



PROJEKT

konceptyjny

***budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 7,14 kWp na dachu
budynku szatni w Kluczewsku,
w ramach zadania pn. "Poprawa techniczna budynku zabytkowej Wozowni wraz
z zamianą funkcji i wyposażenia nowego obiektu kultury".***

ADRES INWESTYCJI:

Kluczewsko 10B; 29-120 Kluczewsko

INWESTOR: *Gmina Kluczewsko Ul. Spółdzielcza 12*

29-120 Kluczewsko woj. świętokrzyskie

WYKONAWCA:



***BDE Energoprofit O/Ostrowiec Św
ul. Bałtowska 145/1, 27-400 Ostrowiec Św.***

OPRACOWAŁ: *Janusz Dąbek*

Kielce, wrzesień 2019r.

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
1.1. Podstawa opracowania.....	3
1.2. Przedmiot opracowania.	3
1.3. Zakres opracowania.	3
1.4. Lokalizacja i charakterystyka obiektu.....	4
1.5. Opis rozwiązań projektowych.....	5
1.6. Uwagi końcowe.	7
2. LOKALIZACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	8
3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA	8
3.1. Dane ogólne	9
3.2. Dane systemu montażowego.....	10
3.3. Dane o falownikach (inwerterach).....	11
3.4. Okablowanie.....	12
3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele).....	13
4. PROGNOZOWANA WYDAJNOŚĆ – SCHEMAT PRZEPŁYWU ENERGII	14
5. PROGNOZA UZYSKÓW	15
6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	16

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące materiały wyjściowe:

- 1) Wytyczne Inwestora,
- 5) Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz.U 2015 poz. 478,
- 6) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne,
- 7) PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- 8) Norma SEP: N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- 9) Norma SEP: N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- 10) Uzgodnienia

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt koncepcyjny budowy instalacji fotowoltaicznej zasilającej w energię elektryczną budynek szatni i budynek zabytkowej Wozowni w Kluczewsku. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 7,14 kWp, ma na celu produkcję i przesył energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej. Instalacja fotowoltaiczna będzie zabudowana, na dachu dwuspadowym budynku szatniowego w Kluczewsku , działka ewid. nr 440/2.

1.3. Zakres opracowania.

Projekt koncepcyjny budowy instalacji fotowoltaicznej swoim zakresem obejmuje:

- projekt zabudowy instalacji fotowoltaicznej,

- *schemat montażu paneli fotowoltaicznych,*
- *schemat elektryczny połączeń paneli fotowoltaicznych z inwerterem i siecią wewnętrzną,*
- *schemat topograficzny instalacji,*
- *wyniki obliczeń komputerowych wielkości produkcji energii elektrycznej w skali roku i w poszczególnych miesiącach,*
- *dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwertera,*
- *zestawienie urządzeń i materiałów,*
- *wykaz kolejnych etapów inwestycji*

1.4. Lokalizacja i charakterystyka obiektu

Budynek szatniowy w Kluczewsku jest usytuowany w kompleksie parkowym w pobliżu zabytkowej Wozowni gminy Kluczewsko.

Budynek wybudowany w technologii tradycyjnej , ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej . Dach drewniany o konstrukcji płatwiowo – kleszczowej. Poddasze budynku częściowo użytkowe.



Dach budynku szatniowego na którym zostanie wybudowana przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna jest dachem o konstrukcji dwuspadowej z dwiema

lukarnami od strony południowej, pokryty blachodachówką o nachyleniu 30 stopni. Na lewej części dachu usytuowana jest instalacja kolektorów słonecznych na potrzeby ciepłej wody użytkowej. Panele instalacji fotowoltaicznej zaplanowano na środkowej i prawej części dachu strony południowej.



Dach strony południowej przeznaczony do montażu paneli fotowoltaicznych.

1.5. Opis rozwiązań projektowych.

1.5.1. *Projektowana instalacja fotowoltaiczna, decyzją Inwestora, została usytuowana na dachu budynku szatniowego. Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 7,14 kWp, będzie produkować rocznie ok. 7000 kWh energii elektrycznej (wartość średnia, zależna od stopnia nasłonecznienia w danym roku). Składać się będzie z 21 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 340 Wp każdy panel. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z 1 inwerterem fotowoltaicznym o mocy 7,0 kWp.*

Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana bezpośrednio do wewnętrznej sieci energetycznej budynku szatniowego i do połączonego kablem WLZ budynku zabytkowej Wozowni. Połączenie budynków wg odrębnego opracowania.

Założono, iż ok 50 % wyprodukowanej energii będzie zużywane na bieżąco, natomiast nadwyżki zostaną oddane do sieci OSD i rozliczone przez operatora.

1.5.2. *Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów wyposażenia standardowego:*

- *paneli fotowoltaicznych o mocy 340 Wp,*
- *Inwertera 3-fazowego o mocy 7,0 kW ;*
- *konstrukcji montażowej na dach skośny z blachodachówki;*
- *okablowania solarnego i uziemiającego,*
- *rozdzielnicę prądu DC i AC.*

Oprócz elementów standardowych projekt zakłada montaż urządzenia do monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej, jak również w celu zoptymalizowania pracy instalacji montaż optymalizerów mocy.

1.5.3. *Panele fotowoltaiczne są to urządzenia elektroniczne, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Moduły połączone między sobą tworzą panele fotowoltaiczne, z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwerterów. Panele zainstalowane zostaną na aluminiowych stelażach wykonanych w wersji stacjonarnej, posadowionych na dachu obiektu.*

1.5.4. *Zastosowany inwerter umożliwi przetworzenie wytworzonego przez panele prądu o stałym napięciu na prąd przemienny 230/ 400 VAC. Prąd maksymalny na wyjściu inwertera powinien wynosić dla falownika 3-fazowego o mocy 7,0 kWp nie mniej 10 A.*

1.6. Uwagi końcowe.

- 1.6.1. *Projekt koncepcyjny instalacji fotowoltaicznej został wykonany na podstawie wywiadu technicznego, materiałów informacyjnych i technicznych dostarczonych przez producentów systemów fotowoltaicznych, symulacji i obliczeń wykonanych na bazie specjalistycznego programu analitycznego, oraz opracowań własnych.*
- 1.6.2. *Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń wykonane wg obowiązujących norm. Rok produkcji urządzeń w instalacji powinien być nie wcześniej niż 2019. Minimalna gwarancja na panele fotowoltaiczne nie mniejsza niż 12 lat gwarancji liniowej i 25 lat gwarancji mocy. Na pozostałe podzespoły instalacji i roboty montażowe nie mniej niż 5 lat.*
- 1.6.3. *Realizacja powyższej inwestycji nie wymaga uzyskania uzgodnień i pozwoleń formalnoprawnych zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego.*
- 1.6.4. *Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej może nastąpić na podstawie i zasadach określonych w Warunkach Przyłączenia wydanych przez Operatora Sieci Energetycznej.*
- 1.6.5. *O zamiarze przystąpienia do robót należy powiadomić właściwe Urzędy, właścicieli gruntów, użytkowników urządzeń i instalacji podziemnych.*
- 1.6.6. *Całość prac związanych z realizacją inwestycji powinny wykonać osoby mające do tego stosowne uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.*

2. LOKALIZACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



Rys.1.

3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA.

Podstawą do określenia parametrów technicznych i energetycznych projektu instalacji fotowoltaicznej były symulacje i obliczenia wykonane na bazie specjalistycznego programu analitycznego PV Manager, zgodnie z położeniem lokalizacji, kierunkiem stron świata, oraz usytuowaniem obiektu.

Szczegółowa analiza projektowa zawiera następujące elementy:

- *schemat połączeń instalacji fotowoltaicznej,*
- *analizy i obliczenia parametrów energetycznych, technicznych oraz ekologicznych instalacji fotowoltaicznej,*
- *charakterystykę energetyczną instalacji fotowoltaicznej,*
- *rzuty i wizualizacje*

3.1. Dane ogólne

Dane projektu:

Numer projektu:	2019-0032
Zleceniodawca:	Gmina Kluczewsko.
Lokalizacja inwestycji:	Budynek szatniowy w Kluczewsku

Dane o lokalizacji:

Kontynent	Europa
Kraj	Polska
Kod pocztowy	29-120
Miejscowość	Kluczewsko
Długość geograficzna	19°55'08.04'O
Szerokość geograficzna	50°55'31.50"N
Wybrane dane o pogodzie	Kielce
Roczna suma horyzontalnego napromieniowania	1112 kWh/m ²
Źródło z okresu	GeoModel (1994-2011)
Wysokość nad poziomem morza	217 m
Rodzaj zabudowy:	Zabudowa wiejska
Rodzaj terenu:	Normalny
Narażone miejsce	Brak
Współczynnik niezawodności	1,0
Średnie powierzchniowe obciążenie śniegiem	0,85 kN/m ²
Ciśnienie wiatru	0,32 kN/m ²

3.2. Dane systemu montażowego.

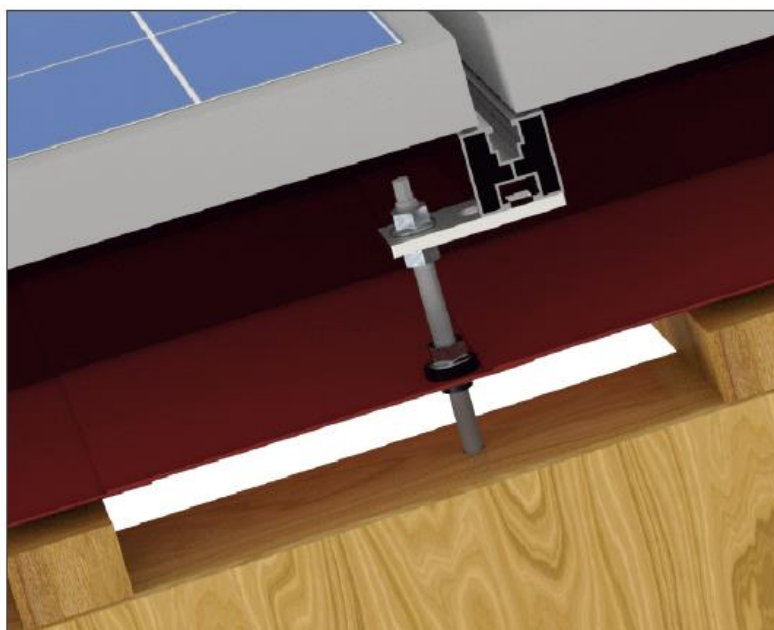
Powierzchnia dachowa - Dach strony południowej

Moc instalacji: 7,14 kWp Ilość modułów: 21szt. Pow. Używana: 35,28m²

Typ dachu	Dach dwuspadowy
Długość dachu	26,60 m
Szerokość krawędzi	5,40 m
Pokrycie dachu	blachodachówka
Moc modułu:	340Wp
Typ modułu:	monokrystaliczny PERC
Wymiary modułu (LxWxH)	1689x996x35 mm
Montaż modułu	poziomy
System montażowy	dokrokwiowy
System mocowania	Jednowarstwowy

Obliczenia statyczne systemu montażowego zgodne z podkonstrukcją nośną musi być wykonane przez analityka na miejscu w zależności od miejscowych warunków. Obliczanie konstrukcji nośnej jest oparta na obciążeniu śniegiem według DIN EN 1991-1-3 i obciążeniu wiatrem według DIN EN 1991-1-4.

Przykład:



3.3. Dane o falownikach (inwerterach)

Falownik 7.0 kWp: 1 szt..

Prognozowana wydajność: 1034 kWh/kWp *

Stosunek wydajności: 78,46 %

* Kalkulacja specyficznej wydajności nie uwzględnia strat na przewodach.

Liczba trackerów MPP	2,0
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$)	16 / 16 A
Maks. prąd zwarciovyy pola modułów	24 / 24 A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	150 - 1000 V
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)	200,0 V
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$)	595,0 V
Zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	195 - 800 V
Użyteczny zakres napięcia MPP	150 - 800 V
Liczba przyłączy DC	2 + 2
Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$)	12,0 kWp.

Wymiarowanie	101,05%
Moc instalacji	7000 Wp
Współczynnik mocy	0,95
Moc skuteczna AC	7000 W
Moc pozorna AC	7000VA
Napięcie wyjściowe	230/400 V
Prąd wyjściowy	10,1A

1. DC-wejście	1 x 10 340 Wp mono
2. DC-wejście	nie używane
3. DC-wejście	1 x 11 340 Wp mono
4. DC-wejście	nie używany

Falowniki są zgodne z rozporządzeniem niższego napięcia VDE-AR-N 4105.

3.4. Okablowanie

Okablowanie DC

Roczne straty energii na okablowaniu 39,56 kWh

7.0-3-M moc stringu DC (1.MPP)

Ilość stringów	1
Długość kabla	45,00 m
Rodzaj kabla	1x4mm ²
Spadek napięcia	3,10 V
Roczne straty energii	20,03 kWh

7.0-3-M moc stringu DC (2.MPP)

Ilość stringów	1
Długość kabla	45,00 m
Rodzaj kabla	1x4mm ²
Spadek napięcia	3,10 V
Roczne straty energii	20,03 kWh

Okablowanie AC

<u>Falownik</u>	<u>L1</u>	<u>L2</u>	<u>L3</u>
7.0-3-M	1x	1x	1x

Obciążenie asymetryczne: Faza 1 - 2,0 kVA Faza 2 - 2,0kVA Faza 3- 2,0 kVA

<u>7.0-3-M</u>	<u>Kabe-l-AC</u>
Długość kabla	20,00 m
Przekrój kabla	6,00 mm ²
Materiał kabla	miedź
Max. spadek napięcia	0,32 %
Roczne straty energii	7,94 kWh

3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)

Rodzaj modułu:	monokrystaliczne
Moc modułu:	340 Wp,
U_{mpp}	34,63 V,
I_{mpp}	9,82 A,
U_{oc}	41,36V
I_{sc}	10,46 A,
Sprawność:	20,20%,
Max. Napięcie instalacji:	1000 V DC,
Tolerancja mocy:	0W/+5W,
Temperatura pracy:	+85° C do -40° C,
Długość kabla:	2 x 1000mm,
Diody by-pass:	3 szt. Tyco SL1515
waga:	19,50 kg
gwarancja produktu:	12 lat,
gwarancja min. 80% mocy:	25lat



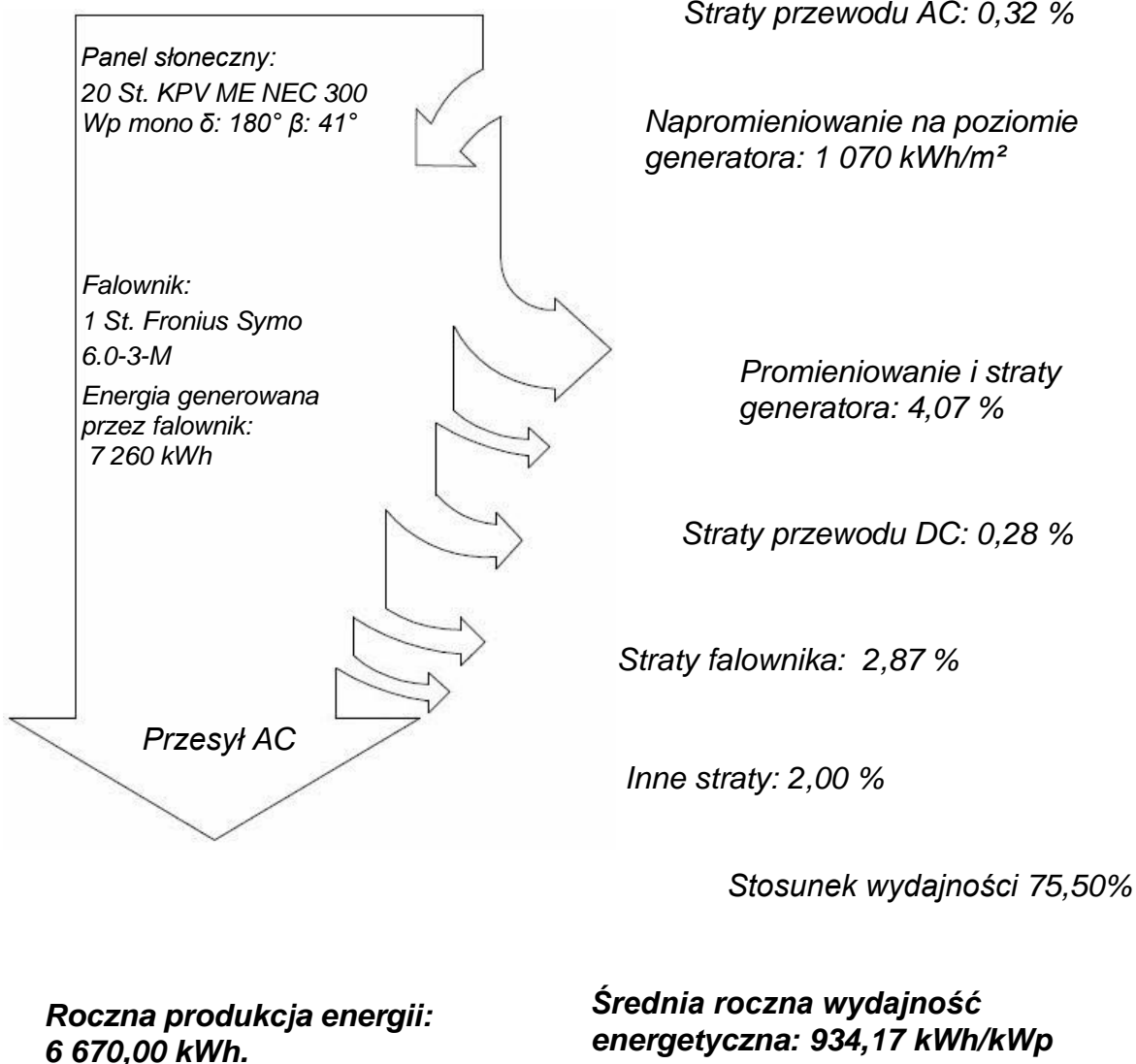
Współcz. temperaturowe: $P_{mpp} = -0,35\%/C$; $U_{oc} = -0,289\%/C$; $I_{sc} = +0,051\%/C$,

Test na gradobicie: grad o śr. 25mm, max. prędkość 46,0m/s (165,6 km/h)

grad o śr. 55mm, max. prędkość 33,5m/s (120,6 km/h)

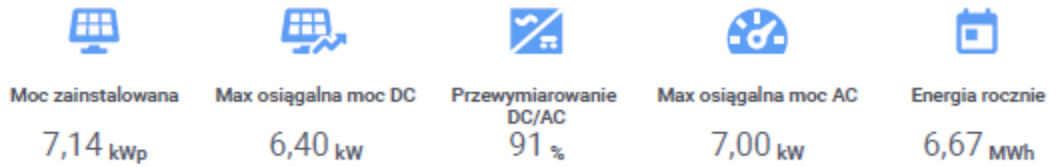
4. PROGNOZOWANA WYDAJNOŚĆ – SCHEMAT PRZEPIYU ENERGII

Napromieniowanie poziome: 1 112 kWh/m², lokalizacja: Kielce,
źródło: GeoModel (1994-2011)



5. PROGNOZA UZYSKÓW

DANE SYSTEMU



SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE

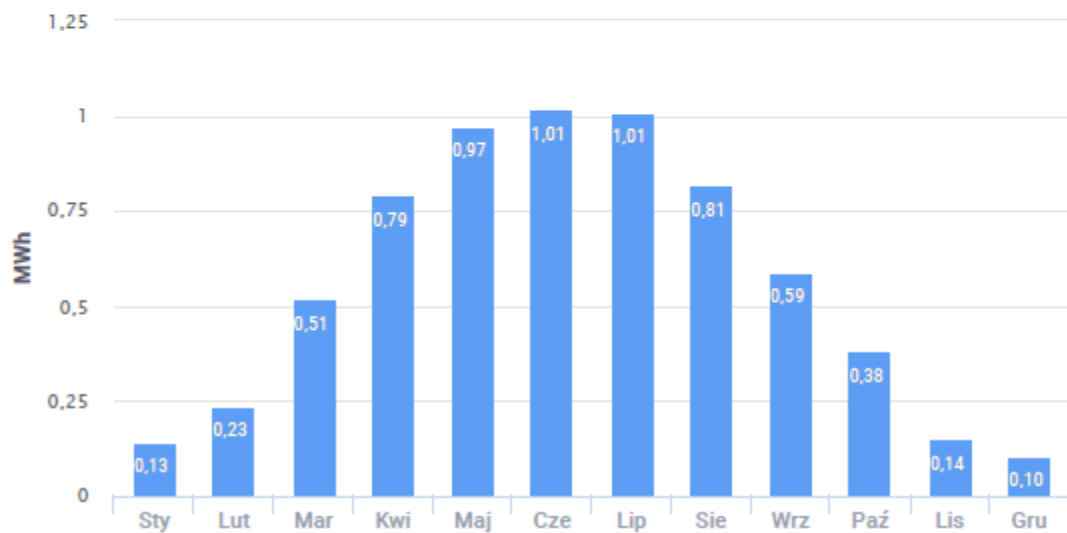


DIAGRAM STRAT SYSTEMU



6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Wizualizacja projektowanej instalacji.

WIZUALIZACJA



IŁOŚĆ
MODUŁÓW

21 szt.



MOC
SYSTEMU

7,14 kWp



Schemat elektryczny: