Spolufinancováno Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí

STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Operační program Životního prostředí

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Podpora fotovoltaických elektráren (FVE)

Instalace FVE – Domov Na Stříbrném vrchu, Rokytnice v Orlických horách

Ing. Josef Farták

Digitálně podepsal Ing. Josef Farták
Datum: 2023.08.17 09:48:59 +02'00'

KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ

Obsah

1. Účel zpracování energetického posouzení ... 3
2. Identifikační údaje projektu/žadatele ... 4
3. Podklady pro zpracování EP ... 5
3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP1 ... 5
3.2 Údaje o energetických vstupech ... 10
4. Navrhovaná opatření ... 12
4.1 Instalace FVE ... 14
4.2 Management hospodaření s energií ... 28
4.3 Renovace střech a modernizace elektroinstalace ... 30
5. Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů ... 31
6. Ekologické vyhodnocení ... 32
7. Závěr ... 33
Příloha 1 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb. ... 36

1. Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (dále jen „EP“) je zpracováno pro potřeby žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí (dále jen „OPŽP“).

Účelem zpracování EP je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb (nákupu) elektrické energie prostřednictvím fotovoltaické elektrárny (dále jen „FVE“), přičemž výchozím stavem je stávající spotřeba elektrické energie vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

Alternativně je účelem vyčíslení (výpočet) dodávek elektrické energie do distribuční soustavy, či kombinace vlastní spotřeby a dodávek do distribuční soustavy.

2. Identifikační údaje projektu/žadatele

Identifikace projektu	
Název projektu	Instalace FVE – Domov Na Stříbrném vrchu
Identifikační údaje žadatele	KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ IČO 70889546, Pivovarské náměstí 1245, 500 03 Hradec Králové
Identifikační údaje zpracovatele	Energetický specialista: Bc. Ing. Josef Farták – ES Telefon: 602 333 761 Osvědčení: č. 037, vydané Ministerstvem průmyslu a obchodu, dne 7. března 2002 v Praze E-mail: mail@gatum.cz
Datum zpracování	20.4.2023

Předmět EP

Název: Instalace FVE – na střechách zařízení Domov Na Stříbrném vrchu

Místo: Stříbrný vrch 199, 517 61 Rokytnice v Orlických horách
Typ objektu: Domov Na Stříbrném vrchu – stavba občanského vybavení

3. Podklady pro zpracování EP[1]

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- ✓ Technicko-ekonomická studie FVE na objekt, zpracoval: VŠB – Technická univerzita Ostrava, vypracoval-Ing. Tomáš Puchor, Ph.D.
- ✓ Projektová dokumentace navrhovaného stavu,
- ✓ Technická dokumentace výrobků,
- ✓ Faktury a účetní doklady evidující spotřebovanou elektrickou energii dodávanou do objektu v posledních 2 letech – 2021 a 2022, resp. 24 po sobě jdoucích měsíců. Pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
- ✓ Původní energetický audit, energetický posudek, byl-li vypracován: - PENB z r. 2014, Vypracoval Ing. P. Studená, Strážovská 343/17, Praha, č. osv. 1001
- ✓ Revizní zprávy k elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům,
- ✓ Vlastní prohlídka objektů a fotodokumentace,
- ✓ Smlouva o připojení výrobny elektřiny k elektrizační soustavě podle § 50 odst. 3 zákona č. 458/2000 Sb. v platném znění (energetický zákon) nebo Smlouva o uzavření budoucí smlouvy o připojení – nebyla dodána.

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP1

Základní údaje o předmětu EP

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP.

Domov Na Stříbrném vrchu je samostatná příspěvková organizace s právní subjektivitou, jejímž zřizovatelem je Královéhradecký kraj. Od roku 1948 byl v místě dnešního Domova zaveden „Ústav pro přestárlé občany“. Od roku 1998 byl ústav detašovaným pracovištěm ÚSP a byly zde osoby s mentálním postižením. V roce 2008 po rozsáhlé rekonstrukci došlo k slavnostnímu otevření Domova Na Stříbrném vrchu. Areál se skládá ze čtyř budov: Horní vilky, Dolní vilky, Kalátovy vilky a Nové budovy. Domov poskytuje služby, a to domov se zvláštním režimem a chráněné bydlení. Klienti mají k dispozici dvoulůžkové pokoje.

Objekt je svým charakterem určen jako bytové jednotky pro osoby se zdravotním postižením k dlouhodobějšímu pronájmu a bydlení.

[1] Dle typu realizovaného projektu.

b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních dvou letech nebo 24 po sobě jdoucích měsících (provozní hodiny, míra využití, obsazenost apod.)

Domov důchodců poskytuje pobytovou službu osobám se sníženou soběstačností z důvodu zdravotního postižení a pobytových a ambulantních služeb osobám se sníženou soběstačností z důvodu chronického duševního onemocnění. Celková kapacita zařízení je 50 klientů.
Provoz je celoroční a celodenní.

c) Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití.

V současnosti majitel neplánuje žádnou změnu ve využití areálu, kromě navrhované stavby FVE, která bude instalována na střeše Domova Na Stříbrném vrchu.

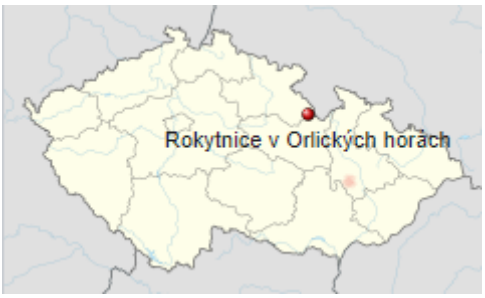
d) Základní popis technického zařízení, či energetických systémů budovy, které mají vazbu na spotřebu elektrické energie.

Jedná se o objekt sociálních služeb, které jsou poskytovány 45 klientům. V objektu se nachází kuchyně, kde jsou konvektomaty, velké lednice a mrazáky. V areálu se dále nachází 2 průmyslové pračky a sušičky a dalších 10 obyčejných praček v prádelně. Vzduchotechnika se v objektu nachází pouze v kuchyni pro odtah vzduchu. Příprava TUV obvykle probíhá pomocí CZT, ale je zde 5 bojlerů s objemem 500 litrů s elektrickým tělesem pro případ výpadku dodávek tepla. V areálu se nachází diesel agregát pro případ výpadku dodávek ze sítě

e) Popis pozemků (parcelní čísla, třídy ochrany apod.), kde bude FVE instalována.

Instalace FVE bude realizovaná na střeše Domova Na Stříbrném vrchu v Rokytnici v Orlických horách, a to na Nové budově. Budova domova se nachází na pozemku p. č. st. 262 v katastrálním území Rokytnice v Orlických horách [741051].
Areál domova se nachází v blízkosti středové části obce.
Rokytnice v Orlických horách je město, které se nachází v okrese Rychnov nad Kněžnou v Královéhradeckém kraji, asi 9 km severně od města Žamberk při říčce Rokytence na území o rozloze cca 40 km². Žije zde přibližně 2000 obyvatel. První písemná zmínka o obci pochází z roku 1318 a historické jádro města je od roku 2003 městskou památkovou zónou. Po roce 1989 se městečko rozvíjí jako turistické středisko a centrum východní části Orlických hor.

Rokytnice v Orlických horách-základní statistická data dle ČSÚ			
První písemná zpráva	1318	LAU 2(obec):	CZ0521569925
Nadmořská výška	580 m n. m.	Rozloha:	40,20 km^2
Počet obyvatel	1971(2022)	Katastrální území	Rokytnice v Orlických horách [141054]



Objekt	Adresa	Využití
Budova č. p. 199	Stříbrný vrch 199, 517 61 Rokytnice v Orlických horách	Ubytovací zařízení

Objekt:

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	St. 262
Obec:	Rokytnice v Orlických horách [576701]
Katastrální území:	Rokytnice v Orlických horách [741051]
Číslo LV:	496
Výměra [m^2]:	855
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří

Součástí je stavba

Budova s číslem popisným:	Rokytnice v Orlických horách [141054]; č. p. 199; stavba občanského vybavení
Stavba stojí na pozemku:	p. č. st. 262
Stavební objekt:	č. p. 199
Ulice:	Stříbrný vrch
Adresní místa:	Stříbrný vrch č. p. 199

Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany

Snímek z KN:

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové Hospodaření se svěřeným majetkem kraje DOMOV NA STŘÍBRNÉM VRCHU, Stříbrný vrch 199,517 61 Rokytnice v Orlických horách

Situace rozmístění FVE:

3.2 Údaje o energetických vstupech[2]

Předmětem posouzení je instalace FVE bude instalována na střeše Domova Na Stříbrném vrchu v Rokytnici v Orlických horách.

Spotřeba elektřiny za poslední 2 roky je následující a bude zpracován pro rok 2022:

Rok 2021						
Vstupy paliv a energie	**Jedn.**	**Množství**	**Výhřevnost GJ/jedn.**	**Přepočet na GJ**	**Přepočet na MWh**	**Roční nákl. v tis. Kč**
Elektřina	MWh	147,706	3,6	532	147,706	574,472
Rok 2022						
Vstupy paliv a energie	**Jedn.**	**Množství**	**Výhřevnost GJ/jedn.**	**Přepočet na GJ**	**Přepočet na MWh**	**Roční nákl. v tis. Kč**
Elektřina	MWh	146,184	3,6	526	146,184	911,616
průměrné hodnoty						
Vstupy paliv a energie	**Jedn.**	**Množství**	**Výhřevnost GJ/jedn.**	**Přepočet na GJ**	**Přepočet na MWh**	**Roční nákl. v tis. Kč**
Elektřina	MWh	146,945	3,6	529	146,945	743,044

[2] Irelevantní v případě, že se jedná o projekt, který řeší čistou dodávku do distribuční soustavy.

Rok 2021

Období	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční nákl. v tis. Kč
Leden	MWh	13,611	3,6	48,9996	13,611	52,508
Únor	MWh	12,304	3,6	44,2944	12,304	47,981
Březen	MWh	12,287	3,6	44,2332	12,287	47,486
Duben	MWh	11,838	3,6	42,6168	11,838	46,144
Květen	MWh	11,750	3,6	42,3	11,75	46,052
Červen	MWh	10,883	3,6	39,1788	10,883	42,877
Červenec	MWh	11,514	3,6	41,4504	11,514	44,788
Srpen	MWh	12,141	3,6	43,7076	12,141	47,036
Září	MWh	11,873	3,6	42,7428	11,873	46,111
Říjen	MWh	12,722	3,6	45,7992	12,722	49,274
Listopad	MWh	13,111	3,6	47,1996	13,111	51,083
Prosinec	MWh	13,672	3,6	49,2192	13,672	53,132
Celkem	**MWh**	**147,706**		**531,7416**	**147,706**	**574,472**

Rok 2022

Období	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční nákl. v tis. Kč
Leden	MWh	13,683	3,6	49,2588	13,683	86,732
Únor	MWh	11,615	3,6	41,814	11,615	74,241
Březen	MWh	13,07	3,6	47,052	13,07	82,872
Duben	MWh	11,404	3,6	41,0544	11,404	72,838
Květen	MWh	11,737	3,6	42,2532	11,737	75,080
Červen	MWh	11,189	3,6	40,2804	11,189	71,781
Červenec	MWh	10,564	3,6	38,0304	10,564	67,891
Srpen	MWh	11,872	3,6	42,7392	11,872	75,654
Září	MWh	11,922	3,6	42,9192	11,922	75,862
Říjen	MWh	11,798	3,6	42,4728	11,798	69,169
Listopad	MWh	13,993	3,6	50,3748	13,993	81,691
Prosinec	MWh	13,337	3,6	48,0132	13,337	77,804
Celkem	**MWh**	**146,184**		**526,2624**	**146,184**	**911,616**

Pozn. Ceny energie jsou uvedeny bez DPH.

Navýšení spotřeby elektřiny vlivem nevyužívání části budovy nebo vlivem změny užívání se v posuzované případě neprovádí. Všechny části budovy jsou využívány celé a provoz je bez změny jen pro potřeby Domova Na Stříbrném vrchu v Rokytnici v Orlických horách.

Pro další výpočty bereme jako vychází stav v r. 2022.

4. Navrhovaná opatření[3]

Popis jednotlivých navržených opatření.

Navrhovaným opatřením je instalace FVE na střeše budovy Domova Na Stříbrném vrchu.

Je navržena fotovoltaická elektrárna, která slouží pro snížení energetické náročnosti předmětu EP**.** FVE je navržena jako obnovitelný zdroj pro snížení vlastní spotřeby předmětu EP z distribuční sítě.

Navržená FVE je tvořena ze 86 ks monokrystalických FV panelů o jednotkovém výkonu 450 Wp s účinností 20,7 %. Fotovoltaické moduly budou umístěny v řadách na hliníkových konstrukcích pod sklonem střechy (27°) s jižní a jihozápadní orientací. Vlastnosti použitých panelů jsou v níže uvedené tabulce:

Parametry FVE			
Parametr	**Jednotky**	**Hodnota**	
Střecha		D	E
Typ FVE panelu	Monokrystalický		
Výkon FV panelu	Wp/panel	450	
Plocha FV panelu	m2	2,2	
Účinnost FVE panelu	%	20,7	
Orientace FV panelů (Jih 0°)	°	15	15; 0
Sklon panelů	°	27	27
Počet panelů	ks	21	30; 35
Výkon FVE	kWp	9,45	29,25
výkon střídače	kW	10	30
počet stringů	ks	2	8

[3] Dle typu realizovaného projektu.

Soupis parametrů navržené FVE

Parametry FVE		
Parametr	**Jednotky**	**Hodnota**
Typ FVE panelu	Monokrystalický	
Výkon FV panelu	Wp/panel	450
Plocha FV panelu	m2	2,2
Účinnost FVE panelu	%	20,7
Orientace FV panelů (Jih 0°)	°	15; 0
Sklon panelů	°	27
Počet panelů	ks	86
Instalovaný výkon FVE - celkem	kWp	38,70

Celkový navržený výkon solárních panelů je 38,70 kWp. Předpokládaná celková výroba fotovoltaických panelů vzhledem k navržené orientaci a lokalitě instalace je 40,7 MWh. Navržená výroba je určena primárně pro vlastní spotřebu. S uložením do bateriového systému se neuvažuje. V případě nízké vlastní spotřeby bude energie dodávána do distribuční sítě.

V rámci výstavby FVE jsou navrženy pro změnu stejnosměrného proudu na střídavý použít vysokoúčinné střídače s účinnosti 98 %. Instalované střídače by měly být vybaveny řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výrobny dle předpokládaných podmínek distribuce.

Sledování činnosti FVE systému bude zajištěno pomocí monitorovacího softwaru výrobce střídače

Vyvedení výkonu z navržené FVE je předpokládáno do stávajících elektro rozvaděčů jednotlivých objektů.
V rámci instalace FV systému bude nutné zajistit instalaci měření vyrobené energie z FVE. Data z těchto měření by měla být archivována a případně předložena během možné kontroly. Měření elektrické energie bude prováděno jednak v místě připojení FVE do rozvodů v objektu (elektroměr měření FVE), jednak v místě připojení rozvodů v objektu do distribuční síti (elektroměr měření distribuční sítě).
Základním prvkem FV systému budou fotovoltaické panely, které přeměňují dopadající sluneční záření na stejnosměrný elektrický proud, který bude přiváděn na vstup měničů.

Měniče přeměňují vstupní DC proud obvodu na výstupní silovou třífázovou AC soustavu, která bude přes rozváděč RP-FVE napojena do hlavního rozváděče budovy.

Finanční úspory za uspořenou energii se projeví přímo u majitele, provozovatele. Pro ekonomické kalkulace jsou uvažovány ceny jednotlivých vstupních energií, které jsou platné pro r. 2022 dle předložených faktur.

4.1 Instalace FVE

- **FVE**, včetně definice technických parametrů vycházejících z příslušné výzvy OPŽP
- **bateriová akumulace**, včetně definice technických parametrů vycházejících z příslušné výzvy OPŽP – není instalována

Základní parametry FVE		
Instalovaný (špičkový) výkon FVE	38,7	kWp
Kapacita akumulace elektrické energie	0	kWh
Roční produkce elektrické energie z FVE	40,7	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE využitá k vlastní spotřebě v budově, budovách, či infrastruktuře	34,0	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE dodaná do distribuční soustavy	6,68	MWh/rok
Využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu (v řešených budovách, infrastruktuře)	83,60	%

Výpočet FVE:

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

podle knihy K. Staňka Fotovoltaika pro budovy, Grada 2012

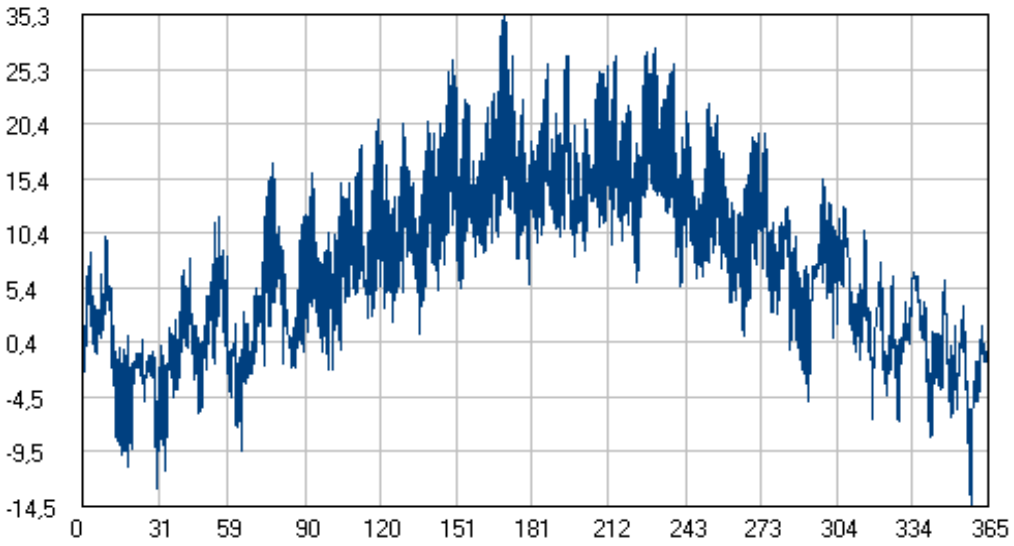
Fotovoltaika 2017

Název úlohy: **FVE Na Stříbrném vrchu**
Zpracovatel: EGF Energy spol. a r. o.
Zakázka: 35_2023
Datum: 18.4.2023

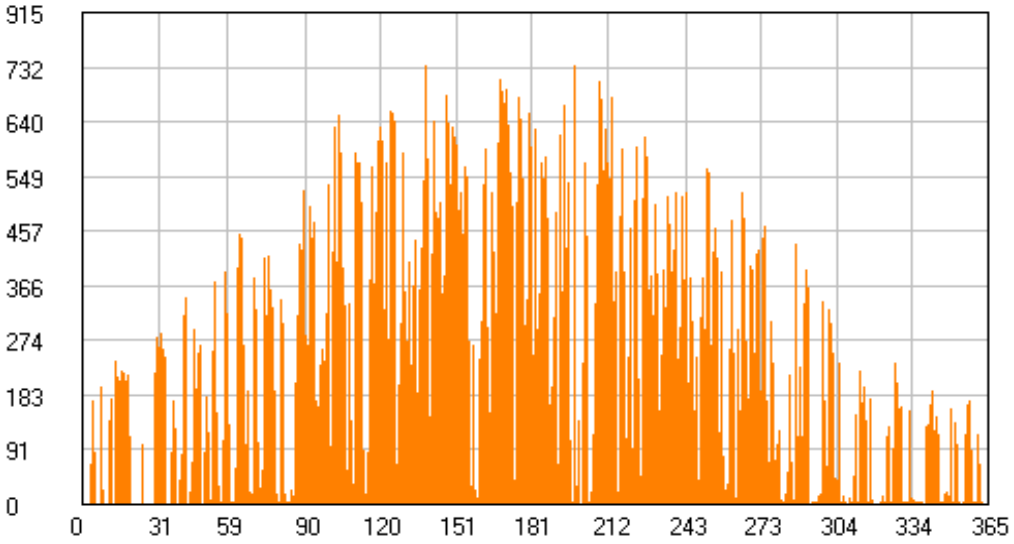
KLIMATICKÁ DATA

Lokalita: Hradec Králové_Hradec Králové_RKR_MPO2012
Zeměpisná šířka: 50,39 st.
Odrazivost terénu: 0,1

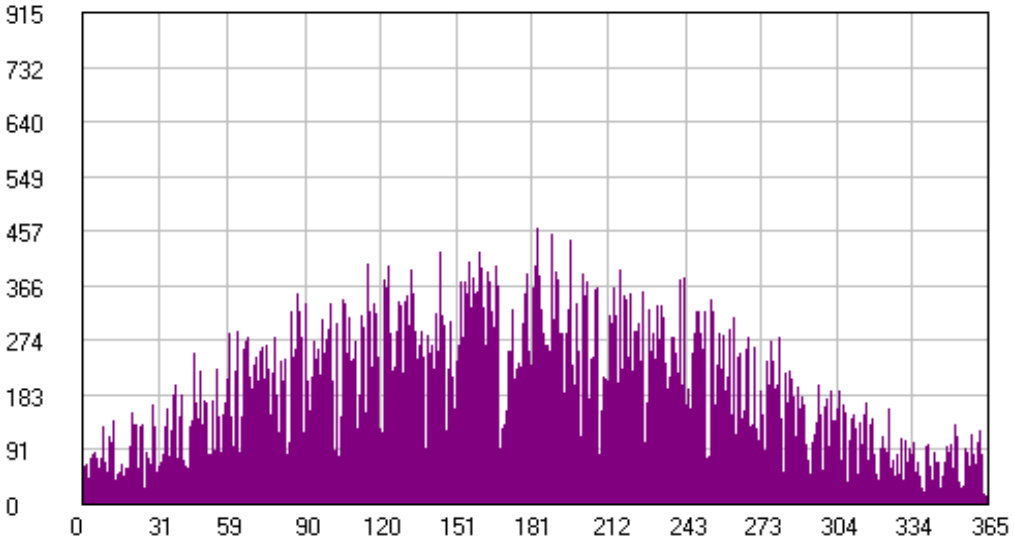
Teplota venkovního vzduchu během roku [C]:



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



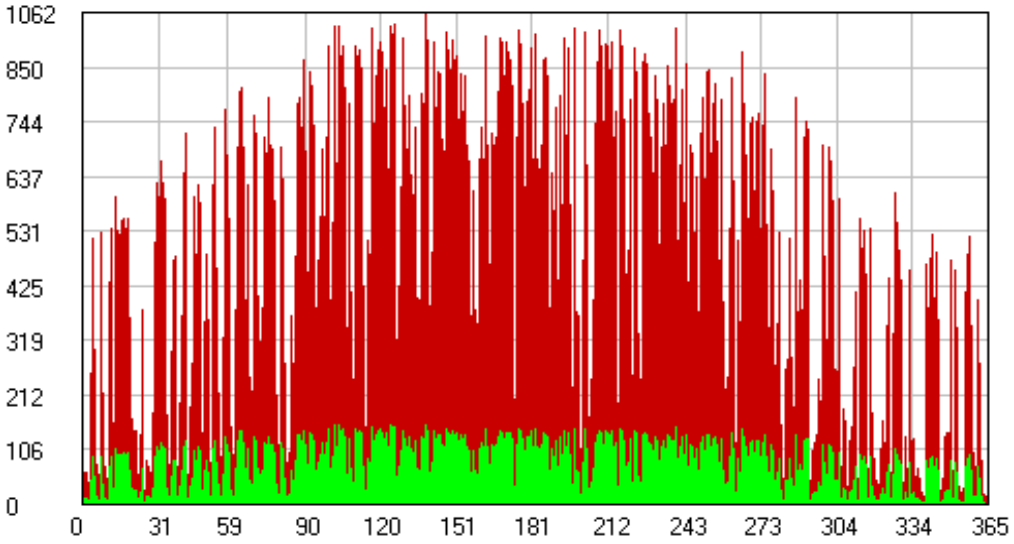
Intenzita difúzního slunečního záření během roku [W/m2]:



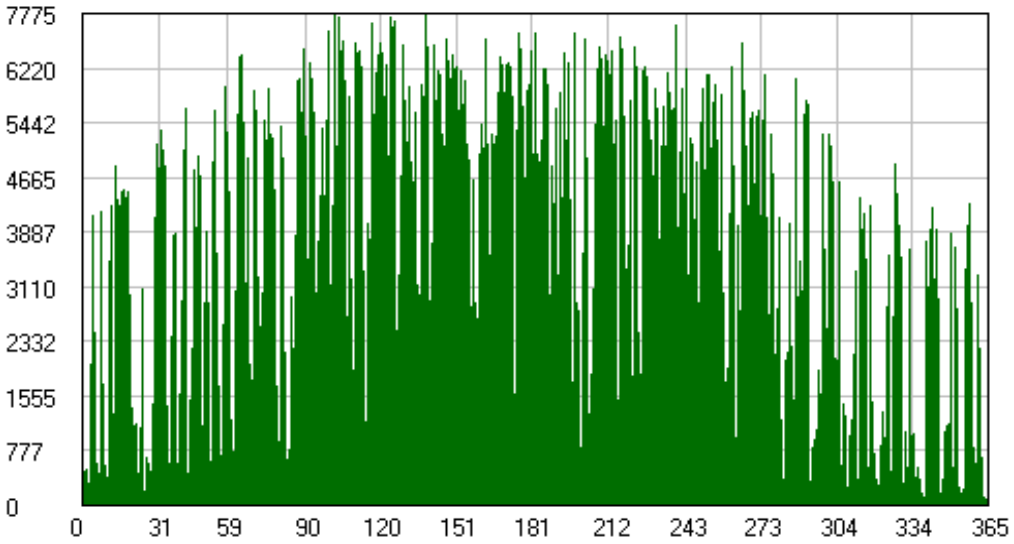
PRODUKCE ELEKTŘINY FOTOVOLTAICKÝMI SYSTÉMY

Označení FV panelu:	**pro KHK**
Počet FV panelů daného typu:	21
Plocha FV panelu:	2,18 m2
Účinnost FV panelu:	20,7 %
Výkonový teplotní součinitel FV panelu:	-0,30 %/K
Úhlový ztrátový činitel:	0,165
Jmenovitá provozní teplota:	46,0 C
Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m2:	4,0 %
Azimut FV panelu:	15,0 st.
Sklon FV panelu:	27,0 st.
Způsob instalace panelu:	v kontaktu či blízko jiné konstrukce
Stínění FV panelu:	ne
Označení střídače (měniče):	Pro KHK
Maximální účinnost střídače:	98,0 %
EURO účinnost střídače:	97,0 %
Ztráty po průchodu střídačem:	2,0 %
Ztráty mezi panelem a střídačem:	2,0 %
Ztráty v kabeláži apod.:	3,0 %

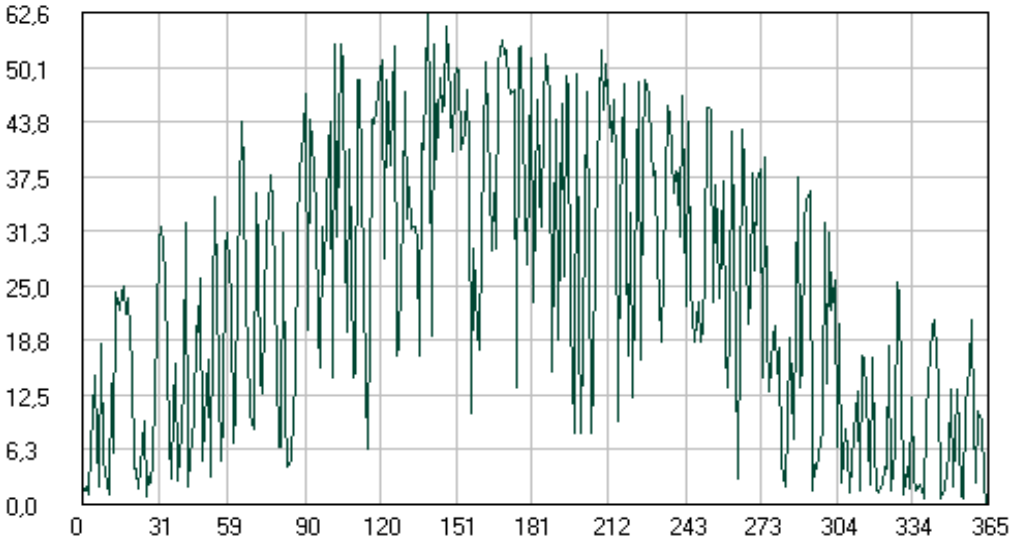
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m2]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (21x FV panel) [W]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (21x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	2058,77	360,11	17,5
2	2892,62	499,71	17,3
3	4634,42	790,40	17,1
4	6696,25	1111,52	16,6
5	8464,72	1379,65	16,3
6	8133,18	1309,64	16,1
7	7293,96	1171,79	16,1
8	7432,98	1196,86	16,1
9	5670,26	936,10	16,5
10	3546,39	599,29	16,9
11	1681,16	289,20	17,2
12	1526,88	267,60	17,5

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (21x FV panel): 60031,64 kWh/rok
Produkce střídavého proudu celým FV systémem (21x FV panel): 9911,84 kWh/rok
Průměrná roční účinnost FV panelu: 16,5 %

Označení FV panelu: **pro KHK**
Počet FV panelů daného typu: 30

Plocha FV panelu: 2,18 m2
Účinnost FV panelu: 20,7 %
Výkonový teplotní součinitel FV panelu: -0,30 %/K
Úhlový ztrátový činitel: 0,165

Jmenovitá provozní teplota: 46,0 C
Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m2: 4,0 %

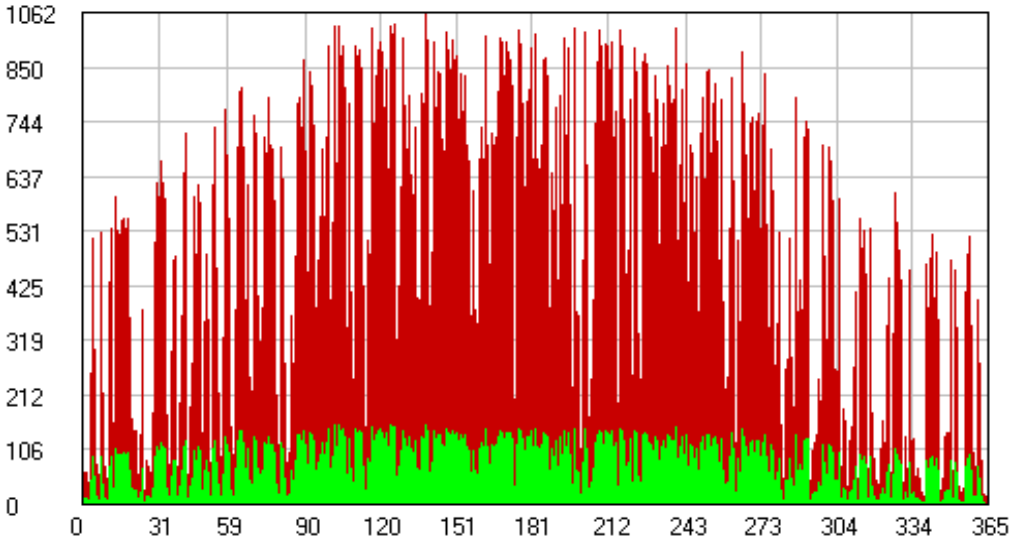
Azimut FV panelu: 15,0 st.
Sklon FV panelu: 27,0 st.

Způsob instalace panelu: v kontaktu či blízko jiné konstrukce
Stínění FV panelu: ne

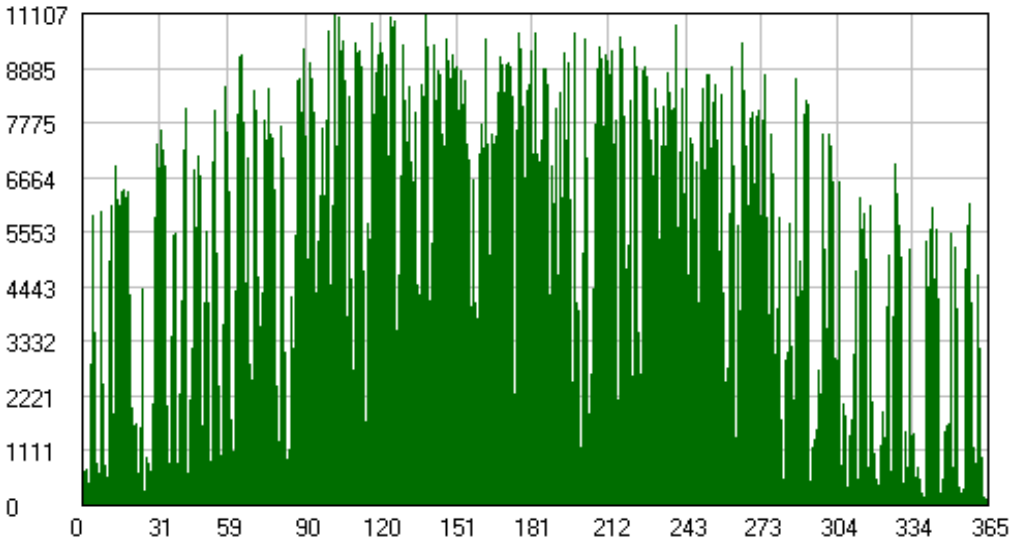
Označení střídače (měniče): Pro KHK
Maximální účinnost střídače: 98,0 %
EURO účinnost střídače: 97,0 %

Ztráty po průchodu střídačem: 2,0 %
Ztráty mezi panelem a střídačem: 2,0 %
Ztráty v kabeláži apod.: 3,0 %

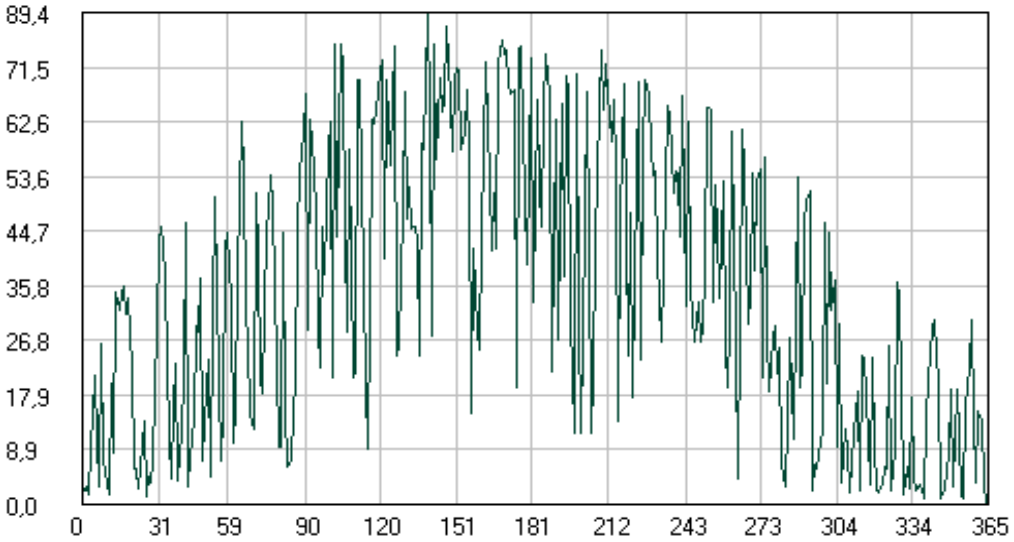
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m2]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (30x FV panel) [W]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (30x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	2941,10	514,44	17,5
2	4132,32	713,87	17,3
3	6620,60	1129,14	17,1
4	9566,07	1587,88	16,6
5	12092,45	1970,92	16,3
6	11618,81	1870,91	16,1
7	10419,95	1673,99	16,1
8	10618,54	1709,79	16,1
9	8100,37	1337,28	16,5
10	5066,27	856,13	16,9
11	2401,66	413,14	17,2
12	2181,25	382,28	17,5

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (30x FV panel): 85759,55 kWh/rok
Produkce střídavého proudu celým FV systémem (30x FV panel): 14159,81 kWh/rok
Průměrná roční účinnost FV panelu: 16,5 %

Označení FV panelu: **pro KHK**
Počet FV panelů daného typu: 35

Plocha FV panelu: 2,18 m2
Účinnost FV panelu: 20,7 %
Výkonový teplotní součinitel FV panelu: -0,30 %/K
Úhlový ztrátový činitel: 0,165

Jmenovitá provozní teplota: 46,0 C
Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m2: 4,0 %

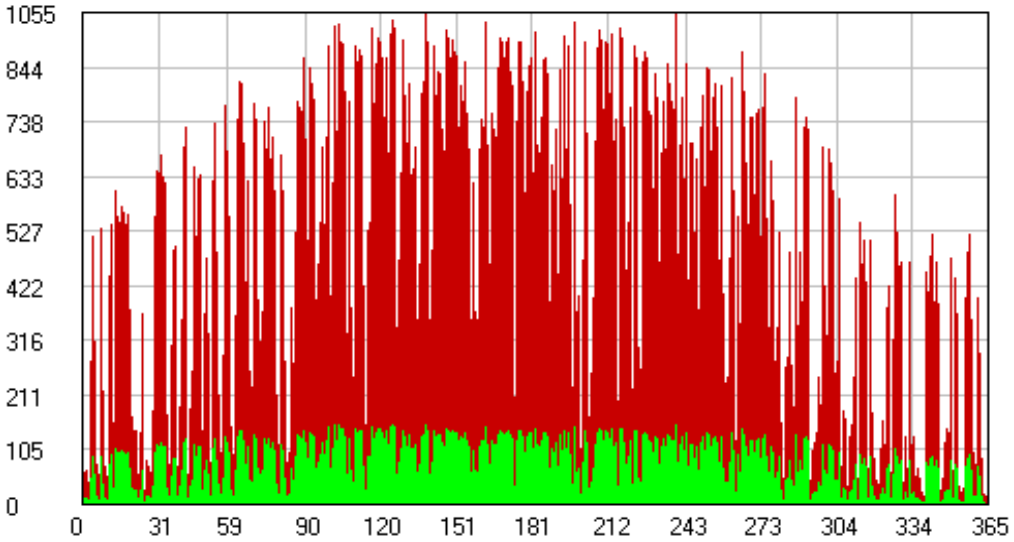
Azimut FV panelu: 0,0 st.
Sklon FV panelu: 27,0 st.

Způsob instalace panelu: v kontaktu či blízko jiné konstrukce
Stínění FV panelu: ne

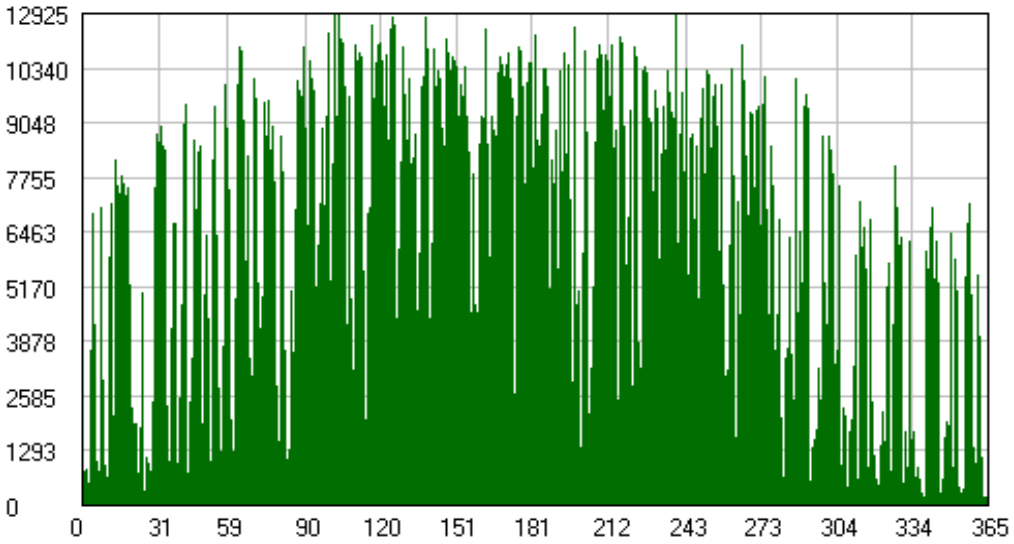
Označení střídače (měniče): Pro KHK
Maximální účinnost střídače: 98,0 %
EURO účinnost střídače: 97,0 %

Ztráty po průchodu střídačem: 2,0 %
Ztráty mezi panelem a střídačem: 2,0 %
Ztráty v kabeláži apod.: 3,0 %

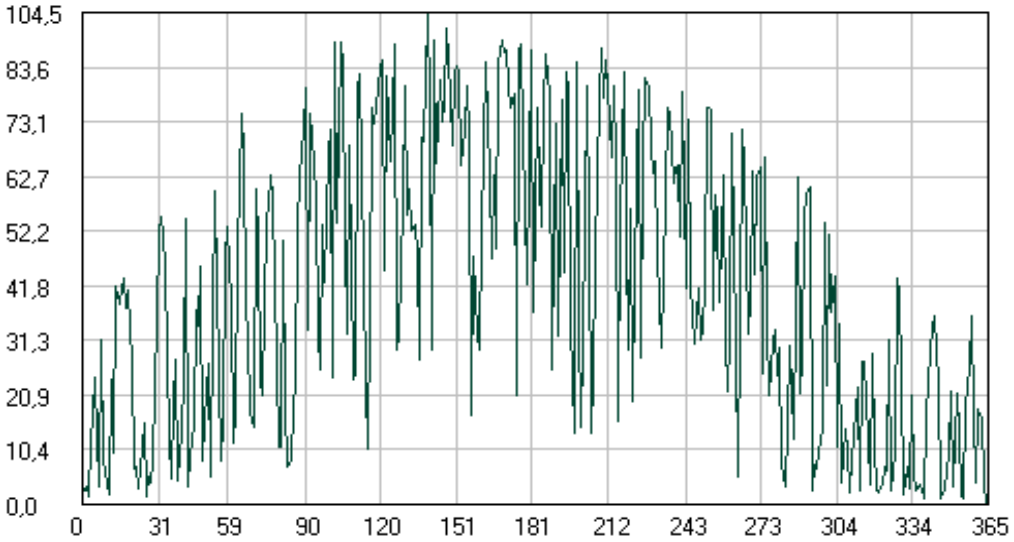
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m2]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (35x FV panel) [W]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (35x FV panel) [kWh/den]:

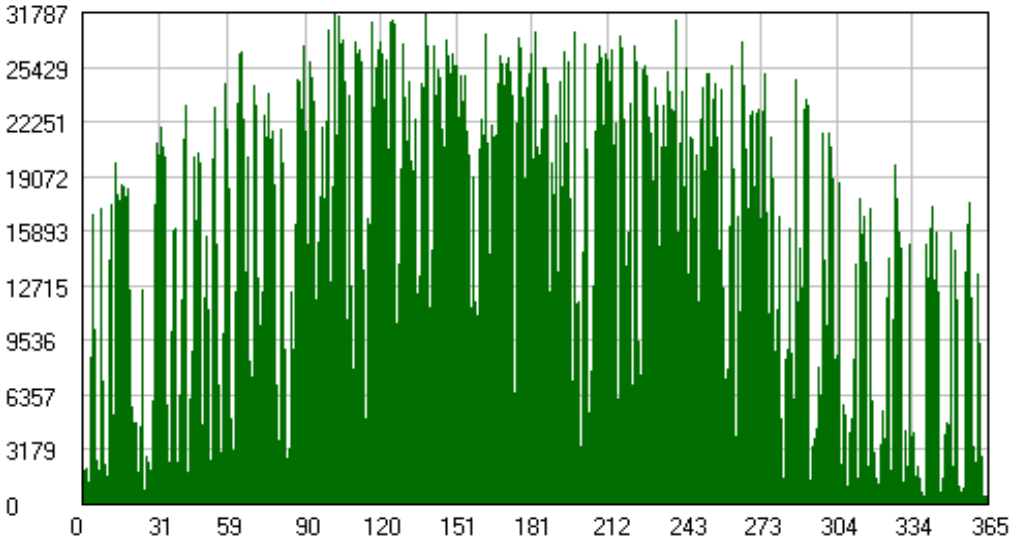


Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	3505,57	614,72	17,5
2	4902,12	848,36	17,3
3	7856,14	1341,53	17,1
4	11236,63	1865,14	16,6
5	14124,74	2304,88	16,3
6	13549,46	2181,55	16,1
7	12226,60	1966,07	16,1
8	12476,98	2011,29	16,1
9	9454,14	1560,15	16,5
10	5921,73	1001,36	16,9
11	2811,51	484,26	17,2
12	2573,58	451,89	17,6

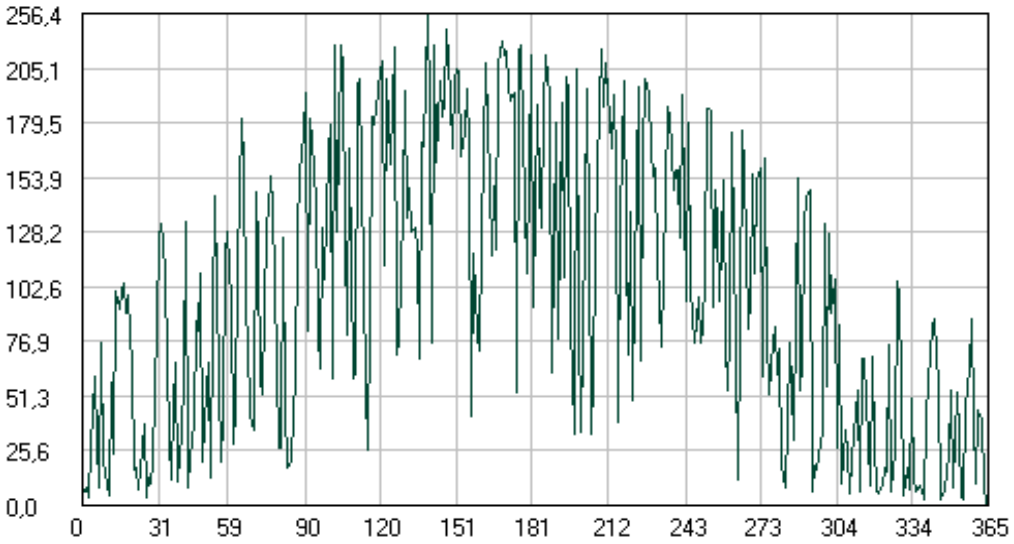
Dopadající sluneční energie na celý FV systém (35x FV panel):	100639,03 kWh/rok
Produkce střídavého proudu celým FV systémem (35x FV panel):	16631,20 kWh/rok
Průměrná roční účinnost FV panelu:	16,5 %

Výsledná produkce střídavého proudu všemi FV systémy v budově

Produkce střídavého proudu všemi FV systémy [W]:



Denní produkce střídavého proudu všemi FV systémy [kWh/den]:



Měsíc	Produkce střídavého proudu [kWh]	Podíl z roční produkce [%]
1	1489,27	3,7
2	2061,94	5,1
3	3261,07	8,0
4	4564,54	11,2
5	5655,45	13,9
6	5362,11	13,2
7	4811,86	11,8
8	4917,94	12,1
9	3833,52	9,4
10	2456,78	6,0
11	1186,60	2,9
12	1101,77	2,7

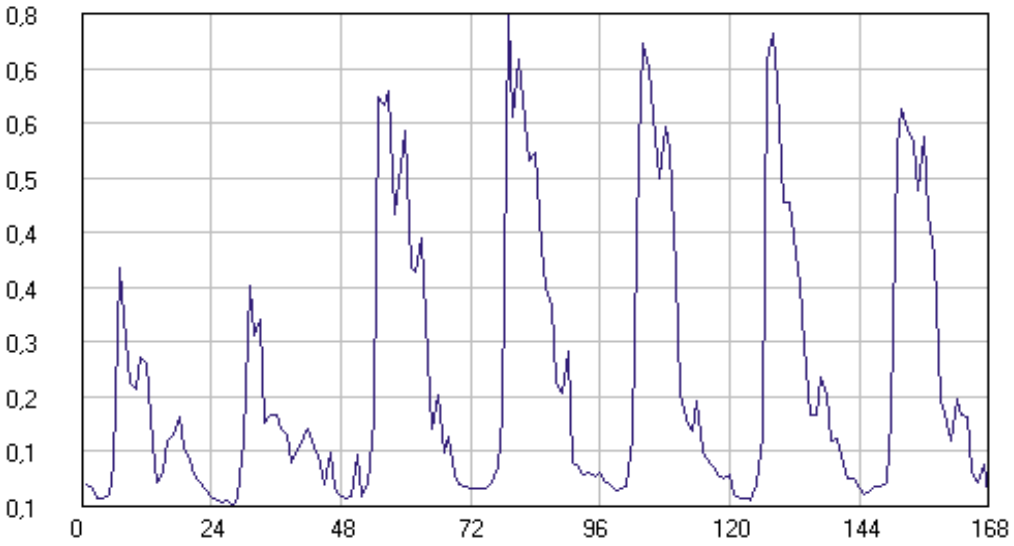
Výsledná produkce střídavého proudu všemi FV systémy v budově: 40702,85 kWh/rok

Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 38,7 kWp

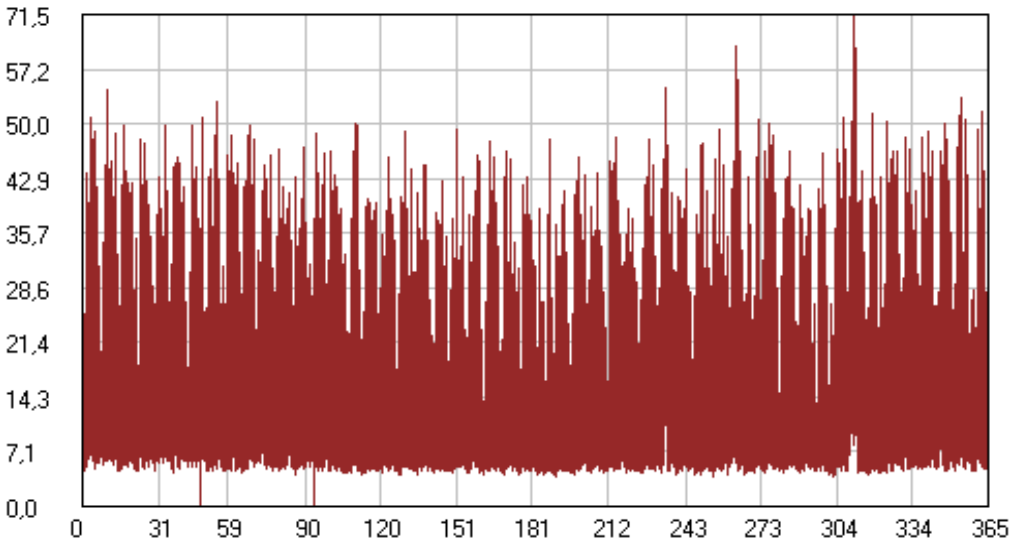
Využití elektřiny z FV systému: pro pokrytí spotřeby veškeré elektrické energie
Roční spotřeba elektřiny v budově (na daný účel): 146184,0 kWh

Typ odběrové křivky: typový diagram dodávky podle OTE a.s.
Vybraná třída TDD: pro Na Stříbrném vrchu

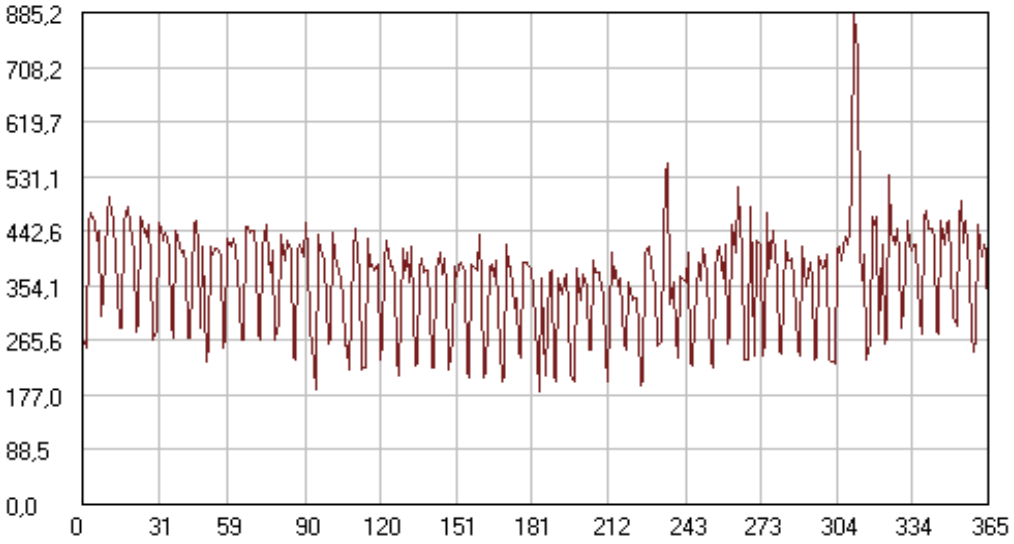
Relativní odběr elektřiny během prvního týdne v roce [-]:



Hodinová spotřeba elektrické energie během roku [kWh]:



Denní spotřeba elektrické energie v budově [kWh/den]:



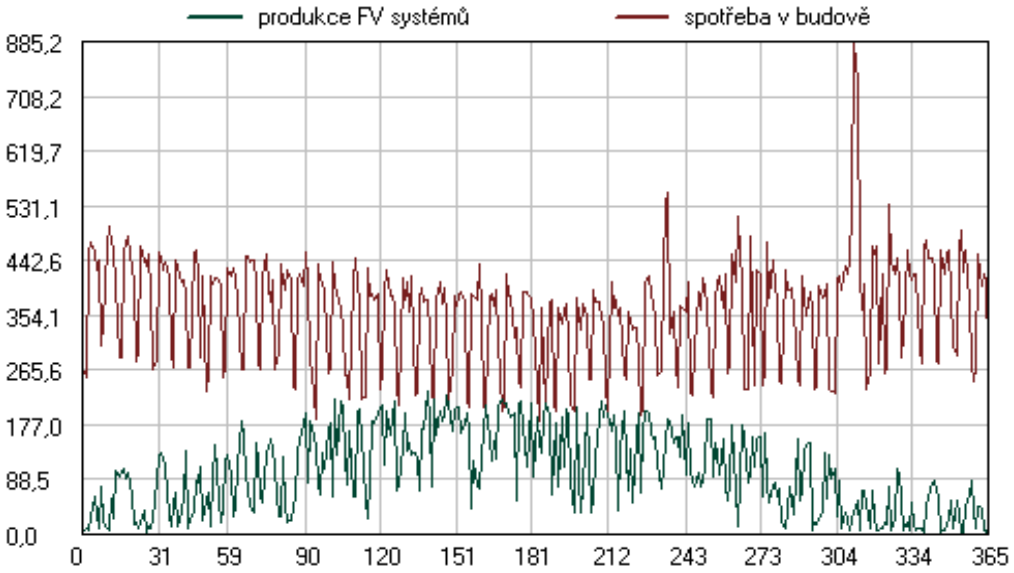
Měsíc	Spotřeba elektřiny v budově [kWh]	Podíl z roční spotřeby [%]
1	13684,69	9,4
2	11617,69	7,9
3	13076,69	8,9
4	11403,19	7,8
5	11737,44	8,0
6	11188,69	7,7
7	10563,69	7,2
8	11872,44	8,1
9	11920,94	8,2
10	11787,94	8,1
11	13995,68	9,6
12	13335,43	9,1

Výsledná roční spotřeba elektřiny v budově: 146184,50 kWh/rok

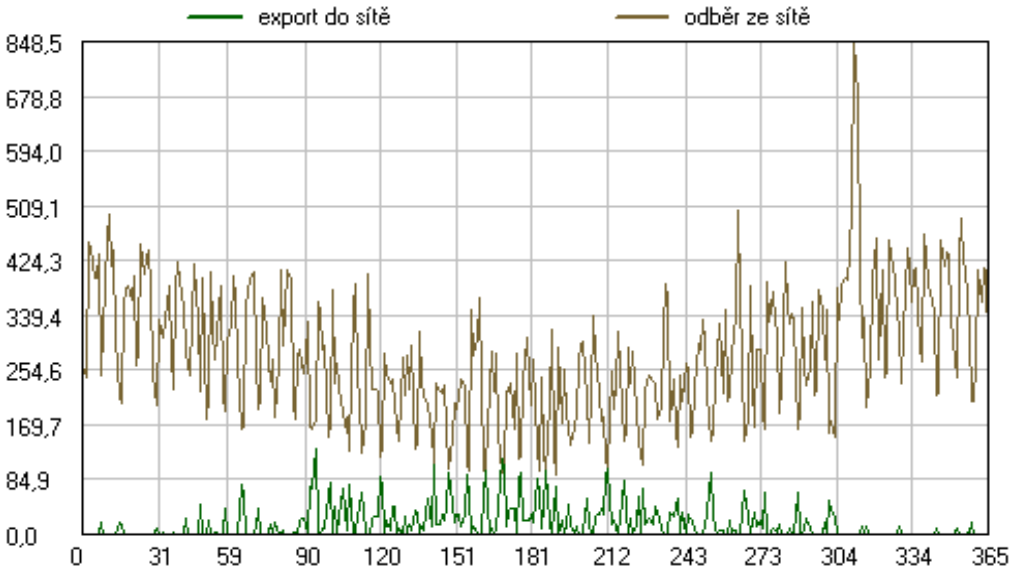
VYUŽITÍ ELEKTŘINY Z FV SYSTÉMŮ V BUDOVĚ

Akumulace nevyužité elektřiny v budově: ne

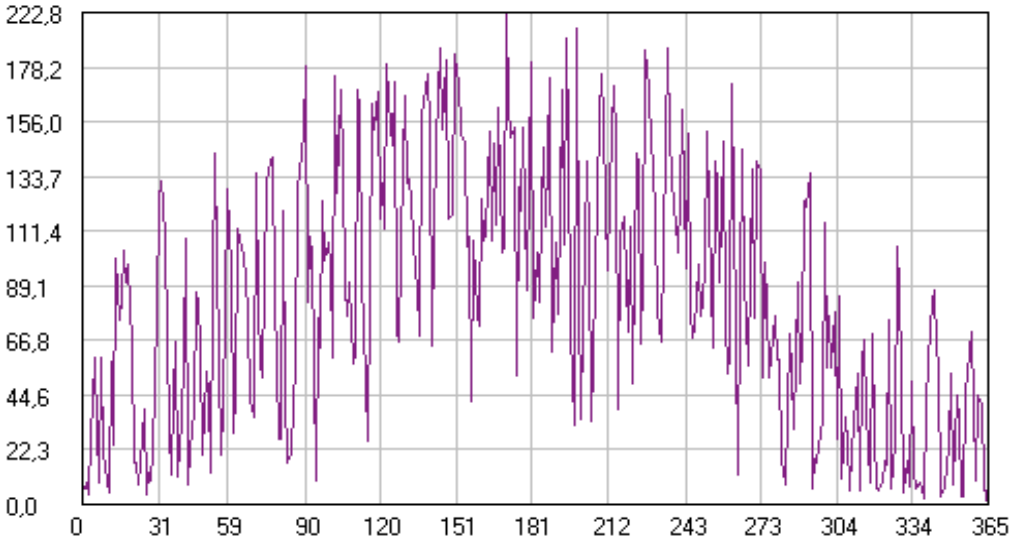
Denní produkce FV systémů a denní spotřeba elektřiny v budově [kWh/den]:



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



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



Měsíc	Využitá produkce FV systémů [kWh]	Exportovaná produkce [kWh]	Odběr ze sítě [kWh]
1	1426,42	62,85	12258,23
2	1909,54	152,40	9708,13
3	2935,91	325,16	10140,74
4	3448,38	1116,16	7954,79
5	4708,37	947,08	7029,04
6	4160,20	1201,91	7028,46
7	3770,34	1041,52	6793,33
8	4128,09	789,85	7744,32
9	3270,86	562,66	8650,05
10	2064,27	392,50	9723,64
11	1143,39	43,22	12852,27
12	1060,92	40,85	12274,50

Celková roční produkce elektřiny všemi FV systémy v budově: 40702,9 kWh/rok
Roční využitelná produkce FV systémů v budově: 34026,7 kWh/rok

Roční exportovaná produkce FV systémů: 6676,2 kWh/rok
Roční odběr elektřiny ze sítě: 112157,5 kWh/rok

Míra využití produkce FV systémů pro krytí potřeby elektřiny v budově: 83,6 %

Fotovoltaika 2017, (c) 2017 Svoboda Software

Shrnutí:

položka	hodnota	jedn.
celkový výkon	38,70	kWp
typ FVE panelu	monokrystalický	
špičkový výkon panelu	450	Wp
počet panelů	86	ks
plocha FVE	189,2	m2
připojovací napětí na distribuční síť	0,4	kV
roční měrná výroba	1 052	kWh/kWp
roční projektovaná výroba	40,7	MWh
vlastní technologické spotřeba FVE	0,093	MWh
využití elektřiny z FVE pro vlastní spotřebu	83,60	%
využití elektřiny z FVE pro vlastní spotřebu	34,0	MWh

Pro výpočet – viz výše byly použity hodinové spotřeby areálu v r. 2022 a data slunečního záření pro danou lokalitu.

4.2 Management hospodaření s energií

Navrhnout systém energetického managementu, tj. jeho zavedení, včetně řídícího softwaru a měřících a řídících prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie.

Zadavatel EP má zaveden certifikovaný systém energetického managementu EnMS dle ISO 50001 včetně dálkových odečtů. Zadavatel EP plánuje průběžně energeticky úsporná opatření dle možností rozpočtu. Je vyčleněný pracovník k sledování spotřeby energie dle fakturačních měřidel a vyhodnocování spotřeby energie.

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 4 základních činností (PDCA):

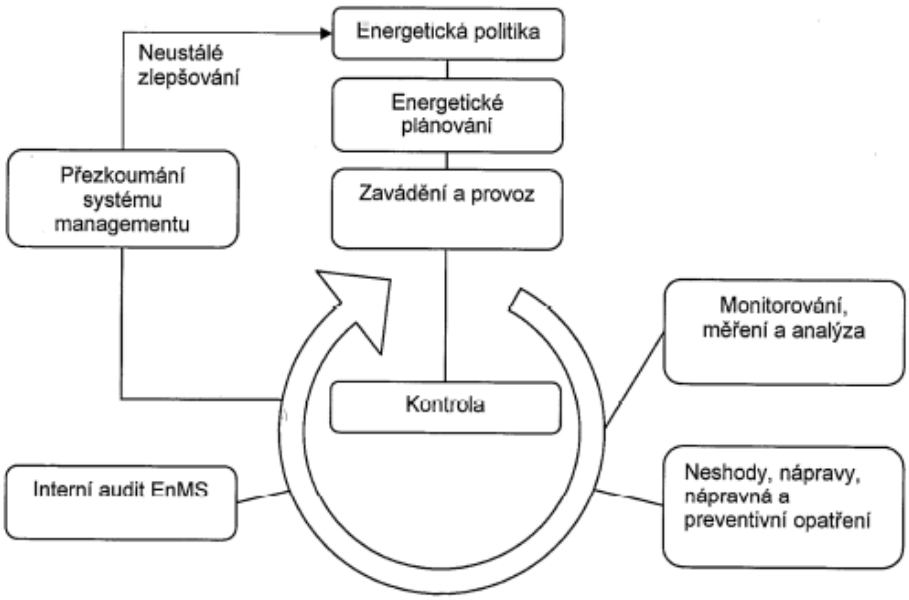
Plánuj Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace

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 charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

Jednej Charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

ČSN EN ISO 50001



Obrázek 1 – Model systému managementu hospodaření s energií využívaný v této mezinárodní normě

Ve stávajícím stavu jsou prováděny pravidelně tyto činnosti:

- kontrola provozu, měření měsíční spotřeby, kontrola regulace,
- jsou plánována opatření s vlivem na spotřebu energií
- je definována odpovědnost za spotřebu energie, touto činnost vykonává technický pracovník,
- spotřeba energie je vyhodnocována na úrovni provozovatele a data jsou předávána majiteli,
- majitel provádí kontrolu činnosti odpovědných pracovníků a operativně zjednává případnou nápravu.

Stávající stav systému managementu hospodaření s energií se doporučuje upravit a zkvalitnit následujícími opatřeními:

- stanovit na dobu 5 let potenciál úsporných opatření ve využití elektřiny z FVE,
- stanovit plán oprav a údržby se zapracováním možných opatření s vlivem na snížení spotřeby energie,
- sledovat změny legislativy s dopadem na energetickou náročnost budov a účinnost využití energie a těmto změnám operativně upravovat potenciál úsporných opatření, případně je doplňovat,
- pověřit odpovědného pracovníka za sledování změn cen energií a dle těchto výsledků zajišťovat úpravu smluvních vztahů s dodavateli energií,
- zajistit podružné měření spotřeby energie a toto pravidelně měsíčně vyhodnocovat.

4.3 Renovace střech a modernizace elektroinstalace

Vynucené investice do renovací konstrukcí střech, na kterých budou instalovány FVE, a do modernizace elektroinstalace v budově s nově instalovanými FVE nejsou očekávány.

5. Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů

Provedení jednotlivých opatření bude mít vliv na životní prostředí tím, že dojde ke snížení spotřeby primární energie snížením spotřeby elektřiny ze sítě. Pro výpočet odhadovaných environmentálních přínosů se předpokládá v stávajícím i nové stavu spotřeba elektřiny.

Přepočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhl. 264/2020 Sb:

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z nebo. zdrojů	Primární energie z neob. zdrojů	Dodaná energie	Faktor primární energie z neob. zdrojů	Primární energie z neob. zdrojů
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Elektřina	146,2	2,6	380,1	112,2	2,6	291,6

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
Celkové snížení	23,28	88,5

6. Ekologické vyhodnocení

Ekologické hodnocení je nutné provést v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav (GJ/rok)	Posuzovaný návrh (GJ/rok)
Elektřina	526	404

	emisní faktory							
	TZL	PM10	PM2,5	SO2	NOx	VOC/TOC	CO2	NH3
EE	0,037 kg/MWh	0,022 kg/MWh	0,022 kg/MWh	0,841 kg/MWh	0,568 kg/MWh	0,002 kg/MWh	239 kg/GJ	0,0 kg/GJ

Výpočet:

	Energie	Energie	TZL	PM10	PM2,5	SO2	NOx	VOC/TOC	CO2
stávající stav - elektřina	526 GJ	146 MWh	0,00538 t	0,00323 t	0,00323 t	0,12298 t	0,08298 t	0,00036 t	125,71824 t
stávající stav - SZTE	0 GJ	0,000 tis. m3	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t
stávající stav - spotřeba	526 GJ		0,00538 t	0,00323 t	0,00323 t	0,12298 t	0,08298 t	0,00036 t	125,71824 t
návrhový stav - elektřina	404 GJ	112 MWh	0,00413 t	0,00248 t	0,00248 t	0,09435 t	0,06367 t	0,00028 t	96,45545 t
návrhový stav - SZTE	0 GJ	0,000 tis. m3	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t	0,00000 t
návrhový stav - spotřeba	404 GJ		0,00413 t	0,00248 t	0,00248 t	0,09435 t	0,06367 t	0,00028 t	96,45545 t
Rozdíl	122 GJ		0,00125 t	0,00075 t	0,00075 t	0,02862 t	0,01931 t	0,00008 t	29,26279 t

Parametr	Výchozí stav (t/rok)	Posuzovaný návrh (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
CO_2	125,7	96,5	29,2

7. Závěr

Zhodnocení výsledků EP

Projektovaná stavba FVE v areálu Domova Na Stříbrném vrchu v Rokytnici v Orlických horách, zajistí dostatečnou výrobu elektřiny, aby bylo dosaženo maximální možné využití vyrobené elektřiny pro potřeby areálu. Přebytky budou dodávány do sítě. Jmenovitá účinnost FVE panelů přesahuje 20 %, jmenovitá účinnost střídače přesahuje 97 %.

Parametry dotačního programu podpory fotovoltaických elektráren jsou splněny. Povinně volitelný indikátor.

Seznam povinně volitelných indikátorů (jednotka)	Hodnota
339020 (RCO 22a) Zvýšení instalovaného elektrického výkonu u podpořených subjektů (MW)	0,038
360102 (RCR 29) Odhadované emise skleníkových plynů (tun CO2 ekv./rok)	29,2
346102 (RCR 31a) Výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů celkem (MWh/rok)	40,7

Při realizace projektu musí být splněno:

Obecná kritéria přijatelnosti

• Žádost je v souladu s aktuální výzvou OPŽP a textem těchto Pravidel.

• Soulad údajů uvedených ve formuláři žádosti s relevantními doklady předkládanými jako přílohy k žádosti.

• Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.

• Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.

• V případě realizace fotovoltaických systémů:

o Podporovány mohou být pouze výrobny, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu
Elektrické akumulátory	dle typu akumulátoru (*pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014*)

- Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách [65](STC)	- 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, - 19,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku, - 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, - nestanoveno pro speciální výrobky a použití[66].
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

- Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	- min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem
Měniče	- záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození
Elektrické akumulátory	- záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)[67]

- Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výrobny.

- **Podpora na vybudování systému akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s využitelnou kapacitou v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE.**

- V případě bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd jsou podporovány pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:
  - NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd,
  - baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.

Pro ostatní technologie (např. lithium, NiMH) není prokázání způsobu následné likvidace bateriového systému požadováno.

- Podporovány budou pouze výrobny s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.

- o odporovány budou pouze výrobny umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

<u>Pro realizaci projektu bude využita metoda Design&Build.</u>

Příloha 1 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Josef Farták

r. č. 560915/0228

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 7.3.2002

provádět kontroly kotlů

s platností od 7.4.2008

provádět kontroly klimatizace

s platností od 7.4.2008

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budov

s platností od 7.4.2008

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

Číslo oprávnění: 0037

V Praze dne 7. dubna 2008

Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu