilance výroby energie z vlastních zdrojů
2.4. Rozvody energií
2.4.1. Rozvod tepla
2.4.2. Rozvod el. energie
2.5. Údaje o budovách
2.5.1. Klimatické údaje
2.5.2. Stavební konstrukce
2.5.3. Potřeba energie na vytápění budov
2.6. Významné spotřebiče energie
3. Zhodnocení výchozího stavu……..13
3.1. Roční energetická bilance
3.2. Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje a hodnocení zdroje
3.3. Analýza stavu rozvodů energie
3.4. Analýza spotřeby budov
3.5. Analýza spotřebičů
3.6. Kontrola stávajících údajů energetické bilance
3.7. Zhodnocená hospodárnosti nakládání s energií
4. Návrh opatření ke snížení spotřeby energie……14
4.1. Opatření ve stavebních konstrukcích
4.2. Zásobování teplem
4.3. Zásobování el. energií
4.3.1. Fotovoltaická elektrárna – panely SolarWorld SW 215
4.3.2. Fotovoltaická elektrárna – panely CSI CS5P-215P
4.4. Variantní řešení
4.4.1. Návrh jednotlivých variant
4.4.2. Vyhodnocení jednotlivých variant
4.4.3. Upravená energetická bilance
5. Ekonomické vyhodnocení……..24
6. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí……...…….25
6.1. Výchozí podklady pro stanovení emisních limitů
6.2. Vyhodnocení zátěže životního prostředí pro jednotlivé varianty
7. Výstupy energetického auditu……26
7.1. Hodnocení úrovně řešení
7.2. Výše dosažitelných úspor
7.3. Výběr optimální varianty
7.4. Doporučení energetického auditora
7.5. Evidenční list energetického auditu
8. Přílohy……29

1. Identifikační údaje

1.1. Zadavatel, zpracovatel a předmět energetického auditu

Zadavatel	
Zadavatel auditu, provozovatel	PTD Solar, s.r.o.
IČ	29229138
Adresa zadavatele	684 01 Nížkovice74
Statutární zástupce	Michal Zimmel, Dušan Zvěřina
Kontaktní osoba	Dušan Zvěřina
Telefon	774 400 098
E-mail	servis@ptd.cz
Zpracovatel	
Zodpovědný energetický auditor	Ing. Ivana Tesaříková
Číslo osvědčení, vydáno dne	č.o. 127 u MPO, 25. listopadu. 2002
Adresa	Semetín 1363, 755 01 Vsetín
Telefon, fax	420 571 419 494 mobil: +420 603 839 356
E-mail	tespora@tespora.cz
Předmět energetického auditu	
Předmět energetického auditu	Fotovoltaická elektrárna 258 kWp
Umístění	Střechy budov na parcelách č. st. 1436 a 1438 v zemědělském areálu bývalého JZD v k. ú. Nížkovice, okr. Vyškov
Majetkoprávní vztahy	Investor je nájemcem použitých objektů a solární elektrárna bude v jeho vlastnictví

1.2. Základní pojmy a definice

Používané pojmy a definice:

základní zdroj tepla
zdroj tepla, dodávající teplo ke krytí potřeby tepla v základní části diagramu ročního průběhu potřeby tepla. Má poměrně vysoké roční využití instalovaného výkonu
špičkový zdroj tepla
zdroj tepla, dodávající teplo ke krytí potřeby tepla ve špičkové části diagramu ročního průběhu potřeby tepla. Tento zdroj tepla má poměrně nízké roční využití instalovaného výkonu, bývá umístěn buď u základního zdroje tepla nebo odděleně od něho. Za špičkový zdroj tepla lze využít buď kotelní zařízení nebo pro krytí krátkodobých odběrových špiček zásobníky tepla
základní parametry kotlové jednotky
jmenovitý výkon, pracovní tlak, pracovní teplota (u parních kotlů přetlak a teplota přehřátí), jmenovitý výkon - nejvyšší výkon kotle při dodržení stanoveného tlaku a teploty
dodávka tepla pro vytápění
obvyklá zkratka ÚT („ústřední topení“), účelem dodávky tepla je výhradně potřeba vody pro vytápění bytových a nebytových prostorů k zajištění tepelné pohody či udržování optimální teploty prostředí zejména v zimním období
dodávka tepla v teplé vodě
obvyklá zkratka TUV („teplá užitková voda“), účelem dodávky tepla je výhradně ohřev teplé vody. Studená voda, dodávaná do systému ohřevu a rozvodu TUV, je z hlediska výroby a rozvodu TUV považována pouze za teplonosnou látku, její náklady souvisejí s její spotřebou a jsou proto účtovány odděleně od tepla spotřebovaného pro ohřev TUV
centrální ohřev TUV
ohřev TUV současně pro větší množství konečných spotřebitelů, často mimo zásobovaný objekt, do kterého je TUV dodávána prostřednictvím rozvodů TUV
lokální vytápění
teplo je vyráběno v místě pro otop (např. pomocí lokálních topidel)
výhřevnost paliva
množství tepla získané dokonalým spálením paliva při následném ochlazení spalin na teplotu, při níž voda obsažená ve spalinách odchází ve formě vodní páry. Pokud k výhřevnosti paliva připočteme výparné teplo vody obsažené ve spalinách, dostáváme hodnotu spalného tepla – uvádí se v GJ na technickou jednotku množství paliva. Dodavatel paliva je povinen uvádět výhřevnost paliva na dodacích listech
účinnost energetické přeměny (ETA)
poměr mezi množstvím tepla vystupujícího ze zařízení a množstvím tepla vstupujícího do zařízení (např. v palivu, z parovodu, horkovodu apod.), vyjádřený v %
ztráta tepla
fyzikální ztráty tepla, způsobené vedením, sdílením a sáláním tepla, jejich omezení je limitováno tepelně izolačními a technickými parametry zařízení
zastavěná plocha
plocha půdorysného řezu, vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí uvažovaného celku (budovy, podlaží nebo jejich částí)
užitková plocha domu (PUOd)
je součet užitkových ploch včetně ploch komunikací a schodišť, pokud se vytápějí aspoň na 15 °C vnitřní teploty podle ČSN 06 0210
užitková plocha bytu (PUb)
je součet ploch jeho obytných místností a ploch místností jeho příslušenství
užitková plocha budovy (PUOb)
je součet užitkových ploch bytů, neuvažují se plochy komunikací včetně schodišť
obestavěný prostor
prostorové vymezení hlavní části stavebního objektu, zahrnující objem základů spodní části objektu, vrchní části objektu a zastřešení. Uvažují se pouze části, ve kterých jsou užitné plochy. Při výpočtu se uvažují vnější rozměry a konstrukční výšky
vytápěný prostor
je dán součinem vytápěné plochy (zpravidla užitkové) a světlé výšky místnosti
vytápěná plocha
je dána součtem všech vytápěných ploch nad 15 °C (zpravidla je totožná s užitkovou plochou)

Používané zkratky:

A	- vnější plocha konstrukcí ohraničující vytápěné prostory na teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C (ochlazované plochy konstrukce)
A_F	- podlahová plocha vytápěných místností na teplotu rovnu nebo vyšší 15 °C
A/V	- geometrická charakteristika budovy
CF	- Cash – flow (hotovostní tok)
CO	- oxid uhelnatý
CO_2	- oxid uhličitý
CTD	- cementotřísková deska
ČEA	- Česká energetická agentura
ČU	- černé uhlí
DCF	- diskontované cash – flow
DR	- dřevo, kotel na dřevní hmotu
Dx/d	- počet denostupňů uvažovaných při výpočtu spotřeby tepla/d x počet vytápěcích dnů
E, e	- elektro, elektrický
e_{VN} /e_V	- požadovaná (vypočtená) hodnota měrné spotřeby tepelné energie na 1 m^3 objemu objektu
e_{AN} /e_A	- požadovaná (vypočtená) hodnota měrné spotřeby tepelné energie na 1 m^2 vytápěné plochy
E_{index}	
r	- roční spotřeba energie objektu
vp	- roční spotřeba tepelné energie ztracené prostupem
vv	- roční spotřeba tepelné energie ztracené větráním
vz	- roční tepelné zisky energie z vnitřních zdrojů
zs	- roční tepelné zisky energie ze slunečního záření
EA/EK	- energetický audit/energetický koncept
FV	- fotovoltaický (systém, panel, …)
FVE	- fotovoltaická elektrárna
HDS	- hlavní elektropřípojková skříň
HU	- hnědé uhlí
Ho	- spalné teplo
HW	- hardware
IN	- investiční náklady projektu
IRR	- vnitřní výnosové procento
JV, JZ	- jihovýchod, jihozápad
K1, K2, K3,...	- kotel č.1, 2, 3, ...
λ	- tepelná vodivost
LTO/TTO	- lehký/těžký topný olej
„N“ rok	- obvyklý teplotní rok (průměrné klimatické podmínky ČR)
NN	- nízké napětí
NPV	- čistá současná hodnota
NT	- nízký tarif odběru el. energie
NTL	- nízkotlaký rozvod
OZE	- obnovitelné zdroje energie
PB	- propan butan
PD	- projektová dokumentace
PI	- ukazatel ziskovosti
Pi/Pp	- příkon el. energie instalovaný/současný
P_{pm}	- 0,0001 % objemových (parts per milion)
PRU-DEN	- aritmetický denní průměr
Q_{UT} /Q_{CH}	- tepelný/chladící výkon
R (Ri, Re)	- tepelný odpor (vnitřní, vnější)
ρ	- hustota
RX	- rozvaděč X
SFŽP	- Státní fond životního prostředí
$r/(1 + r)^{-1}$	- diskont (odúročitel)
SO	- studený okruh (TČ)
SP	- stavební povolení
SV, SZ	- severovýchod, severozápad
SW	- software
ŠT	- špičkový tarif el. energie
t_{index}	- teplota ve °C (**i –** vnitřní, **e** – venkovní)
es	- průměrná venkovní teplota v otopném období
is	- průměrná vnitřní teplota v otopném období

T 1	- teplota spalovacího (okolního) vzduchu
T 2	- výstupní teplota spalin
TČ	- tepelné čerpadlo
T, t (tep)	- teplo, tepelný
TO	- tepelný okruh (TČ)
Ttop	- teplota topné vody
TUV	- teplá užitková voda
Ts	- prostá doba návratnosti
Tsd	- reálná doba návratnosti
Tž	- doba životnosti (hodnocení) projektu
„U_N“ pož.	- součinitel prostupu tepla požadovaný
„U_N“dop.	- součinitel prostupu tepla doporučený
U_{index}	- součinitel prostupu tepla indexovaný
	j - plné části obvodových konstrukcí **o** - průsvitných obvodových konstrukcí
	s - střešních obvodových konstrukcí **c** - průměrný
ÚT	- ústřední vytápění
V	- obestavěný objem budovy
V_a	- vzduchový objem budovy (V_a = V x 0,8)
VT	- vysoký tarif odběru el. energie
VTL	- vysokotlaký (např. rozvod)
ZP	- zemní plyn
ZZT	- zpětné získávání tepla

2. Popis výchozího stavu

2.1. Základní údaje o předmětu EA

Předmětem energetického auditu je posouzení fotovoltaické elektrárny jako obnovitelného zdroje el. energie v lokalitě Jihomoravského kraje. Energetický audit je vypracován dle zákona č. 406/2000 a jeho prováděcí vyhlášky č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají náležitosti energetického auditu, v platném znění, a předpisů souvisejících a je zpracován jako účelový energetický audit pro potřeby získání bankovního úvěru.

Zpracování EA je rozděleno do těchto následujících fází:

- Úvodní část – obsahuje identifikační údaje o účastnících, předmětu EA, popis výchozího stavu a záměrů posuzovaného Projektu
- Analytická část – obsahuje analýzu vstupních podkladů nákupu, distribuce a spotřeby energie stávajícího energetického hospodářství mající přímou návaznost na hodnocení Projektu, včetně podrobného rozboru navržených opatření
- Návrhová část – analyzuje a hodnotí Žadatelem navržené záměry Projektu, deklaruje splnění technických, legislativních a ekonomických podmínek a dále, v návaznosti na předchozí analýzu stávajícího energetického hospodářství, doporučuje případnou realizaci dalších, v Projektu neřešených energeticky úsporných opatření
- Závěrečná část – obsahuje závěrečné hodnocení stávajícího energetického hospodářství, závěrečné auditorovo doporučení týkající se finanční podpory realizace projektu.

2.1.1. Název předmětu energetického auditu

„Fotovoltaická elektrárna 258 kWp Nížkovice“

2.1.2. Základní popis předmětu energetického auditu

V základním řešení není na použitých pozemcích instalován žádný zdroj.

2.1.3. Charakteristika předmětu energetického auditu a jeho využití

Charakteristika využití po realizaci

Provozní režim:
Fotovoltaické panely budou v provozu celoročně, v zimním období bude v případě nutnosti zajištěna údržba a čištění jejich povrchu.

2.1.4. Seznam budov a jejich účel

FV panely budou umístěny na sedlových střechách dvou objektů, výrobní haly kovoobrábění a skladu. Stavby jsou postaveny ve směru sever – jih s odklonem 6° od jihu k východu, takže FV panely budou natočeny s posunem o tuto hodnotu k východu a k západu. Jedna je dvoulodní, druhá jednoduchá. Konstrukce střech je z ocelových nosníků, krytina je plechová. Sklon střech je na obě strany 12°.

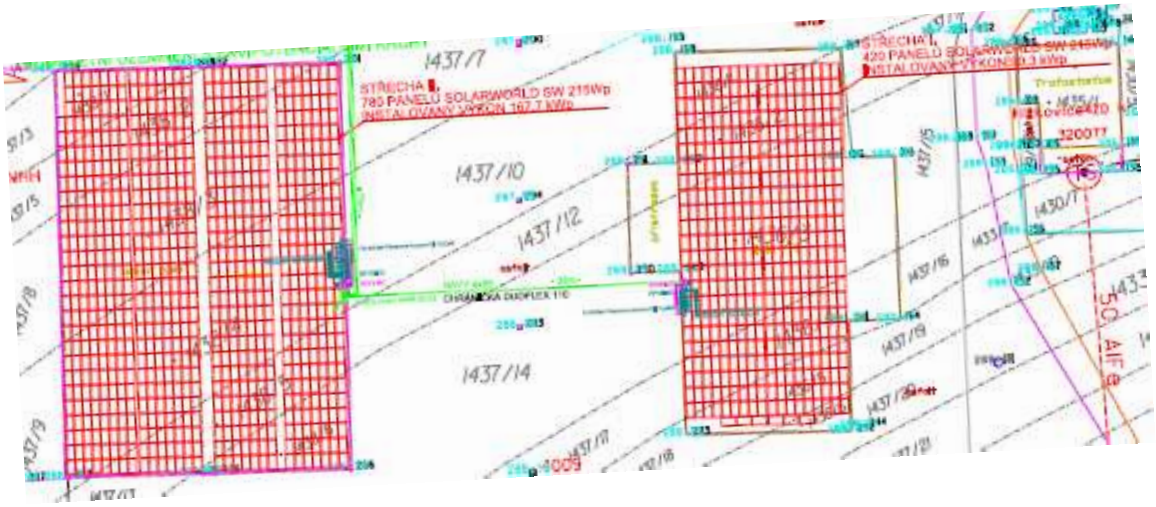
2.1.5. Výčet energeticky významných technologií

Energeticky významná technologie je z hlediska výroby el. energie budoucí FV elektrárna 258 kW. Popis připravované elektrárny je proveden v následujících textech.

2.1.6. Situační plán

Na situačním plánu jsou znázorněny plochy, které budou použity pro montáž FV panelů. Jedná se o východní a západní strany sedlových střech. Střední zeměpisné souřadnice pro obě plochy jsou 49°6´51.474´´N, 16°54´16.285´´E.

2.1.7. Schéma rozmístění fotovoltaických panelů



FV panely budou na střechách rozmístěny po celé volné ploše, rovnoběžně s povrchem střechy a s hranou střechy. Z toho vyplývá úhel sklonu panelů 12° a jejich nasměrování do azimutu 264° a 84°.

2.1.8. Podklady pro zpracování energetického auditu

Zadání EA vychází z těchto následujících podkladů:

- Předprojektová příprava hodnocené akce
- Vyhláška č. 213/2001Sb. a 425/2004 Sb. o energetickém auditu, kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu.
- Technický popis fotovoltaické elektrárny.
- Informace od investora.
- Schéma rozmístění FV panelů

2.2. Základní informace o energetických vstupech a výstupech předmětu energetického auditu

2.2.1. Roční spotřeba tepla

Bilance tepla není zahrnuta do energetického auditu, neboť se sleduje pouze výroba el. energie.

2.2.2. Roční spotřeba el. energie

Roční výchozí spotřeba el. energie pro následné vyhodnocení variant pro životní prostředí je rovna množství, které vyrobí fotovoltaická elektrárna a je výchozím podkladem pro výpočet emisních faktorů pro stávající stav výroby el. energie ze systémových zdrojů na území ČR.

2.2.3. Roční výše vnějších energetických vstupů

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Pro průměrný rok					
Vstupy paliv a energie	Jedn.	Množství	Výhřevnost GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el. energie	MWh	0	3,6	0	0
Celkem vstupy paliv a energie				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				0	0

Do předmětu energetického auditu v základním řešení nevstupují žádné energie.

2.3. Vlastní energetické zdroje

2.3.1. Popis zdroje

Jako výchozí zdroj pro vyhodnocení životního prostředí jsou posuzovány systémové zdroje na území ČR.

2.3.2. Bilance výroby energie z vlastních zdrojů

V současné době investor neprovozuje v předmětu energetického auditu žádný zdroj energie.

2.4. Rozvody energií

2.4.1. Rozvod tepla

Rozvody tepla nejsou součástí posouzení účelového energetického auditu.

2.4.2. Rozvod el. energie

Všeobecné údaje o elektrických soustavách:

Napěťová soustava
V rámci instalace budou použity tyto rozvodné sítě a napětí:

Stejnosměrná síť FVE :	2DC 900 V / IT
Střídavá síť NN FVE :	3PEN ~50 Hz, 400 V / TN-C
Ovládací část :	1NPE ~50 Hz, 230 V / TN-C-S
Připojení na distr. síť ČEZ :	3~50 Hz, 22 kV / IT

Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41
a) Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí el. zařízení do 1 000 V i nad 1 000 V:
polohou, krytím, izolací – dle PNE 330000-1 a ČSN 332000-4-41
b) Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí el. zařízení:
nad 1 000 V (vn), kde není přímo uzemněn střed zdroje (uzel) – ochrana v sítích IT zemněním, dle PNE 330000-1, čl. 3.4.3.1.
do 1 000 V (nn), soustava TN-C-S – ochrana samočinným odpojením od zdroje dle ČSN 332000-4-41, čl. 413.1.3.

Pospojování
Doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000-4-41 a ČSN 33 2000-5-54.

Stanovení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-3
venkovní el. instalace :
AB8, AC1, AD3, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AN1, AP1, AQ1, BA1, BC1, BE1, CA1, CB1
Třída AD3 – zvlášť nebezpečné, AB8 – nebezpečné
Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41:
Venkovní prostory – prostory zvlášť nebezpečné
Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-51 a dalších souvisejících platných českých norem.
Uvedené třídy vnějších vlivů musí být před uvedením zařízení do provozu prověřeny a buď potvrzeny, nebo opraveny.

2.5. Údaje o budovách

2.5.1. Klimatické údaje

Oblast	Jihomoravský kraj
Okres	Vyškov
Výpočtová venkovní teplota	-12 °C
Počet dnů v topné sezóně	229
Střední teplota venkovního vzduchu	3,7 °C
Nadmořská výška obce Chvalkovice	337 m n. m.
Globální sluneční záření na vodorovnou plochu	1 082 kWh/m^2.a

Doba slunečního svitu pro sledovanou oblast:

Klimatické údaje dle údajů ČHMU pro určení odchylky od klimatického Normálu pro sledovanou oblast (nejbližší meteorologická stanice Brno - Tuřany).

měsíc fakturační období	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	celkem h/rok
klimatický Normál 50let	46	88	142	163	232	258	270	230	179	116	56	30	1810
2003	42,2	146,3	177,4	226,7	294,7	319,2	230,2	320,3	214,8	104,4	59,0	62,5	2 197,7
2004	80,3	92,8	103,5	188,5	200,4	197,9	230,9	256,9	206,9	108,7	65,4	29,7	1 761,9
2005	74,5	68,8	168,3	212,4	278,2	270,5	219,9	214,5	191,2	163,8	65,2	55,9	1 983,2
2006	89,0	68,3	122,6	181,3	198,3	251,1	333,2	155,0	240,9	186,8	55,5	34,6	1 916,6
2007	57,3	66,6	151,1	301,5	236,0	239,5	268,9	248,6	160,6	101,2	53,4	24,5	1 909,2
2008	47,6	107,6	139,1	182,6	219,6	238,1	217,7	234,0	155,4	84,8	59,8	39,2	1 725,5

Je možno zkonstatovat, že ve sledovaném období bylo slunečního svitu více o 5,84 % a to odpovídá Analýze klimatických prvků AV z let 1961 – 1998, která potvrdila, že dochází k prodlužování slunečního svitu a poklesu oblačnosti.

Energie difúzního záření v kWh/m^2 dopadající za den na různě skloněné plochy v jednotlivých měsících:

Platí pro 50° severní šířky a součinitel znečištění atmosféry Z = 3.

Úhel sklonu osluněné plochy α	**Energie difúzního záření v jednotlivých měsících [kWh/m^2]**						
	XII	**I XI**	**II X**	**III IX**	**IV VIII**	**V VII**	**VI**
0°	0,42	0,51	0,72	0,98	1,19	1,35	1,39
15°	0,42	0,51	0,72	0,98	1,19	1,36	1,40
30°	0,41	0,50	0,71	0,98	1,20	1,37	1,41
45°	0,40	0,48	0,69	0,97	1,22	1,40	1,45
60°	0,38	0,46	0,68	0,97	1,24	1,43	1,51
75°	0,35	0,43	0,66	0,97	1,26	1,47	1,56
90°	0,33	0,41	0,64	0,96	1,29	1,52	1,62

zdroj: J. Cihelka: Solární tepelná technika

2.5.2. Stavební konstrukce

Výsledné hodnoty součinitele prostupu tepla stavebních konstrukcí objektu dle ČSN 730540: 2005čl. 4.7 s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} = 20°C (kanceláře, soc. zařízení)

Popis konstrukce	Požadovaný „U_N“ (W/m^{2}K)	Doporučený „U_N“ (W/m^{2}K)
	ČSN 73 0540-2: listopad 2002	
Střešní konstrukce nad obytnou částí do 45° Podlaha nad venkovním prostorem	0,24 lehké konstrukce	0,16 lehké konstrukce
Střešní konstrukce nad obytnou částí do 45° Podlaha nad venkovním prostorem	0,30 těžká konstrukce	0,20 těžká konstrukce
Venkovní stěna / Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30 lehké konstrukce	0,20 lehké konstrukce
Venkovní stěna / Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,38 těžká konstrukce	0,25 těžká konstrukce
Podlaha a stěna přilehlá k zemině / strop a stěna vnitřní z vytápěného do nevytápěného prostoru	0,60	0,40
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k částečně nevytápěnému prostoru	0,75	0,50
Okno a jiná výplň otvorů (včetně rámů – ten nejvýše 2,0 W/m^{2}K)	1,8 (2,0 upravené konstrukce)	1,2 (1,35 upravené konstrukce)
Dveře, vrata a jiná výplň otvorů (včetně rámů)	3,5	2,3

Kritické povrchové teploty:
Pro relativní vlhkost vnitřního vzduchu φ_i = 50 % a s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} = 21°C je:

- kritická vnitřní povrchová teplota stavební konstrukce: $\theta_{si,cr}$ = 13,6°C
- kritická vnitřní povrchová teplota vnější výplně otvorů: $\theta_{si,cr}$ = 10,2°C

Intenzity výměny vzduchu v místnostech **n** v zimních návrhových podmínkách:

- v neužívané místnosti n do 0,1 h^{-1}
- v užívané místnosti n od 0,3 až 0,6 h^{-1} do 0,45 až 0,9 h^{-1}

Výpočtová teplota rosného bodu pro relativní vlhkost vnitřního vzduchu φ_i = 50 % a s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} = 21°C je tw = 10,18°C

Požadavky na stavební konstrukce nejsou posuzovány pro předmět energetického auditu.

2.5.3. Potřeba energie na vytápění budov

V předmětu energetického auditu není žádný posuzovaný objekt.

2.6. Významné spotřebiče energie

Pro předmět účelového energetického auditu nejsou posuzovány žádné spotřebiče energie.

3. Zhodnocení výchozího stavu

3.1. Roční energetická bilance

Tabulka vstupů energií, modelový stav pro nákup el. energie

ř.	Ukazatel	GJ/r	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	0	0
2	Změna zásob paliv	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	0	0
4	Prodej energie cizím	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3 - ř. 4)	0	0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění + TUV (z ř. 5)	0	0
8	Nákup a výroba el. energie (z ř. 5)	0	0

3.2. Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje a hodnocení zdroje

Jako stávající zdroj jsou z hlediska životního prostředí posuzovány systémové zdroje el. energie na území ČR.

3.3. Analýza stavu rozvodů energie

Dodavatelem elektrické energie pro oblast umístění fotovoltaické elektrárny je E.ON a.s.

3.4. Analýza spotřeby budov

Není předmětem energetického auditu.

3.5. Analýza spotřebičů

Dodávka el. energie pro stávající stav je zajištěna ze systémových zdrojů. V návrhu variant je posouzeno využití OZE.

3.6. Kontrola stávajících údajů energetické bilance

Pro stávající stav energie do předmětu energetického auditu nevstupují ani z něj nevystupují.

3.7. Zhodnocení hospodárnosti nakládaní s energií

Výrobu elektrické energie ze systémových zdrojů (převážně se výroba uskutečňuje z fosilních paliv) je nutno částečně nahradit obnovitelnými zdroji energie na základě závazku ČR z Kjótského protokolu, Směrnice EU 2001/77/ES a Státní energetické koncepce České republiky.

4. Návrh opatření ke snížení spotřeby energie

4.1. Opatření ve stavebních konstrukcích

Není předmětem energetického auditu.

4.2. Zásobování teplem

Není předmětem energetického auditu.

4.3. Zásobování el. energií

Pro návrh přínosu fotovoltaické elektrárny se vychází z cenového rozhodnutí ERÚ č. 5/2009, kterým se stanovuje podpora výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a využití druhotných zdrojů.

Čl. 1, odstavec 1.15. Výkupní ceny a zelené bonusy pro výrobu elektřiny využitím slunečního záření:

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj s instalovaným výkonem do 30 kW včetně a uvedeným do provozu od 1. 1. 2010 do 31. 12. 2010	12 250	11 280
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj s instalovaným výkonem nad 30 kW včetně a uvedeným do provozu od 1. 1. 2010 do 31. 12. 2010	12 150	11 180

Je nutno předpokládat, že reálná výkupní cena se může od výpočtové lišit v rozmezí 5 % pro zdroje uvedené do provozu po vyhlášení nového CR ERÚ.

Jako varianty jsou pro zvolené opatření posuzovány nabídky dodávky fotovoltaických panelů od dvou různých dodavatelů podobných vlastností za různé ceny.
Návrh sluneční fotovoltaické elektrárny je proveden na základě porovnání účinnosti různých fotovoltaických panelů:

Panel	Účinnost v %
SolarWorld SW 215	12,80
CSI CS5P-215P	12,60
Schott Poly 217	13,15

Vzhledem k účinnosti a pořizovací ceně byly zvoleny pro další vyhodnocení FV panely SolarWorld SW 215 o výkonu 215 W. Ve druhé variantě je navrženo použití FV panelů CSI CS5P-215P se stejným výkonem od jiného dodavatele, s odchylkou ±5 % pro porovnávané panely. Tato odchylka je v toleranci výkyvů počasí pro jednotlivé roky.

Podmínky pro výpočet jednotlivých variant:

1. Výchozí data vychází z dlouhodobé normály klim. hodnot zjištěné z dlouhodobých měření ČHMÚ. Jedná se o průměrné měsíční teploty vzduchu a trvání délky slunečního svitu.

2. Určení množství energie dopadající na FV panely:

Energie dopadající na plochu 1m^2 se sklonem 12° a orientací 264°, západní části střech – 600 ks panelů

měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	celkem
přínos kWh/m^2	25	41	79	116	154	155	167	139	93	63	27	18	1 079

Energie dopadající na plochu 1m^2 se sklonem 12° a orientací 84°, východní části střech – 600 ks panelů

měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	celkem
přínos kWh/m^2	24	40	77	114	152	154	165	137	91	61	26	17	1 059

Měsíční údaje doby slunečního záření pro danou lokalitu jsou určeny na základě veřejně dostupné databáze – zdroj PV-GIS.

3. Určení ztrát pro systém FVE:

Úhel sklonu panelů/směr	11°/175°	20°/180°
Vliv změn teploty	6,8	6,6
Vliv úhlové odrazivosti	3,9	4,1
Ost. vlivy (vedení, měniče...)	8,0	8,0
Ztráty celkem	18,8	18,7
Ztráty celkové – vážený průměr	18,75	

4. Degradace fotovoltaických panelů SolarWorld dle údajů od výrobce je max. 10 % za 10 let a max. 20 % za 25 let. Pro výpočet je použita lineární degradace s poklesem výkonu o 0,8 % za rok. CSI pro své výrobky udává stejné hodnoty.

5. Ve výpočtu jsou zahrnuty předpokládané roční náklady na provoz elektrárny.

Na výběr dodavatelů pro fotovoltaickou elektrárnu proběhne řádné výběrové řízení a tudíž specifikace zařízení v tomto energetickém auditu je orientační. V evidenčním listu jsou pouze stanoveny výpočtové okrajové podmínky.

4.3.1. Fotovoltaická elektrárna – V 1 – FV panely SolarWorld SW 215

Fotovoltaická elektrárna 258 kWp je navržena na výrobu el. energie a dodávku veškeré vyrobené elektrické energie do sítě VN E.ON a.s.
Solární fotovoltaická elektrárna sestává z fotovoltaických panelů, potřebného počtu měničů a jistících prvků v rozvaděčích.
FV panely jsou umístěny na střechách dvou objektů označených jako Hala I (kovovýroba) a Hala II (sklady) v bývalém zemědělském areálu severovýchodně od obce Nížkovice. Objekty mají parc. č. st. 1436 a 1438 a leží v k. ú. Nížkovice, okr. Vyškov.

Popis technologického zařízení

Fotovoltaické panely budou umístěny na rámech rovnoběžných se střechami, které zajistí jejich sklon 12° a natočení přibližně k západu a k východu. Rámy i konstrukce budou prostupy v krytině kotveny do konstrukce střechy. Hodnocená fotovoltaická elektrárna bude pracovat s 1 200 ks FV panelů SolarWorld SW 215 o výkonu 215 Wp, takže celkový instalovaný výkon FVE bude 258 kWp.
Získaná energie z FV panelů bude svedena do rozvaděčových skříní a měničů napětí, které budou umístěny v obou budovách. Jedná se o měniče Power One Aurora PVI-12,5-OUTD-FS, celkem 20 ks. Hlavní rozvaděč FVE bude umístěn v Hale II, kde bude také umístěno 13 měničů. V Hale I bude měničů 7 a další rozvaděč.
U severozápadního rohu Haly II bude postavena nová stožárová trafostanice ST 400 kVA s transformátorem Dotul 290H/20 a rozvaděčem RST, ze které bude provedena přípojka na rozvodnou síť.
Realizovaný systém musí být kompletně nainstalován v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi FV systémem a uživatelskou sítí dle ČSN EN 617 27.

Bude se jednat o síťovou verzi Grid-on, kdy bude veškerá vyprodukovaná elektrické energie dodávána společností do veřejné sítě za účelem prodeje.

Silnoproudé rozvody – propojení solárních FV panelů

Výstupy sedmi měničů v Hale I budou sdružovány v NN rozvaděči uvnitř budovy a potom

vyvedeny kabelem do Haly II, kde dojde v rozvaděči RFVE-AC ke spojení výkonu Haly I a třinácti měničů Haly II. Z tohoto rozvaděče bude celý výkon FVE kabelem vyveden do rozvaděče RST stožárové trafostanice a pro přeměně na vysoké napětí přiveden do rozvodné sítě 22 kV. V systému bude realizováno automatické odpojení FVE od sítě v případě výpadku napětí v rozvodné síti tak, aby v tomto případě nemohlo dojít k dodávce žádného (nebezpečného) napětí do rozvodné sítě.

Výkonová bilance (výkon získané el. energie)

Měniče Power-One Aurora PVI-12,5-OUTD – 20 ks

Vstupní parametry (DC strana) :

Nominální DC výkon :	13 kW
Max. doporučený DC výkon :	14,3 kW
MPPT rozmezí napětí :	200 ÷ 850 V
Max. DC napětí :	850 V
Nominální DC napětí :	580 V
Max. vstupní proud :	18 A

Výstupní parametry (AC strana) :

Nominální výstupní výkon :	12,5 kW
Max. výstupní výkon :	13,8 kW
Nom. AC napětí :	3 x 400 V
Max. AC rozmezí napětí :	311 ÷ 456 V
Nom. frekvence :	50 Hz
Výkonnostní faktor :	1
Max. účinnost střídače :	97,8 %
Euro účinnost :	97,3 %
Vlastní spotřeba v pohotovost. režimu :	12 W
Vlastní spotřeba v nočním provozu :	< 1,5 W
AC / DC spojení :	Beztransformátorový

Ostatní parametry :

Chlazení :	Konvekční
Okolní teplota :	- 25 ÷ + 60 °C
Nadmořská výška :	2 000 m n. m.
Krytí :	IP 65
Relativní vlhkost vzduchu :	0 ÷ 100 % kondenzující
Rozměry :	650 x 620 x 200 mm
Hmotnost :	38 kg
Displej :	Alfanumerický dvouřádkový
Komunikace :	RS 485

Fotovoltaické panely SolarWorld typ SW 215 – 1 200 ks

Maximální výkon :	215 Wp
Tolerance výkonu :	± 3 %
Napětí v bodě max. výkonu :	28,9 V
Napětí naprázdno :	36,5 V
Proud v bodě max výkonu :	7,44 A
Proud nakrátko :	8,00 A
Rozsah pracovních teplot :	-40 ÷ +85 °C
Max. napětí v systému :	1 000 V
Počet a rozmístění článků :	60 ks polykrystalických článků v panelu
Velikost článků :	156 x 156 mm
Rozměry panelu :	1 675 x 1 001 x 34 mm
Krytí :	IP 65
Hmotnost panelu :	22,0 kg
Účinnost panelu :	12,80 %

Okamžitá dodávka vyrobené el. energie FV systému (1 200 x FV panel) do sítě VN:

- instalovaný výkon (DC část) : P_{mpp} = 258 kWp
- maximální výstupní výkon (AC část) : P_{max} = 250 kW
- absorpční plocha panelů : = 1 717,15 m^2

Celkové ztráty : 18,75 %

Celkem vyrobená el. energie se započítáním ztrát vlivem změn teploty a odrazivosti panelů : 244 339 kWh/rok
Ztráty měniči a vedením : 19 547 kWh/rok
Celkem prodej el. energie : 224 792 kWh/rok

Výroba a prodej el. energie z FVE se zohledněním degradace panelů

Poř. č.	Rok	Výkupní cena [Kč]	Nárůst výkupní ceny [%]	Výroba el. energie [kWh]	Degradace panelů [%/rok]	Prodej el. energie [Kč]
0	2010	12,15		40 400		490 860
1	2011	12,39	2,00	224 792	0,80	2 785 173
2	2012	12,64	2,00	222 994	0,80	2 818 832
3	2013	12,89	2,00	221 210	0,80	2 852 207
4	2014	13,15	2,00	219 440	0,80	2 885 977
5	2015	13,41	2,00	217 685	0,80	2 920 147
6	2016	13,68	2,00	215 943	0,80	2 954 721
7	2017	13,96	2,00	214 215	0,80	2 989 705
8	2018	14,24	2,00	212 502	0,80	3 025 103
9	2019	14,52	2,00	210 802	0,80	3 060 921
10	2020	14,81	2,00	209 115	0,80	3 097 162
11	2021	15,11	2,00	207 442	0,80	3 133 832
12	2022	15,41	2,00	205 783	0,80	3 170 937
13	2023	15,72	2,00	204 137	0,80	3 208 481
14	2024	16,03	2,00	202 504	0,80	3 246 469
15	2025	16,35	2,00	200 883	0,80	3 284 907
16	2026	16,68	2,00	199 276	0,80	3 323 801
17	2027	17,01	2,00	197 682	0,80	3 363 154
18	2028	17,35	2,00	196 101	0,80	3 402 974
19	2029	17,70	2,00	194 532	0,80	3 443 265
20	2030	18,05	2,00	192 976	0,80	3 484 034
Celkem				**4 210 413**		**62 942 661**

Rozpočet akce – žadatel je plátce DPH:

Rozpočet investičních nákladů – rámcový

Položka / Specifikace		Cena bez DPH
FV panely SolarWorld SW 215	1 200ks	11 136 000
Měniče Power One Aurora PVI-12,5-OUTD-FS	20 ks	1 645 280
Nosné konstrukce včetně kotvení	6 sad	1 140 000
Kabely, chráničky, spojky, zemnění	2 sady	263 660
Rozvaděče, jističe, svodiče přepětí		444 400
Zabezpečení		120 000
Trafostanice 400 kVA		450 000
Projektová dokumentace, revize		150 000
Celková cena bez DPH		**16 309 340**

Celkové investiční náklady na výstavbu fotovoltaické elektrárny činí 16 309 340,- Kč bez DPH.

Rámcový rozpočet provozních nákladů byl odborným odhadem podle instalovaného výkonu stanoven na 140 000,- Kč/rok bez DPH. Ve skutečnosti mohou být provozní náklady nižší.

Pro určení ceny energie po realizaci je počítána předpokládaná průměrná dosažená cena pro výkup ve sledovaném období 12,15 Kč/kWh bez DPH v roce 2010 a 12,39 Kč pro rok 2011. V následujících letech je vždy navýšena o 2 % za rok.

Tabulka k výpočtu (ceny uvedeny bez DPH)

ř.	Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory					
1				Úspora energie		Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
2			Kč	GJ/r	Kč/rok				
3		Navržená úsporná opatření							
4	V1	FVE – panely SolarWorld SW 215	16 309 340,-	809	2 785 173,-	-	-	-140 000,-	2 645 173,-
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11	Varianta celkem	Součet ř. 4-10	16 309 340,-	809	2 785 173,-	-	-	-140 000,-	

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota fotovoltaická elektrárna
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,258
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW_{tep}	0
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	0,250
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	kolísá
5	Výroba elektřiny	MWh	224,792
6	Prodej elektřiny (z ř. 5)	MWh	224,792
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	není měřeno
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	6 875 sol. energie
9	Výroba dodávkového tepla	GJ	0
10	Prodej tepla (z ř. 9)	GJ	0
11	Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	GJ	0
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (ř. 8 + ř. 11)	GJ	6 875 sol. energie

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje – V 1 – FV panely SolarWorld SW 215

Název ukazatele	Výpočet (z tabulky zdroje v kapitole 2.3.1.)	Vypočtená hodnota
Roční energetická účinnost zdroje	(ř. 5 x 3,6 + ř. 9) : ř. 12	0,118
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	ř. 5 x 3,6 : ř. 8	0,118
Roční energetická účinnost výroby tepla	ř. 9 : ř. 11	0
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	ř. 8 : ř. 5	30,58 GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	ř. 11 : ř. 9	0 GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	ř. 5 : ř. 1	871 hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	ř. 5 : ř. 3	899 hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	ř. 5 : ř. 4	kolísá hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(ř. 9 : 3,6) : ř. 2	0 hod/rok

Upozornění: Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve

smyslu zákona č.22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.
V souladu se zákonem č.50/76 Sb. v platném znění paragrafu 47, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.
Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny tj. vyhrazené el. zařízení ve smyslu vyhlášky 20/79 Sb. a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle § 3 vyhlášky 20/79 Sb.
Dodavatelská a montážní organizace FV systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 9 vyhlášky 48/82 Sb.

4.3.2. Fotovoltaická elektrárna – V 2 – FV panely CSI CS5P-215P

Fotovoltaická elektrárna 258 kWp je navržena na výrobu el. energie a dodávku veškeré vyrobené elektrické energie do sítě VN E.ON a.s.
Solární fotovoltaická elektrárna sestává z fotovoltaických panelů, potřebného počtu měničů a jistících prvků v rozvaděčích.
FV panely jsou umístěny na střechách dvou objektů označených jako Hala I (kovovýroba) a Hala II (sklady) v bývalém zemědělském areálu severovýchodně od obce Nížkovice. Objekty mají parc. č. st. 1436 a 1438 a leží v k. ú. Nížkovice, okr. Vyškov.

Popis technologického zařízení

Fotovoltaické panely budou umístěny na rámech rovnoběžných se střechami, které zajistí jejich sklon 12° a natočení přibližně k západu a k východu. Rámy i konstrukce budou prostupy v krytině kotveny do konstrukce střechy. Hodnocená fotovoltaická elektrárna bude pracovat s 1 200 ks FV panelů CSI CS5P-215P o výkonu 215 Wp, takže celkový instalovaný výkon FVE bude 258 kWp.
Získaná energie z FV panelů bude svedena do rozvaděčových skříní a měničů napětí, které budou umístěny v obou budovách. Jedná se o měniče Power One Aurora PVI-12,5-OUTD-FS, celkem 20 ks. Hlavní rozvaděč FVE bude umístěn v Hale II, kde bude také umístěno 13 měničů. V Hale I bude měničů 7 a další rozvaděč.
U severozápadního rohu Haly II bude postavena nová stožárová trafostanice ST 400 kVA s transformátorem Dotul 290H/20 a rozvaděčem RST, ze které bude provedena přípojka na rozvodnou síť.
Realizovaný systém musí být kompletně nainstalován v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi FV systémem a uživatelskou sítí dle ČSN EN 617 27.

Bude se jednat o síťovou verzi Grid-on, kdy bude veškerá vyprodukovaná elektrické energie dodávána společností do veřejné sítě za účelem prodeje.

Silnoproudé rozvody – propojení solárních FV panelů

Výstupy sedmi měničů v Hale I budou sdružovány v NN rozvaděči uvnitř budovy a potom vyvedeny kabelem do Haly II, kde dojde v rozvaděči RFVE-AC ke spojení výkonu Haly I a třinácti měničů Haly II. Z tohoto rozvaděče bude celý výkon FVE kabelem vyveden do rozvaděče RST stožárové trafostanice a pro přeměně na vysoké napětí přiveden do rozvodné sítě 22 kV. V systému bude realizováno automatické odpojení FVE od sítě v případě výpadku napětí v rozvodné síti tak, aby v tomto případě nemohlo dojít k dodávce žádného (nebezpečného) napětí do rozvodné sítě.

Výkonová bilance (výkon získané el. energie)

Měniče Power-One Aurora PVI-12,5-OUTD – 20 ks

Vstupní parametry (DC strana) :

Nominální DC výkon :	13 kW
Max. doporučený DC výkon :	14,3 kW

MPPT rozmezí napětí :	200 ÷ 850 V
Max. DC napětí :	850 V
Nominální DC napětí :	580 V
Max. vstupní proud :	18 A
Výstupní parametry (AC strana) :	
Nominální výstupní výkon :	12,5 kW
Max. výstupní výkon :	13,8 kW
Nom. AC napětí :	3 x 400 V
Max. AC rozmezí napětí :	311 ÷ 456 V
Nom. frekvence :	50 Hz
Výkonnostní faktor :	1
Max. účinnost střídače :	97,8 %
Euro účinnost :	97,3 %
Vlastní spotřeba v pohotovost. režimu :	12 W
Vlastní spotřeba v nočním provozu :	< 1,5 W
AC / DC spojení :	Beztransformátorový
Ostatní parametry :	
Chlazení :	Konvekční
Okolní teplota :	- 25 ÷ + 60 °C
Nadmořská výška :	2 000 m n. m.
Krytí :	IP 65
Relativní vlhkost vzduchu :	0 ÷ 100 % kondenzující
Rozměry :	650 x 620 x 200 mm
Hmotnost :	38 kg
Displej :	Alfanumerický dvouřádkový
Komunikace :	RS 485

Fotovoltaické panely typ CSI CS5P-215P – 1 200 ks

Maximální výkon :	215 Wp
Tolerance výkonu :	+ 2,1 %
Napětí v bodě max. výkonu U_{mpp} :	46,4 V
Napětí naprázdno U_{OC} :	57,9 V
Proud v bodě max. výkonu I_{mpp} :	4,64 A
Proud nakrátko I_{SC} :	4,99 A
Rozsah pracovních teplot :	-40 ÷ +85 °C
Max. napětí v systému :	1 000 V
Počet článků :	96 ks polykrystalických článků v panelu
Velikost článků :	125 x 125 mm
Rozměry panelu :	1 602 x 1 061 x 40 mm
Krytí :	IP 65
Hmotnost panelu :	20,0 kg
Účinnost panelu :	12,6 %

Okamžitá dodávka vyrobené el. energie FV systému (1 200 x FV panel) do sítě VN:

- instalovaný výkon (DC část) : P_{mpp} = 258 kWp
- maximální výstupní výkon (AC část) : P_{max} = 250 kW
- absorpční plocha panelů : = 1 764,0 m^2

Celkové ztráty : 18,75 %

Celkem vyrobená el. energie se započítáním ztrát vlivem změn teploty a odrazivosti panelů :	**242 964 kWh/rok**
Ztráty měniči a vedením :	**19 437 kWh/rok**
Celkem prodej el. energie :	**223 527 kWh/rok**

Výroba a prodej el. energie z FVE se zohledněním degradace panelů

Poř. č.	Rok	Výkupní cena [Kč]	Nárůst výkupní ceny [%]	Výroba el. energie [kWh]	Degradace panelů [%/rok]	Prodej el. energie [Kč]
0	2010	12,15		40 200		488 430
1	2011	12,39	2,00	223 527	0,80	2 769 500
2	2012	12,64	2,00	221 739	0,80	2 802 969
3	2013	12,89	2,00	219 965	0,80	2 836 156
4	2014	13,15	2,00	218 205	0,80	2 869 736
5	2015	13,41	2,00	216 460	0,80	2 903 714
6	2016	13,68	2,00	214 728	0,80	2 938 094
7	2017	13,96	2,00	213 010	0,80	2 972 881
8	2018	14,24	2,00	211 306	0,80	3 008 080
9	2019	14,52	2,00	209 615	0,80	3 043 695
10	2020	14,81	2,00	207 939	0,80	3 079 733
11	2021	15,11	2,00	206 275	0,80	3 116 197
12	2022	15,41	2,00	204 625	0,80	3 153 093
13	2023	15,72	2,00	202 988	0,80	3 190 425
14	2024	16,03	2,00	201 364	0,80	3 228 200
15	2025	16,35	2,00	199 753	0,80	3 266 422
16	2026	16,68	2,00	198 155	0,80	3 305 096
17	2027	17,01	2,00	196 570	0,80	3 344 228
18	2028	17,35	2,00	194 997	0,80	3 383 824
19	2029	17,70	2,00	193 437	0,80	3 423 889
20	2030	18,05	2,00	191 890	0,80	3 464 427
Celkem				**4 186 747**		**62 588 789**

Rozpočet akce – žadatel je plátce DPH:
Ve druhé variantě je hodnocena konkurenční nabídka na dodání FVE s jinými FV panely, stejnými střídači a podobnou ostatní technologií tzv. „Na klíč“. Celková cena této nabídky činí 16 700 000,- Kč bez DPH.

Rámcový rozpočet provozních nákladů byl odborným odhadem podle instalovaného výkonu stanoven na 140 000,- Kč/rok bez DPH. Ve skutečnosti mohou být provozní náklady nižší.

Pro určení ceny energie po realizaci je počítána předpokládaná průměrná dosažená cena pro výkup ve sledovaném období 12,15 Kč/kWh bez DPH v roce 2010 a 12,39 Kč pro rok 2011. V následujících letech je vždy navýšena o 2 % za rok.

Tabulka k výpočtu (ceny uvedeny bez DPH)

ř.	Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory					
1				Úspora energie		Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
2			Kč	GJ/rok	Kč/rok				
3		Navržená úsporná opatření							
4	V2	FVE – panely CSI CS5P-215P	16 700 000,-	805	2 769 500,-	-	-	-140 000,-	2 629 500,-
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11	Varianta celkem	Součet ř. 4-10	16 700 000,-	805	2 769 500,-	-	-	-140 000,-	

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota fotovoltaická elektrárna
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,258
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW_{tep}	0
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	0,250
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	kolísá
5	Výroba elektřiny	MWh	223,527
6	Prodej elektřiny (z ř. 5)	MWh	223,527
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	není měřeno
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	6 944 sol. energie
9	Výroba dodávkového tepla	GJ	0
10	Prodej tepla (z ř. 9)	GJ	0
11	Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	GJ	0
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (ř. 8 + ř. 11)	GJ	6 944 sol. energie

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje – V 2 – FV panely CSI CS5P-215P

Název ukazatele	Výpočet (z tabulky zdroje v kapitole 2.3.1.)	Vypočtená hodnota
Roční energetická účinnost zdroje	(ř. 5 x 3,6 + ř. 9) : ř. 12	0,116
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	ř. 5 x 3,6 : ř. 8	0,116
Roční energetická účinnost výroby tepla	ř. 9 : ř. 11	0
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	ř. 8 : ř. 5	31,07 GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	ř. 11 : ř. 9	0 GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	ř. 5 : ř. 1	866 hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	ř. 5 : ř. 3	894 hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	ř. 5 : ř. 4	kolísá hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(ř. 9 : 3,6) : ř. 2	0 hod/rok

Upozornění: Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.
V souladu se zákonem č.50/76 Sb. v platném znění paragrafu 47, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.
Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny tj. vyhrazené el. zařízení ve smyslu vyhlášky 20/79 Sb. a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle § 3 vyhlášky 20/79 Sb.
Dodavatelská a montážní organizace FV systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 9 vyhlášky 48/82 Sb.

4.4. Variantní řešení

4.4.1. Návrh jednotlivých variant

Náklady na úsporná opatření jsou rozděleny na opatření:

1) Beznákladová
Nejsou posuzována.

2) Nízkonákladová

Nejsou posuzována.

3) vysokonákladová

V1 - fotovoltaický zdroj el. energie – FVE – FV panely SolarWorld SW 215
V2 - fotovoltaický zdroj el. energie – FVE - FV panely CSI CS5P-215P

4.4.2. Vyhodnocení jednotlivých variant

Označení	Název	Inv. náklady (tis. Kč)	Přínos (tis. Kč/rok)	Přínos (GJ/rok)
V1	fotovoltaický zdroj el. energie – panely SolarWorld SW 215	16 309,340	2 785,173	809
V2	fotovoltaický zdroj el. energie – panely CSI CS5P-215P	16 700,000	2 769,500	805

4.4.3. Upravená energetická bilance

Pro další vyhodnocení jsou posuzovány pouze investiční opatření, tj. vysokonákladové, pro vybrané varianty.

Upravená energetická bilance pro výrobu el. energie z vlastního zdroje - fotovoltaické elektrárny s FV panely SolarWorld SW 215

		Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
	Ukazatel	Energie	Náklady	Energie	Náklady
ř.		GJ	tis. Kč	GJ	tis. Kč
1	Vstupy energie	0	0	-880	-3 027,360
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0
3	Spotřeba energie	0	0	71	242,187
4	Prodej energie cizím	0	0	809	2 785,173
5	Konečná spotřeba energie (ř. 3 - ř. 4)	0	0	-809	-2 785,173
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0	0	71	242,187
7	Spotřeba energie na vytápění + TUV (z ř. 5)	0	0	0	0
8	Výroba el. energie (z ř. 5)	0	0	880	3 027,360

Pozn.: Před realizací fotovoltaické elektrárny se el. energie nevyráběla a tudíž nákup el. energie před realizací projektu není do bilance zahrnut s ohledem na správné posouzení projektu.

Upravená energetická bilance pro výrobu el. energie z vlastního zdroje - fotovoltaické elektrárny s FV panely CSI CS5P-215P

		Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
	Ukazatel	Energie	Náklady	Energie	Náklady
ř.		GJ	tis. Kč	GJ	tis. Kč
1	Vstupy energie	0	0	-875	-3 010,324
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0
3	Spotřeba energie	0	0	70	240,824
4	Prodej energie cizím	0	0	805	2 769,500
5	Konečná spotřeba energie (ř. 3 - ř. 4)	0	0	-805	-2 769,500
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0	0	70	240,824
7	Spotřeba energie na vytápění + TUV (z ř. 5)	0	0	0	0
8	Výroba el. energie (z ř. 5)	0	0	875	3 010,324

5. Ekonomické vyhodnocení

V následující tabulce jsou vypočítány ekonomické ukazatele pro celkové investice do úsporných opatření. Podmínky ekonomického výpočtu viz přílohy.
Pro vyhodnocení obou variant jsou stejné následující hodnoty:
doba hodnocení 20 let (životnost fotovolt. článků je uváděna min. 25 let) pro I. variantu a II. variantu, diskont 7 % p. a., navýšení výkupní ceny 2,0 % - na základě vyhlášky č. 150/2007 Sb., 2 % nárůst provozních nákladů

Ekonomické ukazatele pro investice do úsporných opatření pro I. a II. variantu.

Údaje pro I. variantu	Kč ost. jedn.
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách	16 309 340,- Kč
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	0
Změna ostatních provozních nákladů, v tom: - změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, …) (- +) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, …) - samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise resp. i odpady (- +)	+ 140 000,- Kč
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využité odpady (+ zvýšení, - snížení)	+2 785 173,- Kč
Přínosy projektu celkem	+2 645 173,- Kč
Doba hodnocení	20 let
Diskont	7 %
Hodnoty kriterií T_s, T_{sd}, NPV a IRR	Ts=6, Tsd=8 NPV=13 497 tis.Kč IRR = 16,37 %
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory	0 %
Případné další údaje	-

Údaje pro II. variantu	Kč ost. jedn.
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách	16 700 000,- Kč
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	0
Změna ostatních provozních nákladů, v tom: - změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, …) (- +) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, …) - samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise resp. i odpady (- +)	+140 000,- Kč
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využité odpady (+ zvýšení, - snížení)	+2 769 500,- Kč
Přínosy projektu celkem	+2 629 500,- Kč
Doba hodnocení	20 let
Diskont	7 %
Hodnoty kriterií T_s, T_{sd}, NPV a IRR	Ts=7, Tsd=9 NPV%=12 929 tis.Kč IRR=15,82 %
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory	0%
Případně další údaje	-

6. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

6.1. Výchozí podklady pro stanovení emisních limitů

Hodnoty emisních faktorů pro systémovou elektřinu jsou převzaty ze Schváleného scénáře Státní energetické koncepce z roku 2004, emisní faktory pro rok 2005 a z Katalogu opatření pro snížení energetické náročnosti.

Tabulka emisních faktorů pro systémovou elektřinu kg/GJ

	TL	SO_2	NO_x	CO	Org. látky	CO_2	v t vyhl. CO_2
Emise kg/GJ	0,02591	0,42584	0,4157	0,0393	0,0309	225,9779	1,17 . 1 MWh

6.2. Vyhodnocení zátěže životního prostředí pro jednotlivé varianty

V tabulce jsou stanoveny hodnoty emisních faktorů dle dostupných materiálů pro dodávku energie ze systémových zdrojů el. energie v ČR.

Hodnocení pro I. variantu
Původní spotřeba : el. energie 0 GJ
Spotřeba po realizaci : sluneční záření, které nahradí 809 GJ vyrobené el. energie ze syst. zdrojů ČR

Znečišťující látka	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky	0	-0,021	0,021
SO_2	0	-0,396	0,396
NO_x	0	-0,336	0,336
CO	0	-0,032	0,032
ekv. CO_2 v t dle vyhl.	0	-262,925	262,925

Hodnocení pro II. variantu.
Původní spotřeba : el. energie 0 GJ
Spotřeba po realizaci : sluneční záření, které nahradí 805 GJ vyrobené el. energie ze syst. zdrojů ČR

Znečišťující látka	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky	0	-0,021	0,021
SO_2	0	-0,394	0,394
NO_x	0	-0,335	0,335
CO	0	-0,032	0,032
ekv. CO_2 v t	0	-261,625	261,625

Z hlediska životního prostředí jsou obě varianty srovnatelné. Nepatrně je výhodnější I. varianta s použitím FV panelů SolarWorld SW 215.

7. Výstupy energetického auditu

7.1. Hodnocení úrovně řešení

Jako stávající úroveň dodávky elektrické energie byla hodnocena výroba elektrické energie ze systémových zdrojů v ČR. Emisní faktory pro systémové zdroje byly stanoveny na základě schváleného scénáře Státní energetické koncepce z r. 2004, emisní faktory pro rok 2005 (po uvedení Temelína do provozu) a z Katalogu opatření pro snížení energetické náročnosti (propočty SRC International CS, s.r.o. na základě REZZO 1999).

7.2. Výše dosažitelných úspor

Pro navrženou I. variantu je výše úspor 809 GJ, což je 224,792 MWh/r.
Pro navrženou II. variantu je výše úspor 805 GJ, což je 223,527 MWh/r.

7.3. Výběr optimální varianty

Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení (přehled o ekonomickém hodnocení)

Údaje pro I. variantu	Kč ost. jedn.
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách	16 309 340,- Kč
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	0
Změna ostatních provozních nákladů, v tom: - změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, …) (- +) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, …) - samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise resp. i odpady (- +)	+ 140 000,- Kč
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využité odpady (+ zvýšení, - snížení)	+2 785 173,- Kč
Přínosy projektu celkem	+2 645 173,- Kč
Doba hodnocení	20 let
Diskont	7 %
Hodnoty kriterií T_s, T_{sd}, NPV a IRR	Ts=6, Tsd=8 NPV=13 497 tis.Kč IRR = 16,37 %
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory	0 %
Případné další údaje	-

Jako optimální varianta byla navržena I. varianta – Instalace solární elektrárny 258 kWp s použitím FV panelů SolarWorld SW 215. Navržené řešení je progresivní pro možnost výroby elektrické energie a její dodávky pro spotřebitele plně z obnovitelných zdrojů. Z hlediska sluneční mapy České republiky jsou pro instalaci ve zvolené oblasti příznivé podmínky.
Toto řešení je v souladu se záměry státní politiky i EU o využití obnovitelných zdrojů energie.

7.4. Doporučení energetického auditora

Navržené řešení umožní provádět kontrolní měření dodávky el. energie pro porovnání teoretického návrhu se skutečnými hodnotami jako podklad pro další realizace na území České republiky.
Garance:
Hodnoty energetických úspor jsou stanoveny a garantovány za předpokladu dodržení okrajových podmínek:

- klimatické podmínky pro oblast Jihomoravského kraje
- panely budou mít úhel sklonu osluněné plochy od vodorovné roviny 12° a azimutový úhel slunečního záření 264° a 84°
- instalovaný výkon nominální bude min. 258 kWp
- využití fotovoltaických panelů min. 871 hod/rok
- ekonomické hodnocení je navrženo na modelovou situaci pro r. 2011

7.5. Evidenční list energetického auditu

Předmět EA	Fotovoltaická elektrárna 258 kWp Nížkovice				
Adresa	Střechy dvou objektů (parc. č. st. 1436 a 1438) v areálu bývalého JZD v k. ú. Nížkovice, okr. Vyškov				
Zadavatel EA	PTD Solar, s.r.o.		Zástupce	Dušan Zvěřina	
Adresa zadavatele	684 01 Nížkovice 74				
Telefon	774 400 098	Fax		E-mail	servis@ptd.cz
Charakterist. předmětu EA	Posouzení fotovoltaické elektrárny 258 kWp				
1 Výchozí stav					
Stručný popis energ. hospod. (vč. budov)	Zajištění dodávky elektrické energie ze systémových zdrojů ČR.				
Vlastní energetický zdroj	Instal. tep. výkon (MW)		Instal. el. výkon (MW)		
	0		0		
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)					
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)		0		
	Nákup (GJ/r)		0		
	Prodej (GJ/r)		0		
Elektřina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)		0		
	Nákup (MWh/r)		0		
	Prodej (MWh/r)		0		
Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	0	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)		0	
Spotřebič energie	Příkon (tep. ztráta) (kW)	Spotřeba energie dodávka energie (GJ/r, kWh/r)		Nositel energie	
odběratelé ze sítě				EL	
2 Energeticky úsporný projekt					
Stručný popis doporučené varianty	Na střechách dvou budov kovovýroby a skladu v areálu firmy investora budou nainstalovány solární fotovoltaické panely o celkovém instalovaném výkonu 258 kWp a v obou budovách měniče napětí a rozvaděče. Panely budou instalovány do konstrukcí se sklonem 12° podle střech a s orientací ve směru 264° a 84°.. Na výběr dodavatelů pro fotovoltaickou elektrárnu proběhne řádné výběrové řízení.				
Investiční náklady (tis. Kč)	16 309,340	z toho technologie (tis. Kč)		13 699,840	
Konečná spotřeba paliv a energie	před realizací projektu		po realizaci projektu		
	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)	
	0	0	-809	-2 785,173	
Potenciál energetických úspor	GJ/r	809	MWh/r	224,792	

3 Environmentální přínosy			
Znečišťující látka	Výchozí stav (t/r)	Stav po realizaci (t/r)	Rozdíl (t/r)
Tuhé látky	0	-0,021	0,021
SO_2	0	-0,396	0,396
NO_x	0	-0,336	0,336
CO	0	-0,032	0,032
ekv. CO_2	0	-262,925	262,925

4 Ekonomická efektivnost					
Cash - Flow projektu (tis. Kč/r)	2 645,173		Doba hodnocení (roky)		20
Prostá doba návratnosti (roky)	6		Diskont (%)		7
Reálná doba návratnosti (roky)	8	NPV (tis. Kč)	13 497,27	IRR (%)	16,37
Energetický auditor	Ing. Ivana Tesaříková		Č. osvědčení	127	
Podpis			Datum	08/2010	

8. Přílohy

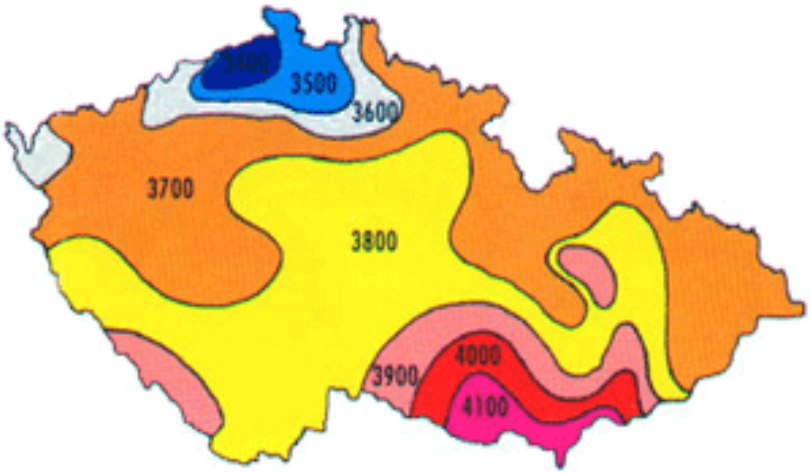
Č. 1 Sluneční mapa ČR

Č. 2 Schéma fotovoltaické elektrárny

Č. 3 Ekonomické hodnocení vybrané varianty

Č. 4 Osvědčení energetického auditora

1. Sluneční mapa ČR v MJ/m^2



2. Schéma fotovoltaické elektrárny

Elektrické schéma fotovoltaické elektrárny bude součástí projektové dokumentace.

3. Ekonomické hodnocení vybrané varianty

Projekt **F.V.E. Nížkovice 258 kWp**

V provozu od: září 2010 Životnost: 20 let

Investice Zahájení stavby: srpen 2010

Rok 2009	0,000	tis. Kč
Rok 2010	16 309,000	tis. Kč
Investiční úrok	0,000	tis. Kč
Investice celkem	16 309,000	tis. Kč
Investiční dotace	0,000	tis. Kč 0 % z inv. č.

Vlastní prostředky investora: 16 309,000 tis. Kč

Odepisování Rovnoměrné

Skupina	1	2	3	4	5	6	Neodepisované
Vstupní cena							16 309,000 tis. Kč
Doba obnovy							

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.
Uvažujeme daňové odpisy.

Úvěr

Částka	0 % z inv. č.	0,000 tis. Kč
Úrok	% - úrok je počítán jako investiční	
Doba splácení		

Diskont	7 %	Hodnocení	2010
Daň	0 %	k roku	

Zápornou daň neuvažujeme a ztrátu nerozpouštíme v dalších letech.

Daňově odpočitatelná položka z investované částky: 0 %
Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

Provozní výdaje (náklady)

		2010	2011	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis.Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis.Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				+2,0%
opravy a údržba		40	140	+2,0%
ostatní náklady				+2,0%
poplatky a daně				+2,0%
emisní poplatky				+2,0%
	součet (tis. Kč)	40,00	140,00	
Celkem (tis. Kč)		40,00	140,00	

Příjmy (výnosy):		2010	2011	Změna v dalších letech
produkce1	množství	40	225	-,8%
jednotka	tis.Kč/jednotka	12,15	12,39	+2,0%
	součin	490,86	2 785,17	
produkce2	množství			0%
jednotka	tis.Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
ostatní výnosy				+2,0%
Celkem (tis. Kč)		490,86	2 785,17	

Výsledky pro projekt F.V.E. Nížkovice 258 kWp

Rok		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Výnosy	produkce1	163,62	2 785,17	2 818,15	2 851,52	2 885,28	2 919,44	2 954,01	2 988,98	3 024,37	3 060,18	3 096,41	3 133,07
	produkce2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ostatní výnosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	**163,62**	**2 785,17**	**2 818,15**	**2 851,52**	**2 885,28**	**2 919,44**	**2 954,01**	**2 988,98**	**3 024,37**	**3 060,18**	**3 096,41**	**3 133,07**
Náklady	Provozní výdaje	13,33	140,00	142,80	145,66	148,57	151,54	154,57	157,66	160,82	164,03	167,31	170,66
	Z toho za palivo a energie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Odpisy daňové (celkem)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	**13,33**	**140,00**	**142,80**	**145,66**	**148,57**	**151,54**	**154,57**	**157,66**	**160,82**	**164,03**	**167,31**	**170,66**
Zisk	Základ daně	150,29	2 645,17	2 675,35	2 705,86	2 736,71	2 767,90	2 799,43	2 831,32	2 863,56	2 896,15	2 929,10	2 962,41
	Daň z příjmů	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Rozdíl	**150,29**	**2 645,17**	**2 675,35**	**2 705,86**	**2 736,71**	**2 767,90**	**2 799,43**	**2 831,32**	**2 863,56**	**2 896,15**	**2 929,10**	**2 962,41**
Investice celkem		16 309,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotace		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)		**-16 158,71**	**2 645,17**	**2 675,35**	**2 705,86**	**2 736,71**	**2 767,90**	**2 799,43**	**2 831,32**	**2 863,56**	**2 896,15**	**2 929,10**	**2 962,41**
Kumulovaný CF		-16 158,71	-13 513,54	-10 838,19	-8 132,33	-5 395,62	-2 627,72	171,71	3 003,03	5 866,59	8 762,73	11 691,83	14 654,25
Odúročitel		1,000	0,935	0,873	0,816	0,763	0,713	0,666	0,623	0,582	0,544	0,508	0,475
Diskontovaný CF		-16 158,71	2 472,12	2 336,75	2 208,79	2 087,82	1 973,47	1 865,38	1 763,20	1 666,62	1 575,31	1 489,01	1 407,42
Kumulovaný diskontovaný CF		-16 158,71	-13 686,59	-11 349,84	-9 141,05	-7 053,23	-5 079,75	-3 214,37	-1 451,17	215,45	1 790,76	3 279,77	4 687,19

Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	13 497,27	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	16,37%		IRR
Doba splacení (prostá)	6	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	8	let	Tsd
Rok hodnocení	2010		
Doba životnosti (hodnocení)	20	let	
Diskont	7,00 %		

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
3 170,17	3 207,70	3 245,68	3 284,11	3 323,00	3 362,34	3 402,15	3 442,43
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3 170,17	**3 207,70**	**3 245,68**	**3 284,11**	**3 323,00**	**3 362,34**	**3 402,15**	**3 442,43**
174,07	177,55	181,10	184,73	188,42	192,19	196,03	199,95
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
174,07	**177,55**	**181,10**	**184,73**	**188,42**	**192,19**	**196,03**	**199,95**
2 996,10	3 030,15	3 064,58	3 099,39	3 134,57	3 170,15	3 206,12	3 242,48
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 996,10	**3 030,15**	**3 064,58**	**3 099,39**	**3 134,57**	**3 170,15**	**3 206,12**	**3 242,48**
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 996,10	**3 030,15**	**3 064,58**	**3 099,39**	**3 134,57**	**3 170,15**	**3 206,12**	**3 242,48**
17 650,34	20 680,49	23 745,07	26 844,46	29 979,03	33 149,18	36 355,30	39 597,78
0,444	0,415	0,388	0,362	0,339	0,317	0,296	0,277
1 330,30	1 257,40	1 188,50	1 123,36	1 061,79	1 003,59	948,57	896,57
6 017,49	7 274,90	8 463,39	9 586,75	10 648,54	11 652,13	12 600,70	13 497,27

4. Osvědčení energetického auditora

Ministerstvo průmyslu a obchodu

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

OSVĚDČENÍ

127

o zapsání do Seznamu energetických auditorů

podle § 11 odst. 1 písm. g) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

Ing. Ivana Tesaříková

Rodné číslo 645129/0967

Datum zápisu do Seznamu energetických auditorů

25. listopadu 2002

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU PRAHA

Ing. František Kubelka

náměstek ministra průmyslu a obchodu