



Energomex

DODATEK K ENERGETICKÉMU POSUDKU

**FV systém na střeše objektu
Sady Klášterec nad Ohří s.r.o.
Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří**



Zpracoval: Ing. Vojtěch Lexa

Energetický specialista zapsaný v seznamu MPO pod číslem 1094

Energetický posudek ze dne: 18.03.2020

Evidenční číslo energetického posudku: 272053.0

Dodatek je zpracován ke dni: 08.10.2021



Věc: Dodatek k energetickému posudku

Objekt: FVE systém na střeše objektu Sady Klášterec nad Ohří s.r.o.
Žadatel: Sady Klášterec nad Ohří s.r.o.
Zpracovatel: Ing. Vojtěch Lexa

Tento dodatek je přiložen jako doložení úprav energetického posudku (EP ze dne 18.03.2021, ev.č. 272053.0).

V dodatku jsou upraveny počty a typ FVE panelů dle aktuální projektové dokumentace a dostupné technologie.

Celkový výkon FVE systému se mírně zvýší, na výsledek bodového hodnocení to však nemá zásadní vliv.

V Praze dne: 08.10.2021

Za zpracovatele energetického posudku:



.....
Ing. Vojtěch Lexa, energetický specialista č. 1094

Abstrakt

Zadavatel energetického posudku má v úmyslu provést na objektu energeticky úsporná opatření a žádat o dotace z dotační výzvy Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK) prioritní osa 3 – účinné nakládání energií, rozvoj energetické infrastruktury a obnovitelných zdrojů energie, podpora zavádění nových technologií v oblasti nakládání energií a druhotných surovin, specifický cíl 3.2 Zvýšit energetickou účinnost podnikatelského sektoru. Energetický posudek je zpracován jako příloha k této žádosti o dotace.

Bylo namodelováno energetické chování objektu na základě analýzy fakturačních spotřeb elektrické energie. Energetický model objektu byl naladěn na základě těchto informací na stav co nejvíce se blížíící realitě.

Na základě zjištěných skutečností byl proveden návrh fotovoltaického systému pro snížení spotřeby elektrické energie.

V kapitolách číslo 8 a 9 energetického posudku je prokázáno splnění požadavků Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost.

AUTOŘI A SPOLUPRÁCE	
Autor	Ing. Vojtěch Lexa energetický specialista zapsaný pod č. 1094
Spolupracovali	Ing. Ondřej Malý
	Ing. Libor Nováček

OBSAH

1	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	6
2.1	Podklady pro zpracování energetického posudku	7
3	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	8
3.1	Základní údaje o objektu	8
3.2	Údaje o energetických vstupech do objektu	10
3.2.1	Cena energie	10
3.3	Údaje o vlastních zdrojích energie	11
3.4	Popis systémů TZB – stávající stav	12
3.4.1	Vytápění.....	12
3.4.2	Chlazení.....	12
3.4.3	Ohřev teplé vody	12
3.4.4	Větrání, vzduchotechnika	12
3.4.5	Osvětlení.....	12
3.4.6	Technologická spotřeba energie	13
3.4.7	Energetický management.....	14
3.5	Stavební část.....	15
3.5.1	Popis konstrukcí objektu	15
3.6	Energetická bilance stávajícího stavu	16
3.7	Výchozí roční energetická bilance objektu	17
4	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	18
4.1	Instalace fotovoltaické elektrárny s akumulací přebytků do bateriového uložiště	18
4.1.1	Umístění FVE pole na střeše objektu	20
4.2	Management hospodaření s energiemi	21
	Další doporučení pro energetický management.....	22
4.3	Investiční náklady	24
4.4	Souhrn navrhovaného stavu	24
4.4.1	Energetická bilance pro navrhovaný stav	25
4.4.2	Cena energie	25
5	ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU	26
6	EKONOMICKÉ HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU	27
6.1	Metoda hodnocení	27
6.2	Ekonomické vyhodnocení navrhovaného stavu	30
7	POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK	31
8	VYHODNOCENÍ SPECIFICKÝCH PODMÍNEK VÝZVY	32
9	KRITÉRIA PRO VĚCNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU.....	34
9.1	A – Vylučovací kritéria	34
9.2	B – Připravenost žadatele k realizaci projektu.....	34
9.3	C – Potřebnost a relevance projektu	34
9.3.1	Poměrná doba ročního využití instalovaného výkonu.....	34
9.3.2	Bonifikace za podíl vyrobené elektřiny z fotovoltaické elektrárny určenou pro vlastní spotřebu podniku na celkové výrobě elektřiny z fotovoltaické elektrárny.....	35
9.4	D – Nákladová efektivita projektu.....	35
9.4.1	Měrné investiční výdaje na 1 kWp instalovaného výkonu FV systému .	35
9.5	Celkem dosažené bodové hodnocení:	36
10	ZÁVĚR	37
11	EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU	38
12	PŘÍLOHY.....	43
12.1	Příloha č. 1 - Kopie oprávnění energetického specialisty	44
12.2	Příloha č. 2 – Výstupní protokol výpočtu hodinového kroku z výpočetního programu Energie 2019.....	45

1 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020 (OPPIK) podle §9a, odst. (1), písm. e, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 103/2015 Sb.).

Posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů, pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu podpory jinak.

Cílem energetického posudku je dle zákona č. 406/2000 sb., o hospodaření energií písemná zpráva obsahující informace o posouzení plnění předem stanovených technických, ekologických a ekonomických parametrů určených zadavatelem energetického posudku včetně výsledků a vyhodnocení.

Účelem zpracování EP je posouzení navržených opatření ke snížení spotřeby elektrické energie instalací fotovoltaických elektráren v podnikatelském sektoru.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Sady Klášterec nad Ohří spol. s r.o.
Právní forma	112 - Společnost s ručením omezeným
IČ	14868911
Adresa sídla společnosti	Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří
Odpovědný zástupce	Josef Petrů
Telefon	777 281 197
E mail	sady.klasterec@seznam.cz

PROVOZOVATEL PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Sady Klášterec nad Ohří spol. s r.o.
Právní forma	112 - Společnost s ručením omezeným
IČ	14868911
Adresa sídla společnosti	Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří
Odpovědný zástupce	Josef Petrů
Telefon	777281197
E mail	sady.klasterec@seznam.cz

PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Předmět energetického posudku	Instalace FVE systému na střeše objektu
Adresa předmětu posudku	Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří
Katastrální území	Klášterec nad Ohří [665622]
Parcelní číslo	131/2

ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Jméno	Energomex s.r.o.
IČ	29042577
Adresa	Uralská 770/6, 106 00 Praha 6 - Bubeneč
Telefon	732 728 737
E mail	vojtech.lexa@energomex.cz

AUTOŘI A SPOLURÁČE	
Autor	Ing. Vojtěch Lexa energetický specialista zapsaný pod č. 1094
Spolupracovali	Ing. Ondřej Malý
	Ing. Libor Nováček

2.1 Podklady pro zpracování energetického posudku

Podklady - obecná literatura

- [1] Vyhláška MPO č.480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku
- [2] Vyhláška 78/2013 Sb, o energetické náročnosti budov
- [3] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií ve znění pozdějších změn,
- [4]] Vyhláška MPO 193/2007 kterou se stanoví podrobnosti užití energie a účinnosti při jejím rozvodu
- [5] Vyhláška MPO 194/2007 kterou se stanoví měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody
- [6] ČSN 332000-7-712 ed.2 – zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – solární fotovoltaické napájecí systémy
- [7] Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020

Podklady od zadavatele

- [8] Stavební projektová dokumentace objektů – Ing. Jan Trubiroha (07/2009); Zemědělské stavební sdružení Chomutov (11/1977)
- [9] Údaje o spotřebách elektrické energie včetně nákladů na energie za rok 2018, dodané vlastníkem budovy; popis provozu, hlavních spotřebičů el. energie, informace o směnnosti provozu a závodní dovolené.

Klimatické podklady

- [10] Údaje o klimatických podmínkách v oblasti (SW Energie 2019, zdroj ČHMÚ)

3 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

3.1 Základní údaje o objektu

Charakteristika hlavních činností objektu

V energetickém posudku je řešena instalace FVE systému na střeše budovy skladovacího objektu firmy Sady Klášterec nad Ohří s.r.o., Ústecký kraj. Společnost se zabývá pěstováním ovoce – převážně jablka, třešně, hrušky a slívy.

Charakteristika běžného provozního využití objektu

V řešeném objektu se nachází skladovací a třídící prostory pro nakládání s ovocem. Ovoce je zde uskladněno po sklizni (srpen/září) a postupně vyskladňováno do prodeje až do období další sklizně.

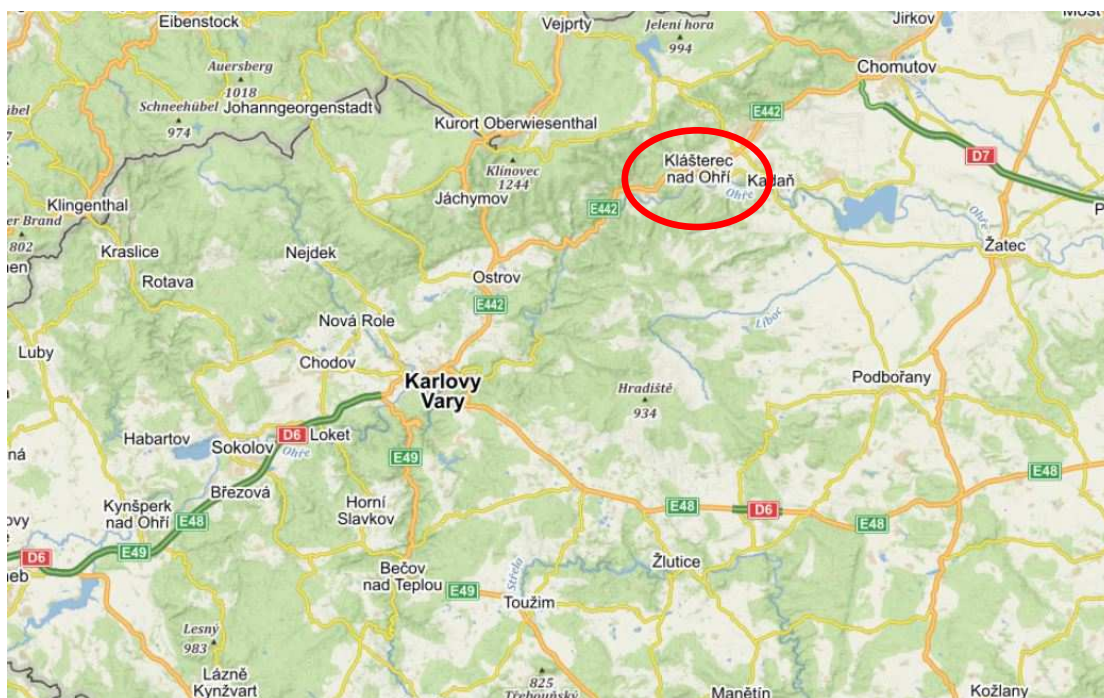
Popis stavebního řešení objektu

Řešená budova je součástí komplexu tří skladovacích hal. Původní hala byla postavena v 70. letech, je zděná se sedlovou střechou nesenou ocelovými vazníky. V roce 2009 byly přistavěny dvě menší ocelové haly. V rámci výstavby nových hal prošla původní hala také rekonstrukcí, všechny tři haly jsou tak opláštěny sendvičovými panely s PUR izolací. Ke komplexu patří dále zděná administrativní budova, na jejíž střechu ale není plánované osadit řešené FVE pole.

Popis hlavních spotřebičů elektrické energie

Hlavními spotřebiči elektrické energie jsou technologie pro skladování ovoce (chlazení v boxech s částečně s řízenou ochrannou atmosférou), třídí linky a další zemědělské a ruční vybavení. Dále se na spotřebě elektřiny podílejí běžné kancelářské přístroje, osvětlení a bezpečnostní systémy.

Lokalita



Letecká mapa



3.2 Údaje o energetických vstupech do objektu

Údaje o energetických vstupech paliv a energie jsou uvedeny v následujících tabulkách. Je v nich uvedena spotřeba elektrické energie za rok 2018.

VSTUPY PALIV A ENERGIE ROK			2018			
	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ/jedn	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč bez DPH
Elektřina	MWh	191,0	3,6	687,6	191,0	646,1
Teplo	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Zemní plyn	MWh	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Hnedé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Koks	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
TTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
LTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				687,6	191,0	646,1
Zmena stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				687,6	191,0	646,1

Pozn.: Cenové údaje jsou bez DPH

3.2.1 Cena energie

Elektřina

Dodavatel: ČEZ ESCO a.s.

Jistič: 3x 250 A

Sazba: C25d

Průměrná cena elektřiny: **3 141,- Kč/MWh bez DPH.**

Stálá měsíční platba: **8 352,- Kč bez DPH**

Cena elektrické energie byla stanovena dle aktuálního ceníku dodavatele.

3.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

Hodnocení zdrojů tepla není předmětem tohoto EP.

ROČNÍ BILANCE VÝROBY ENERGIE Z VLASTNÍCH ZDROJŮ			
V ROCE -			
ř.	ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	-
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu el.	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	-
7	Výroba tepla	GJ/r	-
8	Dodávka tepla	GJ/r	-
9	Prodej tepla	GJ/r	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	-
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	-

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ENERGETICKÉHO ZDROJE			
ř.	ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	-
2	Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční energetická účinnost výroby tepla	%	-
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	-
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	-

3.4 Popis systémů TZB – stávající stav

3.4.1 Vytápění

Zdroje tepla nejsou předmětem tohoto energetického posudku.

Případná spotřeba elektrické energie je souhrnně přiřazena k technologiím, a reflektována v profilu výpočtu hodinového kroku výroby a spotřeby z FVE.

3.4.2 Chlazení

Analýza chladících systémů není předmětem tohoto energetického posudku.

Případná spotřeba elektrické energie je souhrnně přiřazena k technologiím, a reflektována v profilu výpočtu hodinového kroku výroby a spotřeby z FVE.

3.4.3 Ohřev teplé vody

Zdroje tepla nejsou předmětem tohoto energetického posudku.

Případná spotřeba elektrické energie je souhrnně přiřazena k technologiím, a reflektována v profilu výpočtu hodinového kroku výroby a spotřeby z FVE.

3.4.4 Větrání, vzduchotechnika

Analýza vzduchotechnických systémů předmětem tohoto energetického posudku.

Případná spotřeba elektrické energie je souhrnně přiřazena k technologiím, a reflektována v profilu výpočtu hodinového kroku výroby a spotřeby z FVE.

3.4.5 Osvětlení

Umělé osvětlení v objektu je prováděno převážně pomocí zářivkových a žárovkových stropních svítidel.

V objektu není zavedeno podružné měření spotřeby energie pro osvětlení. Proto je spotřeba zahrnuta, stejně jako u ostatních TZB systémů, ve spotřebě technologií a reflektována v profilu výpočtu hodinového kroku výroby a spotřeby z FVE.

3.4.6 Technologická spotřeba energie

Hlavními spotřebiči elektrické energie jsou technologie pro skladování ovoce (chlazení v boxech s částečně s řízenou ochrannou atmosférou), třídí linky a další zemědělské a ruční vybavení. Dále se na spotřebě elektřiny podílejí běžné kancelářské přístroje, osvětlení a bezpečnostní systémy.

K technologické spotřebě je souhrnně přiřazena veškerá spotřeba elektrické energie v objektu. Jednotlivé spotřeby systémů TZB nejsou podružně měřeny, jejich přepočtení by tedy bylo nepřesné a pro potřeby posouzení FV elektrárny nevhodné. Navržený systém bude připojen k hlavnímu rozvaděči elektrické energie, nikoliv k jednotlivým rozvodům.

3.4.7 Energetický management

Energetický management není zaveden. **Pro lepší plánování energeticky úsporných opatření je třeba zavést energetický management tak, aby svou strukturou odpovídal ČSN EN ISO 50001.**

Bylo by vhodné zavést regulaci spotřeb jednotlivých technologií na základě aktuální výroby elektrické energie z FVE pro její maximální využití.

3.5 Stavební část

3.5.1 Popis konstrukcí objektu

Řešená budova je součástí komplexu tří skladovacích hal. Původní hala byla postavena v 70. letech, je zděná se sedlovou střechou nesenou ocelovými vazníky. V roce 2009 byly přistavěny dvě menší ocelové haly. V rámci výstavby nových hal prošla původní hala také rekonstrukcí, všechny tři haly jsou tak opláštěny sendvičovými panely s PUR izolací.

Ke komplexu patří dále zděná administrativní budova, na jejíž střechu ale není plánované osadit řešené FVE pole.

Podrobné vyhodnocení stavebních konstrukcí a jejich tepelně-technických parametrů není předmětem tohoto posudku – při posouzení fotovoltaické elektrárny není tato informace relevantní.

3.6 Energetická bilance stávajícího stavu

Energetická bilance objektu je pro potřeby posouzení fotovoltaické elektrárny zjednodušena – celková spotřeba elektrické energie je přiřazena k technologické spotřebě objektu.

Jako výchozí hodnota je použita spotřeba elektrické energie za rok 2018.

ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU				
	Ukazatel	Energie		Náklady
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	687,6	191,0	700,2
2	Změna zásob paliv	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	687,6	191,0	700,2
4	Prodej energie cizím	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie	687,6	191,0	700,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění	0,0	0,0	0,0
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	0,0	0,0	0,0
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	0,0	0,0	0,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	687,6	191,0	700,2

Pozn.: Cenové údaje jsou bez DPH

3.7 Výchozí roční energetická bilance objektu

Výchozí energetická bilance budovy je uvedena v následující tabulce. Tato bilance popisuje stávající stav objektu a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu energetického posudku.

Dle informací investora nedojde k zásadnímu navýšení provozu a spotřeby el. energie.

VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE				
	Ukazatel	Energie		Náklady
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	687,6	191,0	700,2
2	Změna zásob paliv	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	687,6	191,0	700,2
4	Prodej energie cizím	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie	687,6	191,0	700,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění	0,0	0,0	0,0
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	0,0	0,0	0,0
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	0,0	0,0	0,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	687,6	191,0	700,2

Pozn.: Cenové údaje jsou bez DPH

4 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Je navržena instalace fotovoltaické elektrárny.

Na provedení veškerých navržených opatření je nutné zpracovat samostatnou projektovou dokumentaci.

4.1 Instalace fotovoltaické elektrárny s akumulací přebytků do bateriového uložště

Obecný popis FV součástí FV elektrárny:

Fotovoltaické panely - Křemík má ve své vnější elektronové vrstvě čtyři elektrony, které jsou vázány na atomové jádro, takzvané valenční elektrony. Fotony, tedy sluneční světlo, pronikají do fotovoltaických článků a svou energii přenášejí na valenční elektrony. Elektron se poté uvolní od atomu křemíku a zanechá pozitivně nabitý atom.

Aby volné elektrony proudily jedním směrem a tím vytvářely proud, musí mít přední a zadní strana článku rozdílnou polaritu.

Atomy křemíku na přední straně jsou obklopeny malým množstvím atomů fosforu, které obsahují dodatečný valenční elektron. V článcích na zadní straně jsou přidány atomy boru, které mají valenční elektrony.

Takto vzniká nerovnováha mezi kladným a záporným pólem uvádí elektrony do pohybu - vzniká proud.

Určité množství těchto fotovoltaických článků uzavřených pohromadě za sklem nyní tvoří fotovoltaický panel.

FV panely jsou instalovány na typové konstrukci, která je dostatečně dimenzována. Typová konstrukce je umístěna nad povrchem střechy a uchycena pomocí zátěžové konstrukce.

Síťový inverter (střídač) – s minimální ztrátou přeměňuje stejnosměrný proud vyrobený ve fotovoltaických panelech na střídavý 50 Hz, 230 V popř. 3x230 V (400 V).

Provoz síťového invertoru je plně automatický. V momentě, kdy je po východu slunce vyroben dostatečný výkon z fotovoltaických panelů, začnou pracovat řídicí a regulační jednotky sledování síťového napětí a síťové frekvence. Při dostatečném slunečním záření začne síťový inverter s napájením. Inverter pracuje tak, aby odvedl maximálně možný výkon z fotovoltaických panelů. Tato funkce se označuje MPPT (Maximum Power Point Tracking) a je prováděna s velmi vysokou přesností. Jakmile nastane soumrak a energie již nestačí, k napájení proudu do sítě, oddělí inverter spojení se sítí a zastaví provoz. Všechny nastavení a data samozřejmě zůstávají uloženy.

Inverter, přebírá úkol kontroly sítě. Inverter bude naprogramován tak, aby při síťové nesrovnalosti (např. vypnutí sítě, přerušení sítě) ihned přerušil provoz a napájení do sítě.

Invertory musí splňovat normu 50438:2013; musí vyhovovat podmínkám dle PPDS, produktová záruka minimálně 5 let. Střídače musí mít krytí IP65 pro možnou instalaci vně budovy. Fotovoltaické invertory musí být vybaveny komunikačním prostředkem pro vzdálený monitoring.

Inverter je osazen v technické místnosti objektu – hlavní rozvodna, mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu a nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.

Akumulace energie - Systémy využívají AC coupling, tedy nabíjení akumulátorů prostřednictvím hybridního střídače je prováděno ze strany střídavé strany. Vyvedení výkonu akumulátoru prostřednictvím hybridního střídače je vyvedeno opět do střídavé strany, přímo ke spotřebě. Celý systém je ovládán hybridním střídačem, který jako kontrolní zařízení používá chytrý elektroměr umístěný na hlavním přívodním kabelu elektřiny do objektu, popř. přímo u odběrného místa za hlavním elektroměrem spotřeby (fakturační měření).

Navrhovaný FV systém:

Je navržena instalace fotovoltaických modulů o jmenovitém výkonu 400 Wp následovně:

- 188 ks umístěných na JV části střechy, odklon od J -38°, sklon 17°

Celkově tedy FVE systém o výkonu 75,2 kWp.

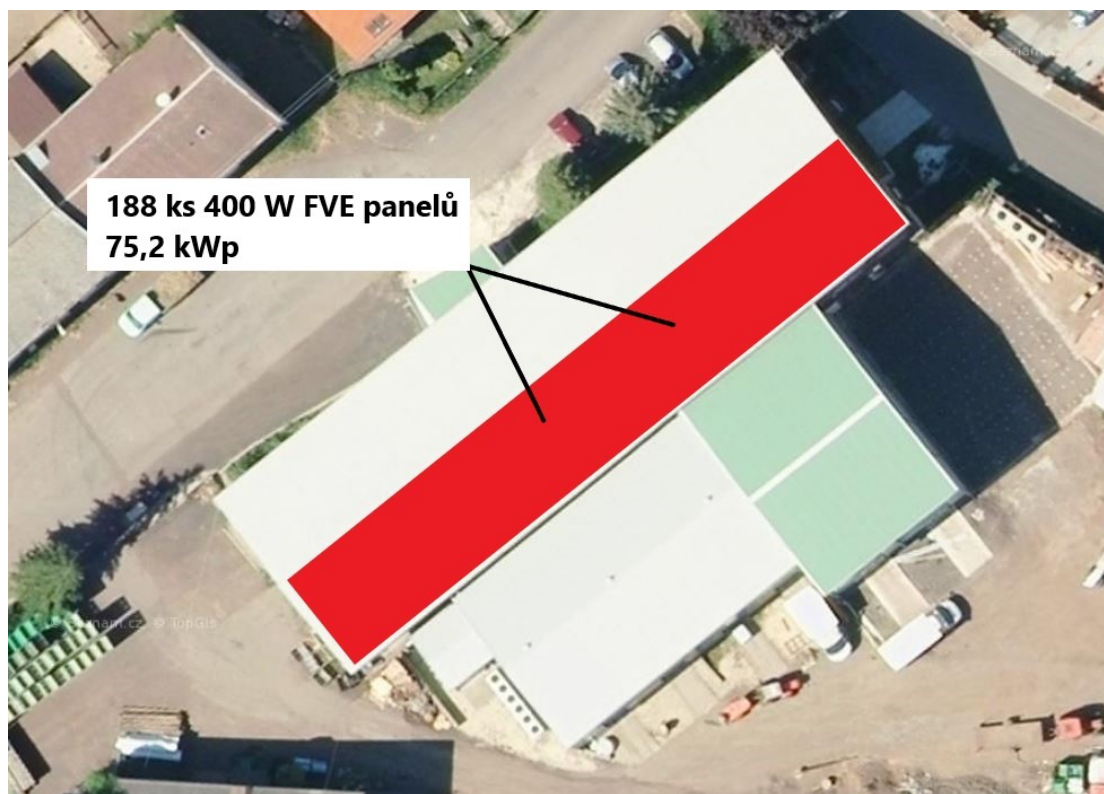
V systému je navržen 3-fázový hybridní střídač.

Dále je navrženo bateriové uložení pro akumulaci přebytků z výroby fotovoltaické elektrárny. Bude použito baterií o celkové kapacitě 100 kWh.

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM		
Instalovaný špičkový výkon	75,20	kWp
Předpokládaná celková spotřeba elektřiny	191,01	MWh
Předpokládaná výroba elektřiny FVE	77,28	MWh
Spotřeba z distribuční sítě	121,96	MWh
Spotřeba z FVE	69,05	MWh
Dodávka do distribuční sítě z FVE	8,24	MWh
Míra využití produkce FVE v budově	89,3	%
Účinnost fotovoltaických modulů	20,40	%
Kapacita akumulátorů	100,00	kWh
Úspora nákladů na energii	216 894	Kč/rok

Výpočet hodinového kroku výroby a využití spotřeby z FVE byl proveden pomocí softwaru Energie 2019. V profilu spotřeby jsou zohledněna přerušení provozu, dovolené, svátky apod. Ve výpočtu jsou zohledněny veškeré ztrátové faktory fotovoltaických panelů, jako jsou ztráty teplotou, odrazivostí skla panelu, snížením intenzity slunečního záření či stíněním. Je zohledněna účinnost střídače, ztráty při konverzi AC/DC, ztráty v akumulaci.

4.1.1 Umístění FVE pole na střeše objektu



4.2 Management hospodaření s energiemi

Popis opatření

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

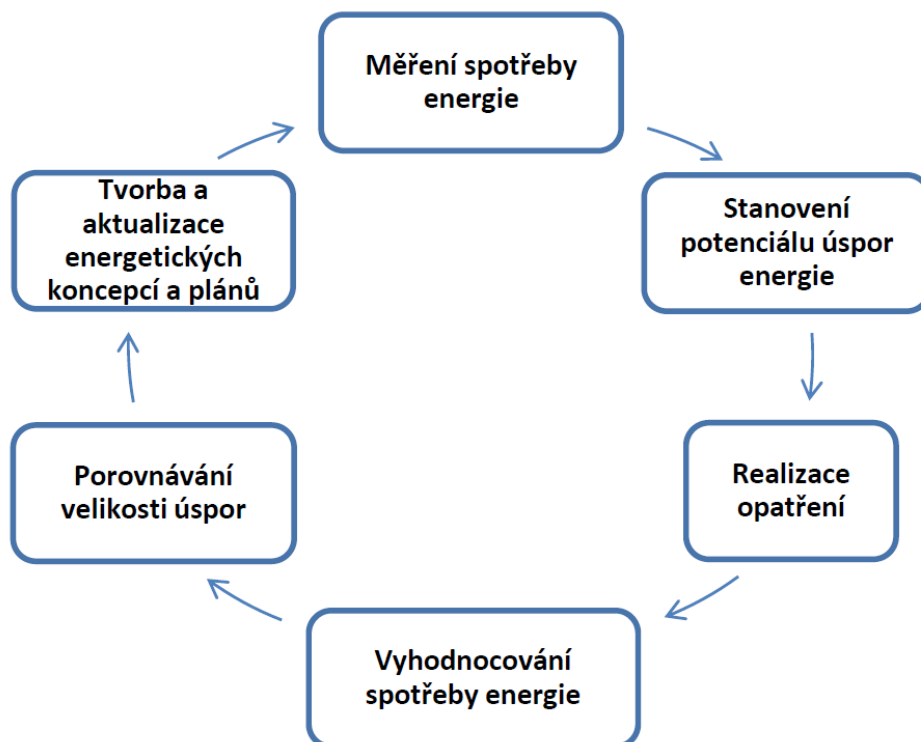
Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (n tomto případě instalace fotovoltaické elektrárny) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

Teprve ve spojení regulací výroby elektřiny z FVE, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí čtyř základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej

Plánuj	Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.
Dělej	Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).
Kontroluj	Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.
Jednej	Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.



Na základě tohoto principu je možné pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá zejména z těchto činností:

- Měření a zaznamenávání spotřeby energie
- Stanovení potenciálu úspor energie
- Realizace opatření na základě plánu
- Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
- Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
- Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Další doporučení pro energetický management

- Kontrola doby svícení - v době kdy je objekt využíván pouze částečně kontrolovat, zda se zbytečně nesvítlí v prostorách chodeb. Poučení uživatelů budovy (např. upozornění umístěný u spínačů), aby vždy při odchodu z místnosti zhasínali (např. při delších přestávkách).
- Omezení provozu elektrických spotřebičů - poučení uživatel budovy, aby při odchodu nezapomínali vypnout elektrické spotřebiče. Vytváření upozornění na viditelném místě (např. u vstupních dveří).
- Pravidelné čištění osvětlovacích těles.
- Průběžné sledování spotřeby energie - Průběžné sledování a vyhodnocování spotřeb energie umožňuje rychlejší reakce na vznikající nevhodnost provozu daného zařízení. Vhodné je sledovat a zapisovat hodnoty spotřeby elektrické

energie a následně je graficky zpracovat. Na základě těchto údajů v případě větších rozdílů v jednotlivých obdobích lze sjednat rychleji nápravu a snížit tak náklady na provoz. S minimálními investičními náklady tak lze dosáhnout úspor v řádu jednotek procent a rychle přesně zjistit, jaká byla spotřeba elektřiny v různých obdobích roku. Toto opatření umožní rychlé, pohodlné zjištění spotřeb energií objektu a porovnání s předchozími roky bez pracného vyhledávání ve starých fakturách apod.

Na základě těchto srovnání se zjišťuje, zda nedochází k neočekávaným výchyilkám spotřeb. Pokud ano, indikuje to nějaký problém, který je pak nutné lokalizovat a odstranit.

Z těchto srovnání se rovněž zjišťují a vyhodnocují přínosy průběžně zaváděných opatření ke snížení energie.

Bylo by vhodné zavést regulaci spotřeb jednotlivých technologií na základě aktuální výroby elektrické energie z FVE pro její maximální využití.

4.3 Investiční náklady

NÁKLADY NA REALIZACI NAVRHOVANÉHO STAVU		
Celkové investiční náklady	4 496,6	tis. Kč
ZPŮSOBILÉ INVESTIČNÍ NÁKLADY	3 811,7	tis. Kč
Náklady na FVE	2 096,6	tis. Kč
Náklady na akumulaci	2 400,0	tis. Kč

4.4 Souhrn navrhovaného stavu

V navrhovaném stavu objektu jsou uvažována všechna výše uvedená opatření.

Instalace celkem 188 ks 400 W fotovoltaických panelů, celkový výkon 75,2 kWp
Instalace hybridního 3-f střídače
Instalace bateriového uložistě o kapacitě 100 kWh.
Energetický management

V tabulce je shrnuto základní energetické a ekonomické vyhodnocení objektu po realizaci navrhovaných opatření.

SHRNUTÍ NAVRHOVANÉHO STAVU PO REALIZACI		
Roční úspory energie po realizaci	69,0	MWh/rok
Investiční náklady na realizaci	4 496,6	tis.Kč
Průměrné roční náklady na energii po realizaci	483,4	tis.Kč/rok
Roční ekonomické přínosy po realizaci	216,9	tis.Kč/rok

4.4.1 Energetická bilance pro navrhovaný stav

Po namodelování navrhovaného stavu objektu byla sestavena upravená energetická bilance objektu, která byla použita při výpočtu úspor navrhovaného stavu.

Energetická bilance objektu je pro potřeby posouzení fotovoltaické elektrárny zjednodušena – celková spotřeba elektrické energie je přiřazena k technologické spotřebě objektu.

UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO NAVRHOVANÝ STAV							
	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	687,6	191,0	700,2	439,1	122,0	483,4
2	Změna zásob paliv a energie	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	687,6	191,0	700,2	439,1	122,0	483,4
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie	687,6	191,0	700,2	439,1	122,0	483,4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	687,6	191,0	700,2	439,1	122,0	483,4

Pozn.: Cenové údaje jsou bez DPH

4.4.2 Cena energie

Elektřina

Dodavatel: ČEZ ESCO a.s.

Jistič: 3x 250 A

Sazba: C25d

Průměrná cena elektřiny: **3 141,- Kč/MWh bez DPH.**

Stálá měsíční platba: **8 352,- Kč bez DPH**

Cena elektrické energie byla stanovena dle aktuálního ceníku dodavatele.

5 ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU

Znečišťující látky do ovzduší musí být dle vyhlášky č. 480/2013 Sb. závazně v energetickém posudku vyhodnoceny. Jde především o SO₂, NO_x, CO, CO₂ a tuhé látky. Ekologické účinky posuzovaného navrhovaného stavu jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a stavu po realizaci navrhovaných opatření. Emise pro zdroj tepla byly vypočteny z emisních faktorů daných vyhláškou č. 480/2012 Sb. a zákonem 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. Je použito Globálního hodnocení, které je prováděno na bázi celospolečenského pohledu.

Započteny jsou emise vznikající spotřebou elektrické energie.

ROZDĚLENÍ SPOTŘEB ENERGIÍ PODLE ENERGOPOSITELŮ		
[MWh]	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Elektřina	191,01	121,96

EMISNÍ FAKTORY ENERGOPOSITELŮ	
[kg/MWh]	Elektřina
TZL	0,0368
SO ₂	0,84124
NO _x	0,56764
NH ₃	0
VOC	0,00249
PM ₁₀	0,02944
PM _{2,5}	0,02208
CO ₂	1012

VÝPOČET ROZDÍLU EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK - GLOBÁLNÍ HODNOCENÍ			
Znečišťující látka	Výchozí stav (t/rok)	Navrhovaný stav (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
TZL	0,0070	0,0045	0,0025
SO ₂	0,1607	0,1026	0,0581
NO _x	0,1084	0,0692	0,0392
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0005	0,0003	0,0002
PM ₁₀	0,0056	0,0036	0,0020
PM _{2,5}	0,0042	0,0027	0,0015
CO ₂	193,2257	123,3796	69,8461

6 EKONOMICKÉ HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU

6.1 Metoda hodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno **bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky. Doba životnosti je stanovena vyhláškou na 20 let.**

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie v objektu.

Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska.

Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti.

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základní vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

- Výše nákladů na úsporná opatření plynoucího z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí,
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem,
- Informace z publikací a internetu.

Úspory jsou chápány jako rozdíl výdajů za energie v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor tedy slouží současný stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v korigované energetické bilanci navrhovaného stavu.

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje - doba porovnání, diskontní míra, cenový vývoj.

□ **Diskontní míra**

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. Zvolená diskontovaná míra je 1,04.

□ **Doba porovnání**

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. U stavebních opatření je předpokládána doba životnosti stanovena 35 let. Nicméně doba porovnání je dle vyhlášky č.480/2012 Sb. uvažována 20 let.

Výstupními údaji jsou prostá návratnost investic, diskontovaná doba návratnosti, vnitřní výnosové procento a čistá současná hodnota. Výpočet těchto položek je definován ve vyhlášce č.480/2012 Sb.

► **Prostá doba návratnosti investice T_s**

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí z projektu jeho investiční náklady. Prostou dobu návratnosti lze počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů dle vztahu,

$$T_s = IN / CF$$

kde IN ... investiční náklady projektu
CF ... roční přínosy projektu (cash – flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu)

► **Diskontovaná doba návratnosti T_{sd} (Reálná návratnost)**

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$. V této reálné návratnosti je započten i růst ceny energií.

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde CF_t ... roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)
 r ... diskont
 $(1+r)^{-t}$... odúročitel

► **Čistá současná hodnota NPV**

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota. Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV.

Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde T_z ... doba životnosti (hodnocení) projektu

► **Vnitřní výnosové procento *IRR***

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV = 0. Tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušného opatření investovat.

$$\sum_{t=1}^{Tz} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0$$

Upozornění energetického specialisty – návratnosti uvedené v posudku jsou vztaženy k ceně technických a jiných opatření bez prostředků potřebných pro projektování, technického dozoru na investiční akci, sledování a vyhodnocování účinnosti zavedených opatření

Okrajové podmínky výpočtu:

Diskontní sazba 4,0%

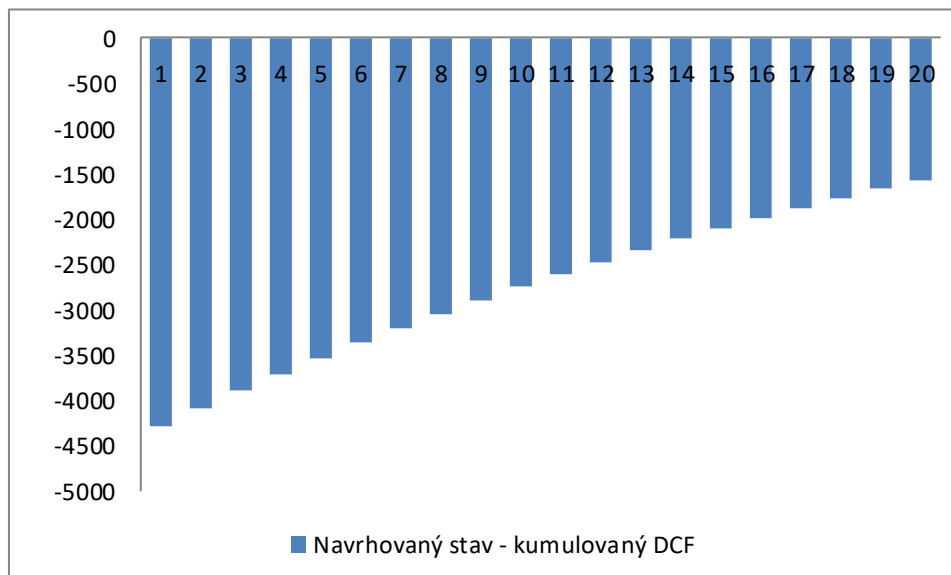
Hodnocení je provedeno bez DPH

Doba hodnocení projektu 20 let

6.2 Ekonomické vyhodnocení navrhovaného stavu

EKONOMICKÁ ANALÝZA - NAVRHOVANÝ STAV			
Parametr	jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	-	216,89
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	-	0
Investiční náklady projektu celkem	tis. Kč	-	4 496,64
z toho			
náklady na přípravu projektu	tis. Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	-	4 496,64
náklady na přípojky	tis. Kč	-	0
Provozní náklady celkem	tis. Kč	700,25	483,35
z toho			
náklady na energie	tis. Kč	700,25	483,35
náklady na opravu a údržbu	tis. Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč	0	0
ostatní provozní náklady	tis. Kč	0	0
náklady na emise a odpady	tis. Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	%	-	4
Tsd - reálná doba návratnost	Roky	-	>Tž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-1 572,42
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-0,86%

Graf průběhu kumulovaného diskontovaného cash flow v průběhu hodnoceného období



7 POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK

Vypočtená úspora energie i financí je pouze teoretická, skutečnost naměřených spotřeb objektu po realizaci opatření se může od energetického auditu významně lišit.

Skutečnou úsporu energie i financí, která nastane po realizaci opatření, ovlivní především to, jak se budou lišit klimatické podmínky v daných letech.

Dalším významným faktorem je způsob užívání objektu a chování jeho uživatelů.

8 VYHODNOCENÍ SPECIFICKÝCH PODMÍNEK VÝZVY

a) V rámci výzvy nebude podpořen projekt, který neprokáže poměrnou dobu ročního využití instalovaného výkonu alespoň ve výši 860 hodin/rok.

Podmínka je splněna.

b) V rámci této výzvy lze podpořit pouze projekty instalace OZE pro vlastní spotřebu podniku. Vlastní spotřebou podniku se v rámci této výzvy rozumí spotřeba elektřiny v odběrném místě zákazníka nebo předávacím místě distribuční soustavy, která není přímo připojena k přenosové soustavě, kde je instalována výrobní elektřiny z fotovoltaických systémů.

Žadatel je buď vlastníkem odběrného/předávacího místa nebo musí doložit vztah k danému odběrnému/předávacímu místu (smlouvu o pronájmu, smlouvu o provozování).

Podmínka je splněna.

c) Výrobní elektřiny z fotovoltaických systémů nesmí dodat do přenosové nebo distribuční soustavy více než třicet procent vyrobené elektřiny. Výrobní provozovaná provozovatelem lokální distribuční soustavy nesmí dodat více než třicet procent vyrobené elektřiny do nadřazené distribuční soustavy.

Elektřina z FVE dodaná do sítě: **viz. tab. níže**

d) Žadatel/příjemce dotace nesmí poskytnout nepřímou výhodu (podporu) zákazníkům, konečným spotřebitelům a obchodníkům s elektřinou, tzn. že, v případě, kdy žadatel bude dodávat elektrickou energii, nesmí ji dodávat za cenu nižší, než je cena v místě a čase obvyklá.

Podmínka je splněna.

e) Projekt nesmí být financován provozní podporovou obnovitelných zdrojů energie.

Není.

f) V dané budově musí převažovat činnosti odpovídající podporovaným aktivitám podle přílohy č. 1 CZ – NACE předmětu projektu. Pokud budou převažovat činnosti podle bodu 3.2 textu výzvy či přílohy č. 1 části B, projekt nebude způsobilý. Za převažující činnost se považuje stav, kdy je prováděna na více než 60 % z celkové energeticky vztažené plochy.

Podmínka je splněna.

g) Projekt musí být realizován na území ČR mimo hlavního města Prahy.

Podmínka je splněna.

h) V rámci projektu lze uplatnit pouze jedno místo realizace, což znamená jedno odběrné nebo předávací místo

Podmínka je splněna.

i) Projekt nesmí být realizován na pozemku, kde stojí stavba, která má způsob využití typu: objekt k bydlení, bytový dům, rodinný dům,

Podmínka je splněna.

j) V rámci této výzvy lze na jeden ekonomický subjekt (jedno IČ) podat maximálně 20 žádostí o podporu

Podmínka je splněna.

k) Projekt nebude podpořen, pokud bude mít měrné investice na FV systém (dle informací uvedených v energetickém posudku a v souhrnném kumulativním rozpočtu) vyšší než 35 tis. Kč na 1 kWp instalovaného výkonu.

Podmínka je splněna.

l) Náklady na systémy akumulace elektřiny lze zahrnout do způsobilých výdajů max. ve výši 30 tis. Kč/kWh.

Podmínka je splněna.

m) Projekt, který získá méně než 60 bodů v rámci hodnocení žádosti o podporu, nebude podpořen. Projektu, který dosáhne hodnoty IRR vyšší než 15 % (bez dotace), nebude dotace poskytnuta.

Bodové hodnocení: viz. kapitola 9

Dosažené IRR: viz. tab. níže

PLNĚNÍ SPECIFICKÝCH PODMÍNEK VÝZVY			
Měrné investiční náklady	28 000	< 35 000	Kč/kWp
Náklady na akumulaci	24 000	< 30 000	Kč/kWh
Kapacita akumulátory / kWp instalovaného OZE	1,3	< 5	kWh/kWp
IRR	-0,86	< 15	%
Dosažené bodové hodnocení	62,3	> 60	bodů

9 KRITÉRIA PRO VĚCNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU

9.1 A – Vylučovací kritéria

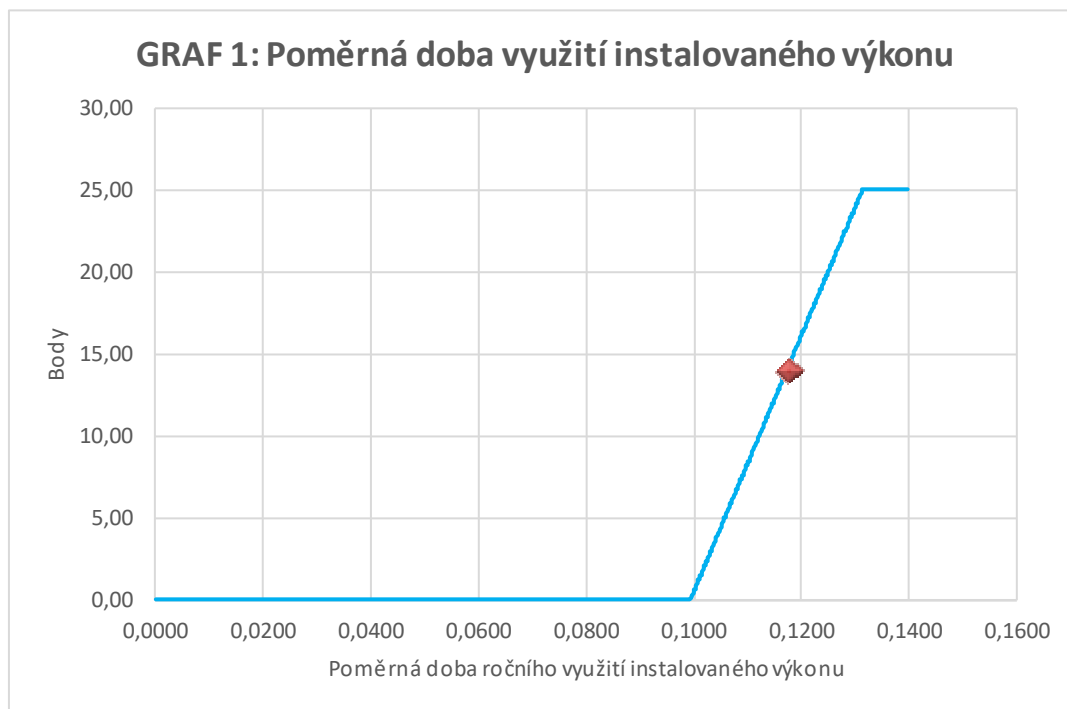
V rámci EP nehodnoceno.

9.2 B – Připravenost žadatele k realizaci projektu

Smlouva o připojení – NE – 0 bodů

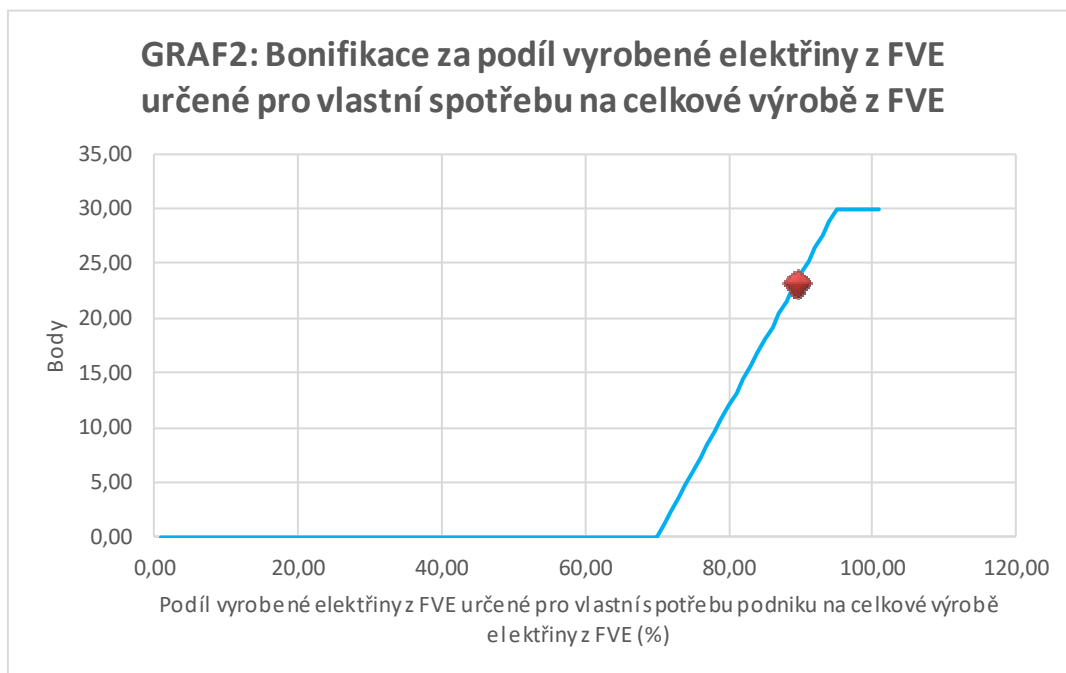
9.3 C – Potřebnost a relevance projektu

9.3.1 Poměrná doba ročního využití instalovaného výkonu



$$t_{\text{skut}} = 0,1173 > 0,0981 \text{ (860 h/rok)}$$

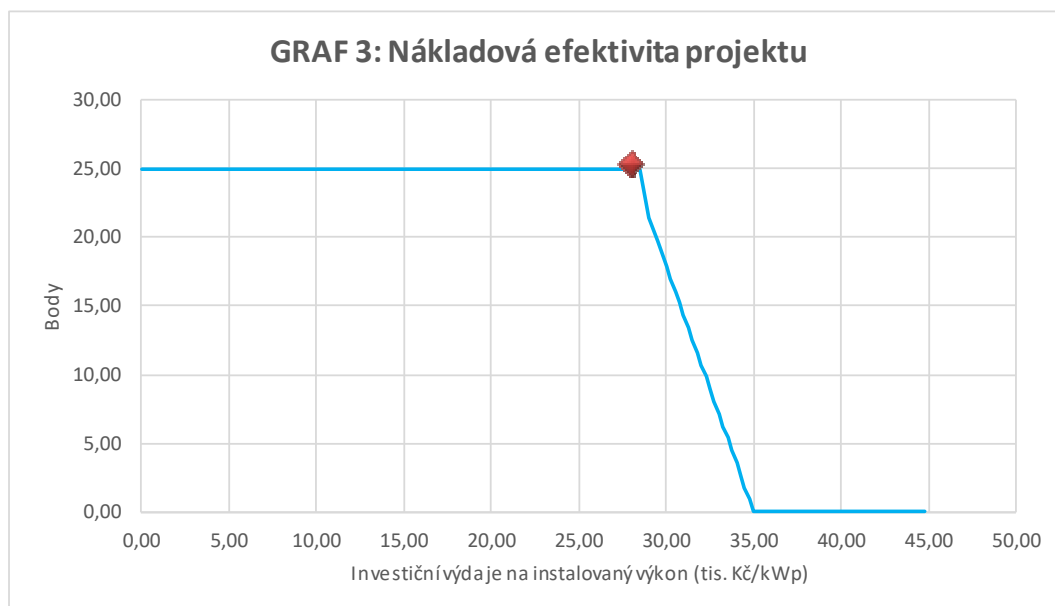
9.3.2 Bonifikace za podíl vyrobené elektřiny z fotovoltaické elektrárny určenou pro vlastní spotřebu podniku na celkové výrobě elektřiny z fotovoltaické elektrárny



Podíl využití EE = 89,34 % vyrobené EE

9.4 D – Nákladová efektivita projektu

9.4.1 Měrné investiční výdaje na 1 kWp instalovaného výkonu FV systému



Cena FVE (bez akumulace) = 28 000 Kč/kWp

9.5 Celkem dosažené bodové hodnocení:

Celkem dosažené bodové hodnocení				MAX
Kategorie B	<i>Smlouva o připojení výroby EE</i>	<i>ANO / NE</i>	0,0	20
Kategorie C				
C1	<i>Poměrná doba využití instalovaného výkonu</i>	<i>h/rok</i>	14,1	25
C2	<i>Podíl vlastní spotřeby EE z celkové výroby FVE</i>	<i>využitá EE / vyrobená EE v %</i>	23,2	30
Kategorie D	<i>Nákladová efektivita</i>	<i>tis. Kč / kWp</i>	25,0	25
Součet:			62,3	100
Požadovaný počet bodů:			>60	OK

10 ZÁVĚR

Zhodnocení výsledků energetického posudku.

Všechna kritéria operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020; Úspory energie – Fotovoltaické systémy s/bez akumulace pro vlastní spotřebu – Výzva III, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci navrhovaných opatření.

11 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

Podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Evidenční číslo 272053.0

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména), příjmení, název nebo obchodní firma vlastníka předmětu posudku			
Sady Klášterec nad Ohří spol. s r.o.			
2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Cihlářská	627		
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Klášterec nad Ohří	431 51	sady.klasterec@seznam.cz	777 281 197
3. Identifikační číslo			
14868911			
4. Údaje o statutárním orgánu			
a) jméno	b) kontakt		
Josef Petrů	777 281 197		
5. Předmět energetického posudku			
a) název			
Instalace FVE systému na střeše objektu			
b) adresa			
Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří			
c) popis předmětu energetického posudku			
V energetickém posudku je řešena instalace FVE systému na střeše budovy skladovacího objektu firmy Sady Klášterec nad Ohří s.r.o., Ústecký kraj. Společnost se zabývá pěstováním ovoce – převážně jablka, třešně, hrušky a slívy. V řešeném objektu se nachází skladovací a třídící prostory pro nakládání s ovocem. Ovoce je zde uskladněno po sklizni (srpen/září) a postupně vyskladňováno do prodeje až do období další sklizně. Řešená budova je součástí komplexu tří skladovacích hal. Původní hala byla postavena v 70. letech, je zděná se sedlovou střechou nesenou ocelovými vazníky. V roce 2009 byly přistavěny dvě menší ocelové haly. V rámci výstavby nových hal prošla původní hala také rekonstrukcí, všechny tři haly jsou tak opláštěny sendvičovými panely s PUR izolací. Ke komplexu patří dále zděná administrativní budova, na jejíž střeše ale není plánované osadit řešené FVE pole. Hlavními spotřebiči elektrické energie jsou technologie pro skladování ovoce (chlazení v boxech s částečně s řízenou ochrannou atmosférou), třídící linky a další zemědělské a ruční vybavení. Dále se na spotřebě elektřiny podílejí běžné kancelářské přístroje, osvětlení a bezpečnostní systémy.			

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria viz. kapitoly 8 a 9
2. Ekologická kritéria viz. kapitoly 8 a 9
3. Ekonomická kritéria viz. kapitoly 8 a 9
4. Technická a ostatní kritéria viz. kapitoly 8 a 9

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

1. Charakteristika hlavních činností			
V řešeném objektu se nachází skladovací a třídící prostory pro nakládání s ovocem. Ovoce je zde uskladněno po sklizni (srpen/září) a postupně vyskladňováno do prodeje až do období další sklizně.			
2. Vlastní zdroje energie			
<u>a) zdroje tepla</u>		<u>b) zdroje elektřiny</u>	
počet	- ks	počet	- ks
instalovaný výkon	- MW	instalovaný výkon	- MW
roční výroba	- MWh	roční výroba	- MWh
roční spotřeba paliva	- GJ/r	roční spotřeba paliva	- GJ/r
<u>c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla</u>		<u>d) druhy primárního zdroje energie</u>	
počet	- ks	druh OZE	-
inst. výkon elektrický	- MW	druh DEZ	-
inst. výkon tepelný	- MW	fosilní zdroje	-
roční výroba elektřiny	- MWh		
roční výroba tepla	- MWh		
roční spotřeba paliva	- GJ/r		

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	- MW	0,0 MWh/r	-
Chlazení	- MW	0,0 MWh/r	-
Větrání	- MW	0,0 MWh/r	-
Úprava vlhkosti	- MW	0,0 MWh/r	-
Příprava TV	- MW	0,0 MWh/r	-
Osvětlení	- MW	0,0 MWh/r	-
Technologie	- MW	191,0 MWh/r	elektrická energie
Celkem	- MW	191,0 MWh/r	

4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Instalace celkem 188 ks 400 W fotovoltaických panelů, celkový výkon 75,2 kWp

Instalace hybridního 3-f střídače

Instalace bateriového uložení o kapacitě 100 kWh.

Energetický management

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	191,0 MWh/r	122,0 MWh/r	69,0 MWh/r
Náklady	700,2 tis.Kč/r	483,4 tis.Kč/r	216,9 tis.Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Vytápění	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Chlazení	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Větrání	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Příprava TV	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Osvětlení	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Technologie	191,0 MWh/r	122,0 MWh/r	69,0 MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů					
	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
		MWh/r		MWh/r	MWh/r
Elektřina	191,0	MWh/r	122,0	MWh/r	69,0
SZTE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0
ZP	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0
LTO/TTO	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0
Uhlí	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0
OZE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0
Ostatní	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)			
Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuci energie	
OZE	100,0 %	Rozvody tepla	0,0 %
KVET	0,0 %	Ostatní	0,0 %
Ostatní	0,0 %		

Náklady při spotřebě energie (%)			
Budovy - úprava obálky	0,00 %	Technologie	0,00 %
Budovy - technické systémy	0,00 %	Ostatní	0,00 %

5. Ekonomické hodnocení				
Doba hodnocení	20	roků	Diskontní míra	4,0 %
Reálná doba návratnosti	>Tž	roků	Investiční náklady	4 496,6 tis,Kč
IRR	-0,86	%	Cash flow	216,9 tis,Kč
rok realizace			NPV	-1 572,4 tis,Kč

6. Ekologické hodnocení			
Znečišťující látka	Stávající stav	Navrhovaný stav	Efekt
Tuhé látky	0,00703 t/r	0,00449 t/r	0,00254 t/r
SO ₂	0,16069 t/r	0,10260 t/r	0,05808 t/r
NO _x	0,1084 t/r	0,0692 t/r	0,0392 t/r
NH ₃	0,0000 t/r	0,0000 t/r	0,0000 t/r
VOC	0,0005 t/r	0,0003 t/r	0,0002 t/r
PM ₁₀	0,0056 t/r	0,0036 t/r	0,0020 t/r
PM _{2,5}	0,0042 t/r	0,0027 t/r	0,0015 t/r
CO ₂	193,2257 t/r	123,3796 t/r	69,8461 t/r

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost dle energetických kritérií viz. kapitoly 8 a 9
1. Proveditelnost dle ekologických kritérií viz. kapitoly 8 a 9
1. Proveditelnost dle ekonomických kritérií viz. kapitoly 8 a 9
1. Proveditelnost dle technických a ostatních kritérií viz. kapitoly 8 a 9

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení Vojtěch Lexa	Titul Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů 1094	3. Datum vydání oprávnění 08.11.2012
4. Podpis	5. Datum 18.03.2020



12 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Kopie oprávnění energetického specialisty

Příloha č. 2 – Výstupní protokol výpočtu hodinového kroku z výpočetního programu Energie 2019.

12.1 Příloha č. 1 - Kopie oprávnění energetického specialisty



12.2 Příloha č. 2 – Výstupní protokol výpočtu hodinového kroku z výpočetního programu Energie 2019.

VÝPOČET PRODUKCE ELEKTŘINY FOTOVOLTAICKÝM SYSTÉMEM A JEJÍ VYUŽITELNOSTI V BUDOVĚ s použitím hodinového kroku výpočtu

podle knihy K. Staňka Fotovoltaika pro budovy, Grada 2012

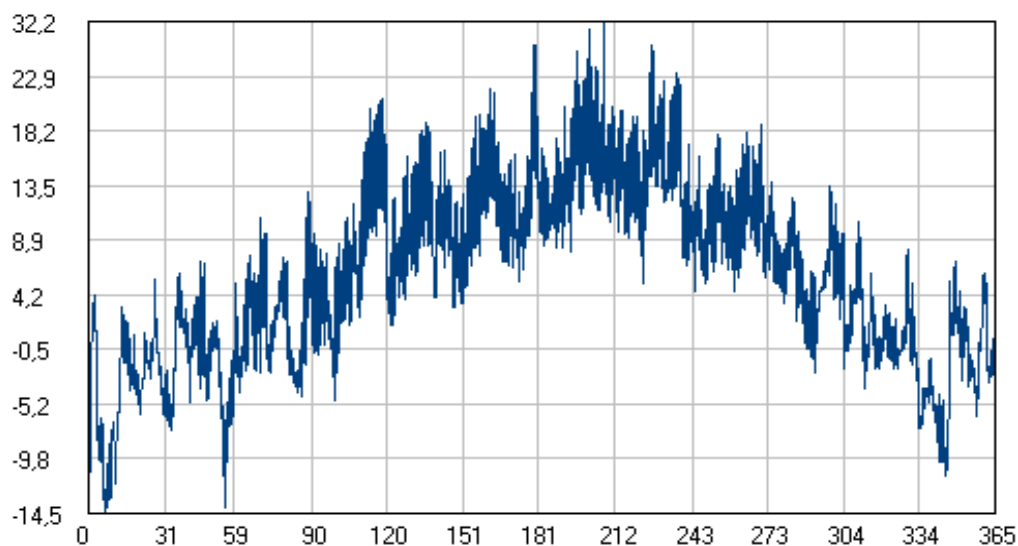
Energie 2019

Název úlohy: **FVE Sady Klášterec nad Ohří**
Zpracovatel: Energomex s.r.o.
Zakázka:
Datum: 18.03.2020

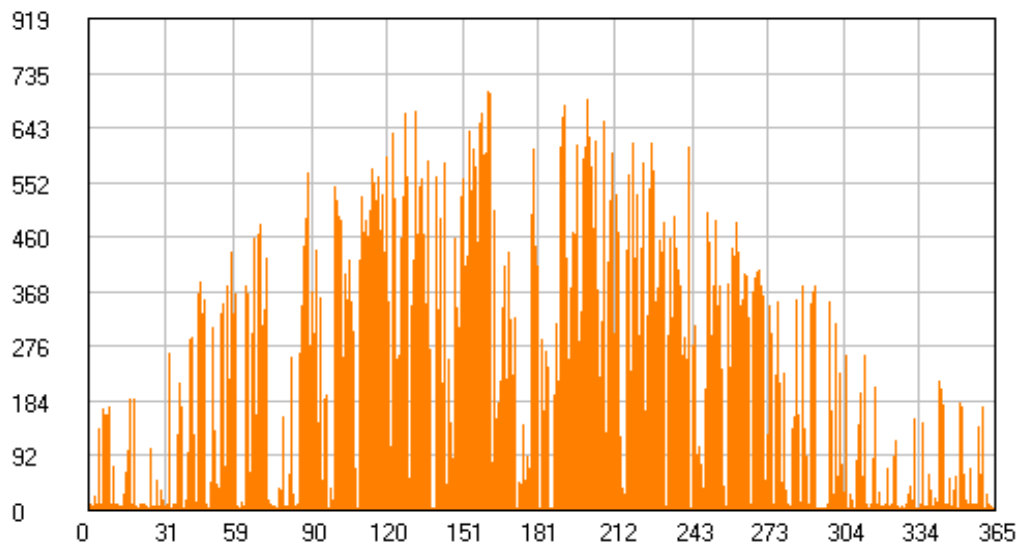
KLIMATICKÁ DATA

Lokalita: Karlovy Vary_Karlovy Vary_RKR_MPO2012
Zeměpisná šířka: 50,0 st.
Odráživost terénu: 0,1

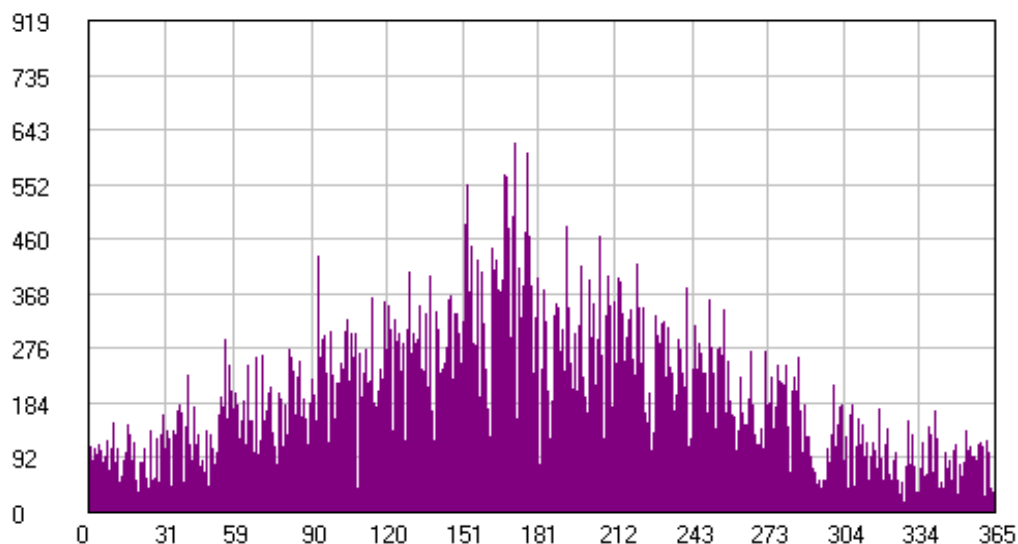
Teplota venkovního vzduchu během roku [C]:



Intenzita přímého slunečního záření během roku [W/m2]:



Intenzita difúzního slunečního záření během roku [W/m²]:



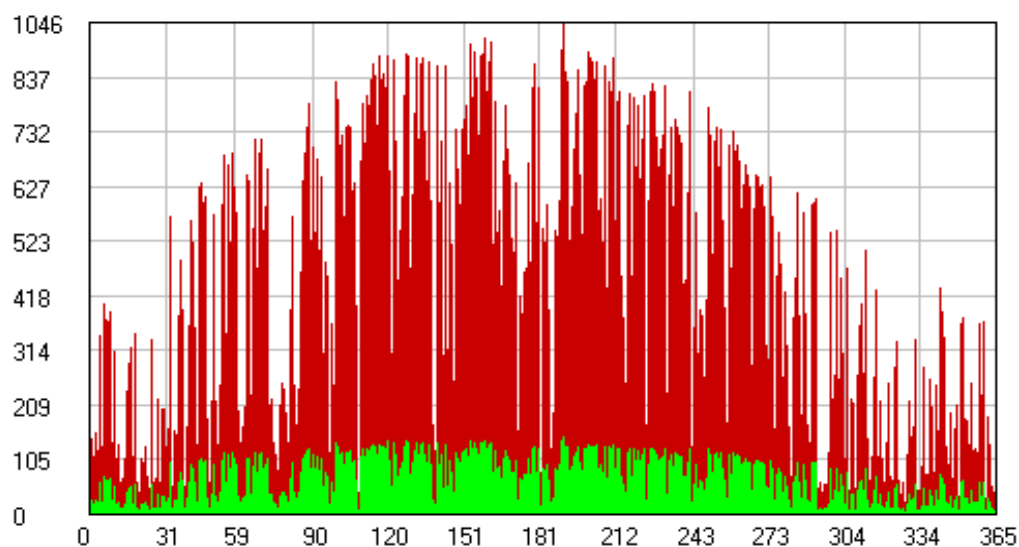
PRODUKCE ELEKTRINY FOTOVOLTAICKÝMI SYSTÉMY

Označení FV panelu:	panel 400 W
Počet FV panelů daného typu:	188
Plocha FV panelu:	2,23 m ²
Účinnost FV panelu:	17,9 %
Výkonový teplotní součinitel FV panelu:	-0,36 %/K
Úhlový ztrátový činitel:	0,131
Jmenovitá provozní teplota:	41,0 C
Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m ² :	2,0 %
Azimut FV panelu:	-38,0 st.
Sklon FV panelu:	17,0 st.
Způsob instalace panelu:	otevřená poloha (volná zadní strana)
Stínění FV panelu:	ne
Označení střídače (měniče):	ABB TRIO-20.0-TL-OUTD
Maximální účinnost střídače:	98,2 %
EURO účinnost střídače:	98,0 %

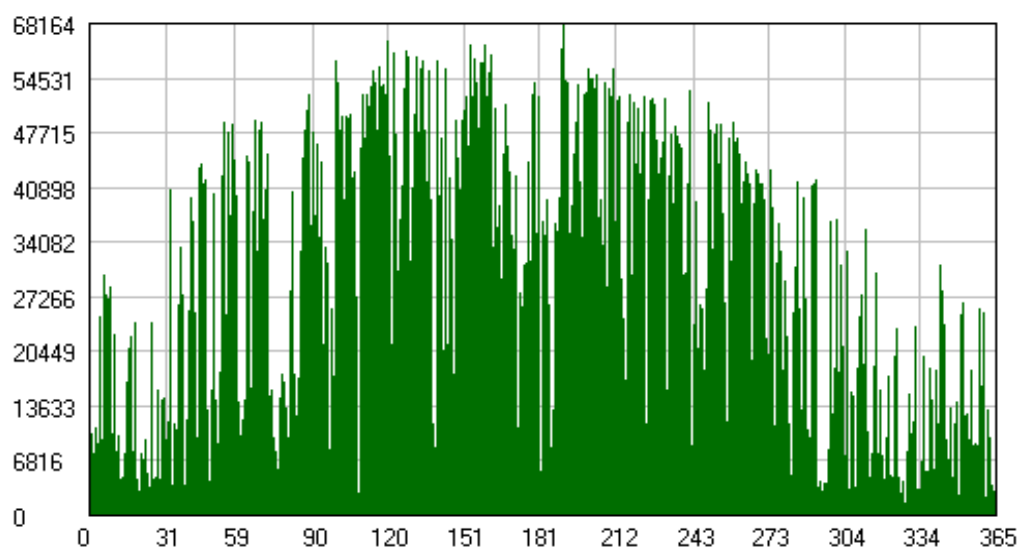
Dodatek k energetickému posudku: – FVE systém na střeše objektu Sady Klášterec nad
Ohří s.r.o., Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří

Ztráty po průchodu střídačem:	1,0 %
Ztráty mezi panelem a střídačem:	2,0 %
Ztráty v kabeláži apod.:	2,0 %

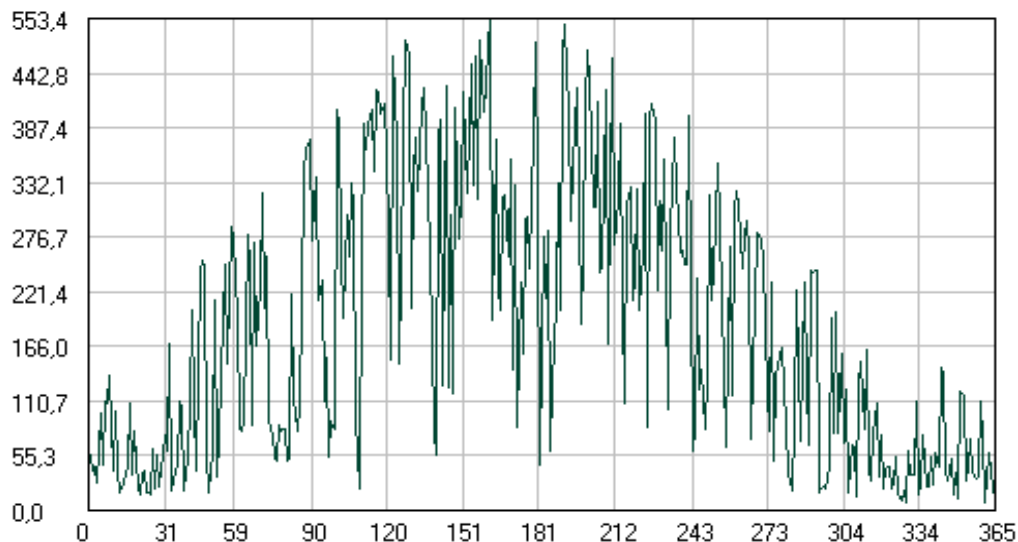
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m²]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (188x FV panel) [W]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (188x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc [%]	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu
1	10683,74	1817,79	17,0
2	23789,54	3983,22	16,7
3	35135,28	5789,50	16,5
4	57959,16	9247,14	16,0
5	66039,59	10495,09	15,9
6	69162,79	10821,36	15,6
7	68042,48	10547,56	15,5
8	61692,75	9604,23	15,6
9	45578,48	7242,15	15,9
10	25121,03	4077,75	16,2
11	11285,55	1869,11	16,6
12	10693,62	1789,82	16,7

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (188x FV panel): 485185,09 kWh/rok

Produkce střídavého proudu celým FV systémem (188x FV panel): 77284,62 kWh/rok

Průměrná roční účinnost FV panelu: 15,9 %

Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 75,2 kWp

ODBĚR ENERGIE V BUDOVĚ

Využití elektřiny z FV systému: pro pokrytí spotřeby energie v budově

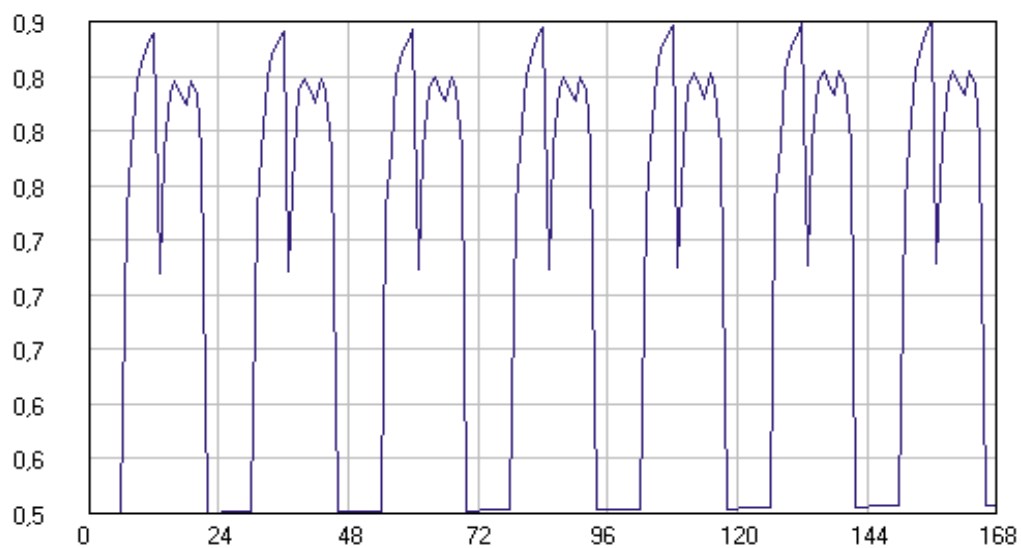
Roční spotřeba energie v zóně (na daný účel): 191010,0 kWh

Typ odběrové křivky: typový diagram dodávky podle OTE a.s.

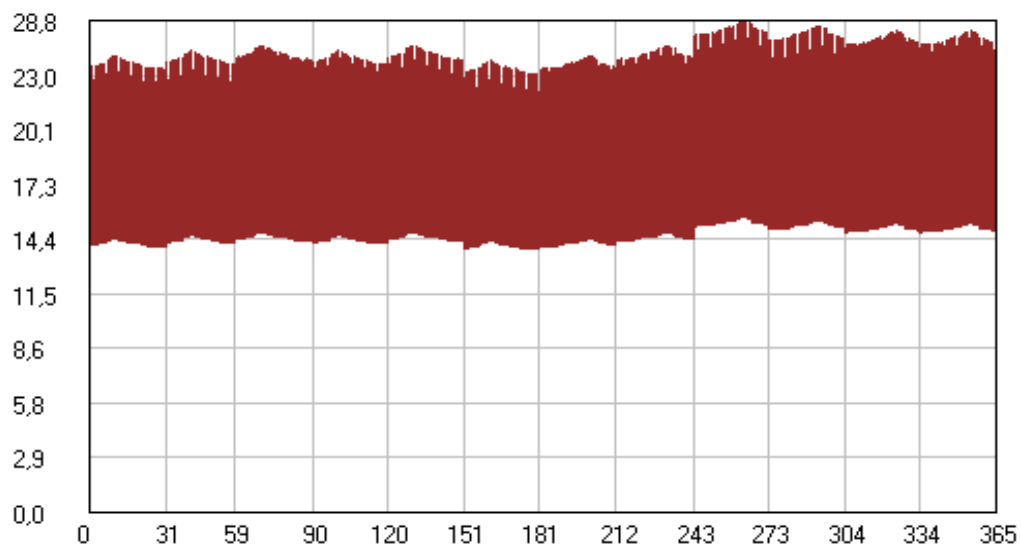
Vybraná třída TDD: 5 - Sady Klášterec

Relativní odběr energie během prvního týdne v roce [-]:

Dodatek k energetickému posudku: – FVE systém na střeše objektu Sady Klášterec nad Ohří s.r.o., Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří



Hodinová spotřeba energie nahrazované produkcí FV systému během roku [kWh]:



Denní spotřeba energie nahrazované produkcí FV systému v budově [kWh/den]:



Měsíc	Spotřeba energie v budově [kWh]	Podíl z roční spotřeby [%]
1	15785,64	8,3
2	14431,00	7,6
3	16131,48	8,4
4	15449,84	8,1
5	16131,47	8,4
6	15114,30	7,9
7	15784,47	8,3
8	16131,26	8,4
9	16453,65	8,6
10	16825,63	8,8
11	16118,89	8,4
12	16652,02	8,7

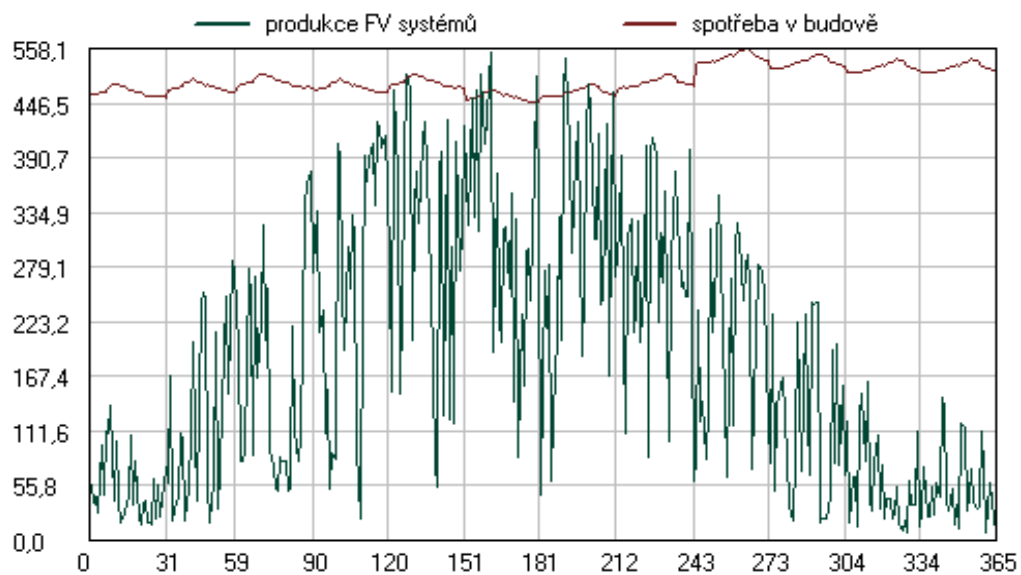
Výsledná roční spotřeba energie v budově: 191009,60 kWh/rok

VYUŽITÍ ELEKTŘINY Z FV SYSTÉMŮ V BUDOVĚ

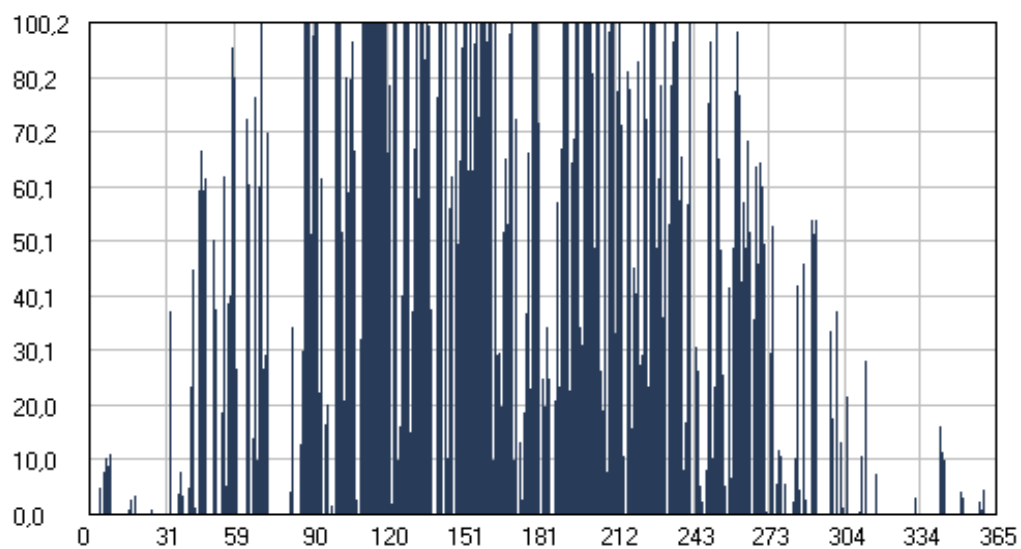
Akumulace nevyužitě elektřiny v zóně č. 1:	ano
Označení akumulátoru:	baterie á 2.5 kWh
Počet akumulátorů:	40
Jmenovitá kapacita akumulátoru:	58 Ah
Jmenovité napětí akumulátoru:	54 V
Přípustná hloubka vybíjení:	80,0 %
Ztráta při AC/DC konverzi a nabíjení akumulátoru:	20,0 %
Ztráta při DC/AC konverzi (vybíjení):	10,0 %
Celkové množství uložitelné elektrické energie:	100,2 kWh

Denní produkce FV systémů a denní spotřeba energie v budově [kWh/den]:

Dodatek k energetickému posudku: – FVE systém na střeše objektu Sady Klášterec nad Ohří s.r.o., Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří

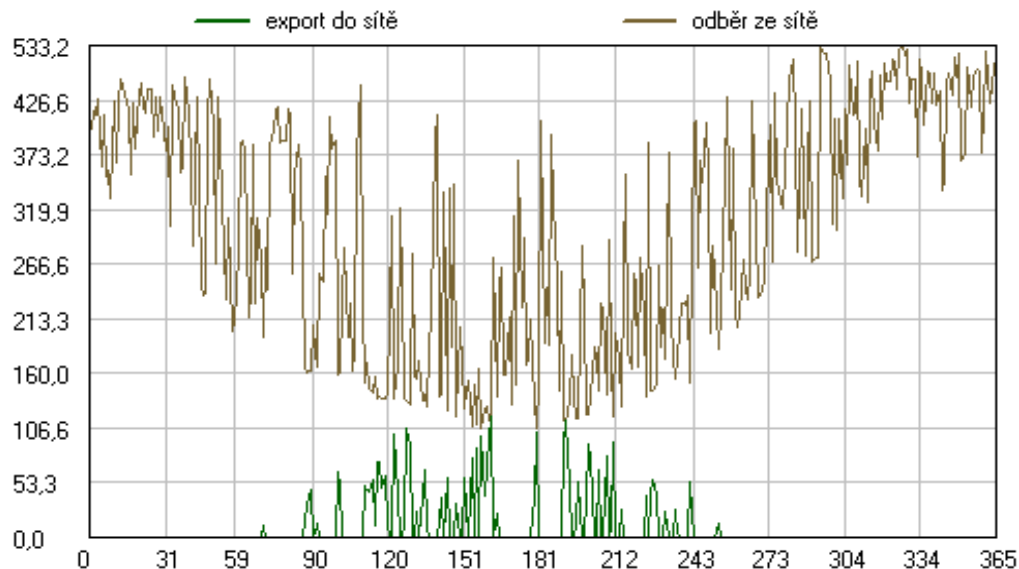


Energie uložená v akumulátorech [kWh]:

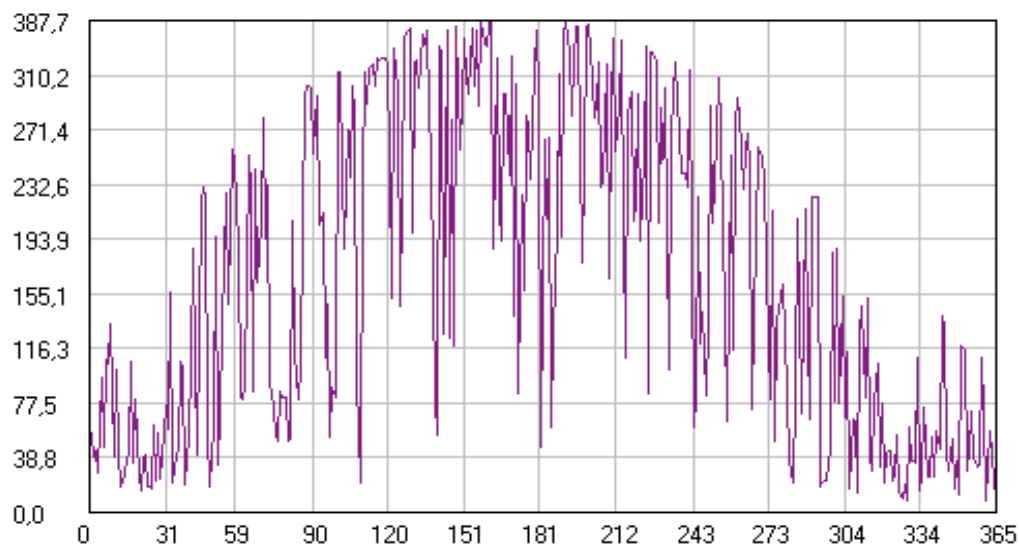


Denní exportovaná produkce FV systémů a denní odběr ze sítě [kWh/den]:

Dodatek k energetickému posudku: – FVE systém na střeše objektu Sady Klášterec nad Ohří s.r.o., Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří



Denní využitelná produkce FV systémů v budově [kWh/den]:



Měsíc [kWh]	Využitá produkce FV systémů [kWh]	Exportovaná produkce [kWh]	Odběr ze sítě
1	1802,23	0,00	13983,42
2	3744,07	0,00	10686,92
3	5345,65	115,54	10785,81
4	7909,96	670,06	7539,88
5	9031,61	766,26	7099,84
6	9252,81	865,81	5861,52
7	9054,55	855,25	6729,91
8	8583,43	347,88	7547,83
9	6788,57	14,96	9665,08
10	3915,77	0,00	12909,87
11	1842,34	0,00	14276,54
12	1774,22	0,00	14877,79

Celková roční produkce elektřiny všemi FV systémy v budově:

77284,7 kWh/rok

Roční využitelná produkce FV systémů v budově:

69045,2 kWh/rok

Roční exportovaná produkce FV systémů:

3635,8 kWh/rok

Roční odběr elektřiny ze sítě:

121964,4 kWh/rok

Dodatek k energetickému posudku: – FVE systém na střeše objektu Sady Klášterec nad
Ohří s.r.o., Cihlářská 627, 431 51 Klášterec nad Ohří

Roční ztráta při ukládání elektřiny do akumulátorů: 4603,7 kWh/rok

Míra využití produkce FV systémů pro krytí spotřeby energie v budově: 89,3 %

Energie 2019, (c) 2019 Svoboda Software