



BDE Energoprofit

O/ Ostrowiec Św,

ul. Bałtowska 145/1; 27-400 Ostrowiec Św.

tel. kont. 724 345 679, e-mail: energoprofit@gmail.com

Egz. 1

PROJEKT KONCEPCYJNY

INSTALACJA PV

"Dobór Instalacji Fotowoltaicznej (OZE) dla budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. Stefana Roweckiego „Grota” w Wysokiej, Wysoka 37, 26-500 Wysoka. Optymalizacja energii elektrycznej w budynku"

Lokalizacja:

Wysoka 37, 26-500 Wysoka

Inwestor:

Gmina Szydłowiec

Rynek Wielki 1, 26-500 Szydłowiec

Jednostka Projektowa:

BDE Energoprofit

O/Ostrowiec Św.

ul. Bałtowska 145/1, 27-400 Ostrowiec Św.

Autor opracowania:

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia - specjalność	Podpis	Data
Projektant	Janusz Dąbek	OZE-E/22/000166/19 – systemy PV	CERTYFIKOWANY INSTALATOR SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH <i>Janusz Dąbek</i>	06.2021

nr uprawnień: OZE-E/22/000166/19

Czerwiec 2021

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP.....	3
1.1. Podstawa opracowania.....	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Zakres opracowania.....	4
1.4. Charakterystyka obiektu.....	4
1.5. Opis rozwiązań projektowych.....	6
1.6. Uwagi końcowe.....	7
2. LOKALIZACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	8
3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA.....	9
3.1. Dane ogólne	9
3.2. Dane systemu montażowego.....	10
3.3. Dane o falownikach (inwerterach)	12
3.4. Okablowanie	13
3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele).....	14
4. Prognozowana wydajność - schemat przepływu energii	16
5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej.	16
6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	18
6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu.....	18
6.2 Schemat elektryczny:	19

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 z inwestorem.

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt koncepcyjny budowy instalacji fotowoltaicznej zasilającej w energię elektryczną budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Stefana Roweckiego „Grota” w Wysokiej, Wysoka 37, 26-500 Wysoka. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 14,06 kWp, ma na celu produkcję i przesył energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Instalacja fotowoltaiczna będzie wybudowana, na dachu budynku i skierowana w kierunku wschodnim i zachodnim, co pozwoli na optymalne uzyski energii elektrycznej.

Uwaga!

Użyte w opracowaniu nazwy elementów instalacji fotowoltaicznej stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe, których parametry użyto do symulacji obliczeń. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji fotowoltaicznej mają być równoważne, o parametrach nie gorszych od przyjętych w niniejszym opracowaniu.

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 inwerterów,
- zestawienie urządzeń i materiałów,
- wykaz kolejnych etapów inwestycji

1.4. Charakterystyka obiektu

Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Stefana Roweckiego „Grotą” w Wysokiej składa się z dwóch kondygnacji i poddasza użytkowego. Dach wielospadowy. Zasilanie elektryczne budynku realizowane jest przyłączem kablowym ze słupa energetycznego.

Montaż modułów fotowoltaicznych zaplanowano na dwóch połaciach dachowych od strony wschodniej i zachodniej. Lokalizacja dachu w dalszej części opracowania.



Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Stefana Roweckiego „Grotą” w Wysokiej – strona zachodnia



Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Stefana Roweckiego „Grotą” w Wysokiej – strona południowo-wschodnia



Dach budynku przeznaczony do montażu modułów (paneli) fotowoltaicznych.

1.5. Opis rozwiązań projektowych.

1.5.1. Projektowana instalacja fotowoltaiczna, decyzją Inwestora, została zaplanowana na dachu przedmiotowego budynku przedstawionego na powyższym rysunku. Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 14,06 kWp, będzie produkować rocznie ok. 12 400 kWh energii elektrycznej (wartość średnia, zależna od stopnia nasłonecznienia w danym roku). Składać się będzie z 38 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 370 Wp każdy panel. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z 1 falownikiem (inwerterem) o mocy 12,5 kW. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. Stefana Roweckiego „Grota” w Wysokiej. Założono, iż ok. 30-40% wyprodukowanej energii będzie zużywana 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:

- modułów fotowoltaicznych (paneli);
- falownika ;
- konstrukcji montażowej na dach skośny;
- okablowania solarnego i uziemiającego,
- rozdzielnic prądu DC i AC.

Oprócz elementów standardowych projekt zakłada montaż urządzenia do monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej, o ile inwerter nie jest standardowo w takie urządzenie wyposażony.

1.5.3. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy osób wykonujących prace konserwacyjne dachu budynku oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa ppoż. planowana instalacja fotowoltaiczna musi gwarantować, że po wyłączeniu zasilania budynku z sieci lub wyłączeniu inwertera (inwerterów), napięcie po stronie DC spadnie do poziomu bezpiecznego , tj. nie wyższego niż 1V na każdym panelu. Dodatkowo wykonana instalacja musi mieć możliwość monitorowania mocy oraz produkcji każdego panelu fotowoltaicznego oddzielnie w czasie rzeczywistym, a raporty z produkcji muszą pokazywać produkcję oraz

moc panelu, a także całej instalacji w zestawieniu na dzień, tydzień, miesiąc, rok oraz od początku produkcji.

- 1.5.4. Zastosowany falownik (inwerter) umożliwi przetworzenie wytworzonego poprzez panele prądu o stałym napięciu na prąd przemienny 230/ 400 VAC.

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 PV Manager, jak również programów: Solar Edge designer i Easy Solar, 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 2021, bądź nowszy. 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. Lokalizacja dachu budynku przeznaczonego do montażu modułów fotowoltaicznych.

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, jak również programów: Solar Edge designer i Easy Solar, 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: 2021-033

Zleceniodawca: Gmina Szydłowiec

Lokalizacja inwestycji: Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Stefana Roweckiego „Grota” w Wysokiej, Wysoka 37, 26-500 Wysoka.

Dane o lokalizacji:

Kontynent	Europa
Kraj	Polska
Kod pocztowy	26-140
Miejscowość	Wysoka
Długość geograficzna	20° 52' 48.43"
Szerokość geograficzna	51° 17' 35.10"
Wybrane dane o pogodzie	Radom
Roczna suma horyzontalnego napromieniowania	1009 kW/m ²
Źródło z okresu	GeoModel (1994-2011)

Wysokość nad poziomem morza	161 m
Rodzaj terenu:	Normalny
Narażone miejsce	Brak
Współczynnik niezawodności	1,0
Średnie powierzchniowe obciążenie śniegiem	0,79 kN/m ²
Ciśnienie wiatru	0,36 kN/m ²

3.2. Dane systemu montażowego.

Powierzchnia dachowa - Dach strony południowo-zachodniej

Moc instalacji: 14,06 kWp **Ilość modułów:** 38 szt. **Pow. Używana:** 69,90 m²

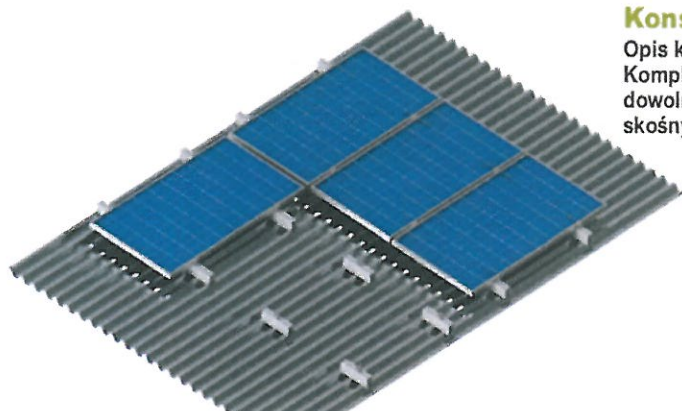
Typ dachu	Dach skośny wielospadowy
Pokrycie dachu	blacha trapezowa
Moc modułu:	370Wp
Typ modułu:	monokrystaliczny PERC
Wymiary modułów (LxWxH)	1776x1052x35 mm
Montaż modułów	pionowy
System montażowy	Dach skośny – blacha trapezowa
System mocowania	inwazyjny

UWAGA!

Dla Systemu Montażowego, przed jego montażem, należy przeprowadzić obliczenia statyczne, zgodne z podkonstrukcją nośną, w odniesieniu do miejsca i miejscowych warunków.

Ocena wytrzymałości konstrukcji nośnej dachu powinna być obliczona przez osobę uprawnioną – nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Przykład konstrukcji montażowej:



Konstrukcja DS-V6aN

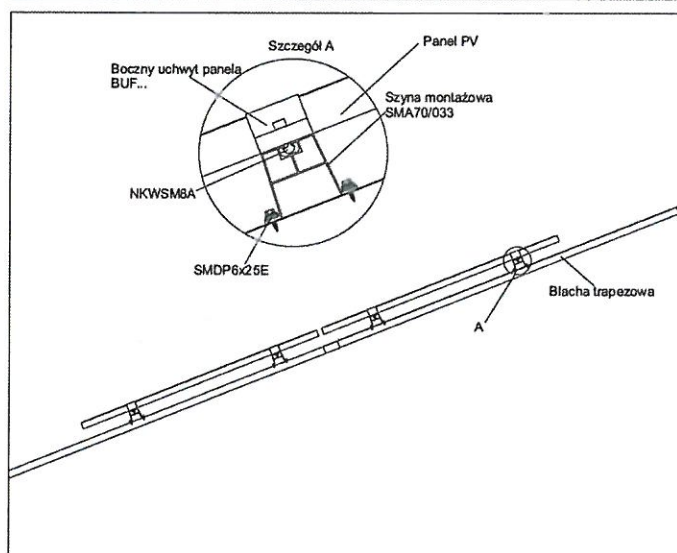
Opis konstrukcji:

Kompletny system wsporczy umożliwiający zamocowanie dowolnej liczby paneli PV w układzie wertykalnym na dachu skośnym (maksymalne obciążenie modułu wynosi 550 kg/m²).

Opis techniczny:

Materiały systemu wsporczego:
Aluminium (EN AW-6063),
Stal nierdzewna w gatunku AISI 304

Konstrukcja przebadana pod kątem wytrzymałościowym.



3.3. Dane o falownikach (inwerterach)

Falownik 12,5 kWp: 1 szt..

Prognozowana wydajność: 880 kWh/kWp *

Stosunek wydajności: 79,52 %

Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$): 21 A

Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$) 750 - 900 V

Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$) 750 V

Sprawność falownika 97,7%

Detekcja zwarc doziemnych 700k Ω

Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$) 16 850 kWp

* Kalkulacja specyficznej wydajności nie uwzględnia strat na przewodach.

Wymiarowanie 112,0%

Moc instalacji 14060 Wp

Współczynnik mocy 0,95

Moc skuteczna AC 12 500 W

Moc pozorna AC 12 500 VA

Napięcie wyjściowe 230/400 V

Max. prąd wyjściowy 20 A

MPPT 1:

1. DC-wejście 18 x 370 Wp mono

MPPT 2:

1. DC-wejście 20 x 370 Wp mono



3.4. Okablowanie




Okablowanie DC

SE12,5K (1)	moc stringu DC (6,66 kWp)
Ilość stringów	1
Długość kabla	2x70,00 mb
Rodzaj kabla	1x6mm ²
Spadek napięcia	2,29V
Roczne straty energii	10,18 kWh
SE12,5K (2)	moc stringu DC (7,40 kWp)
Ilość stringów	1
Długość kabla	2x80,00 mb
Rodzaj kabla	1x6mm ²
Spadek napięcia	2,38V
Roczne straty energii	11,09 kWh

Okablowanie AC

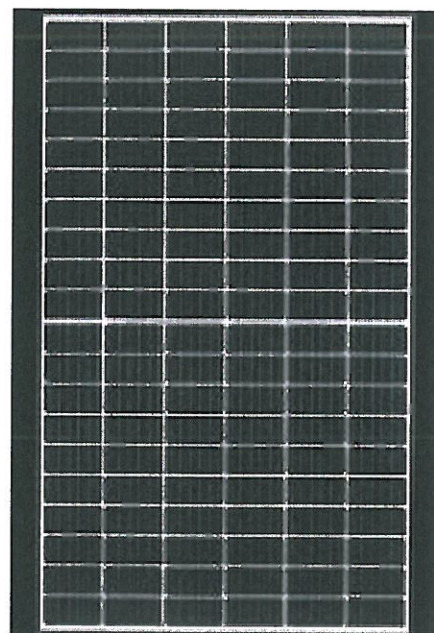
Falownik	L1	L2	L3
SE12,5K	1x	1x	1x
Obciążenie asymetryczne:	Faza 1 - 3,33 kVA	Faza 2 - 3,33kVA	Faza 3- 3,33kVA

SE12,5K	Kabel-AC
Długość kabla	30,00 m
Przekrój kabla	5 x 6,00 mm ²
Materiał kabla	miedź
Max. spadek napięcia	0,53 %
Roczne straty energii	9,52 kWh

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)	
Pozycja	Ilość
 SE12.5K	1
 P401	38
 Suntech Power, STP370S-B60/Wnh HiPower	38

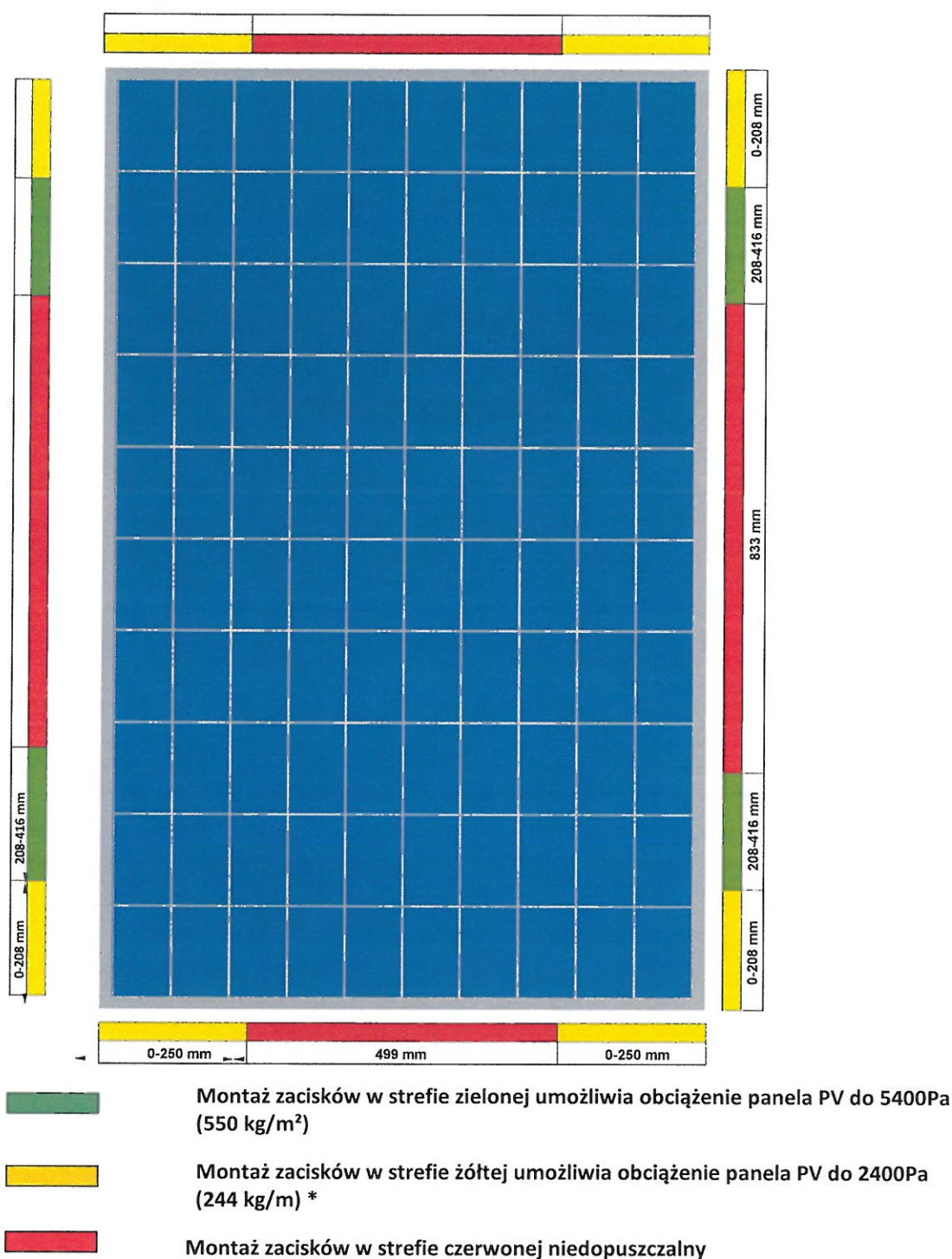
3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)

Rodzaj modułu:	monokrystaliczne
Moc modułu:	370 Wp,
U_{mpp}	34,10 V,
I_{mpp}	10,89 A,
U_{oc}	41,30 V,
I_{sc}	11,37 A,
Sprawność:	20,1%,
Max. Napięcie instalacji:	1500 V DC,
Tolerancja mocy:	0W/+5W,
Temperatura pracy:	+85° C do -40°C,
Długość kabla:	2 x 1000mm,
Diody by-pass:	3 szt.
waga:	20,0 kg
gwarancja produktu:	12 lat,
gwarancja min. 80,7% mocy:	25lat



Schemat montażu panela PV

Montując panele w układzie wertykalnym (pionowo), należy dwa profile i cztery klemy aluminiowe umieścić tak, aby znajdowały się w poniżej przedstawionych zielonych strefach montażu. Montując panele w układzie horyzontalnym * (poziomo), należy profile i klemy aluminiowe umieścić tak, aby znajdowały się w żółtych strefach montażu na krótszym boku panela PV.

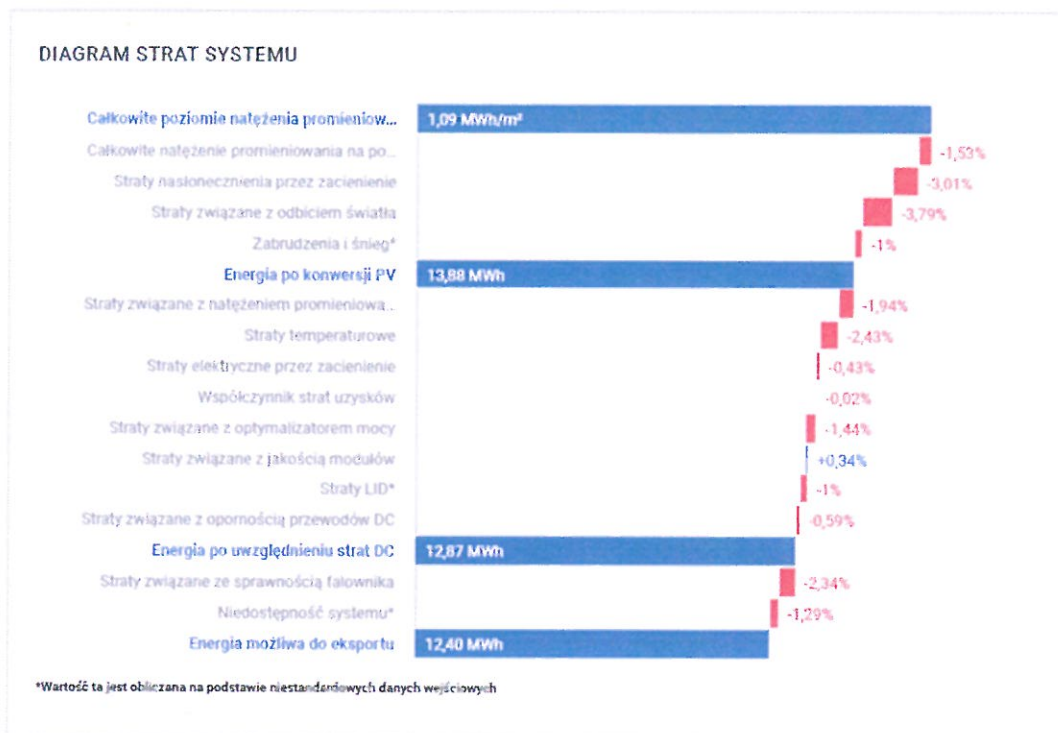


Uwaga!

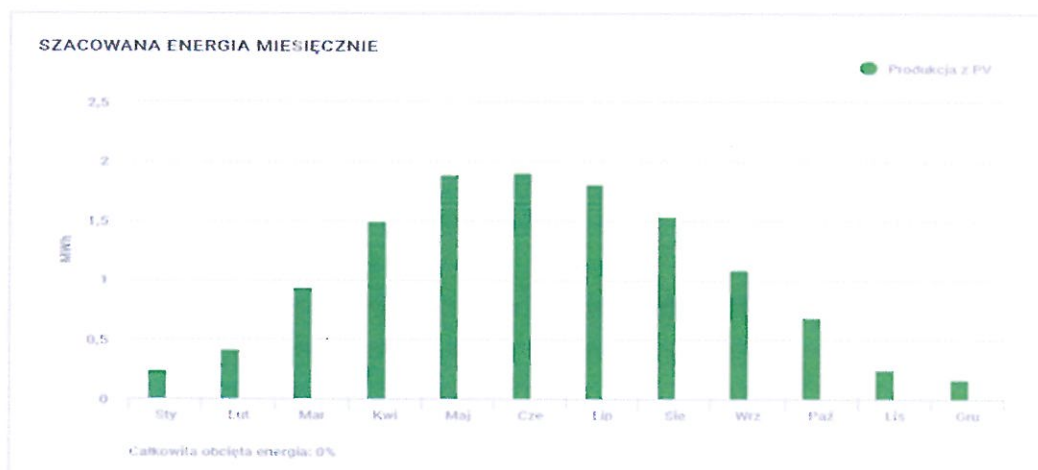
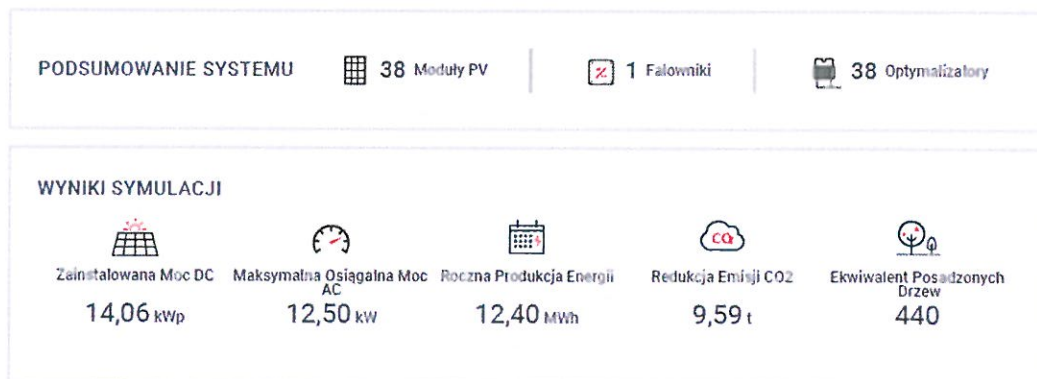
Przedstawione przedziały montażu zacisków są poglądowe i dotyczą tylko typowych paneli o wymiarze ok. 999 x 1665 mm. W przypadku paneli o innych wymiarach należy sprawdzić w instrukcji montażu strefy montażu panela PV.

W strefie montażu o tym samym kolorze powinny znajdować się minimum cztery zaciski, aby panel był atestowany na odpowiednie obciążenie. Jeśli panel jest zamontowany czterema zaciskami, ale umieszczonymi w dwóch różnych strefach, wówczas jest on atestowany do niższego obciążenia





4. Prognozowana wydajność - schemat przepływu energii










5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej.



MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
18	Suntech Power, STP370S-B60/Wnh HiPower	6,7 kWp			96°	21°
20	Suntech Power, STP370S-B60/Wnh HiPower	7,4 kWp			276°	25°
Całkowity: 38		14,1 kWp				

PROJEKT ELEKTRYCZNY

Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
 1 x SE12.5K 11.63kW 93%	 1 x łańcuch  1 x łańcuch	 18 x P401  20 x P401	 18  20

PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Radom (24,2 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	161 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓLCZYNNIKI STRAT

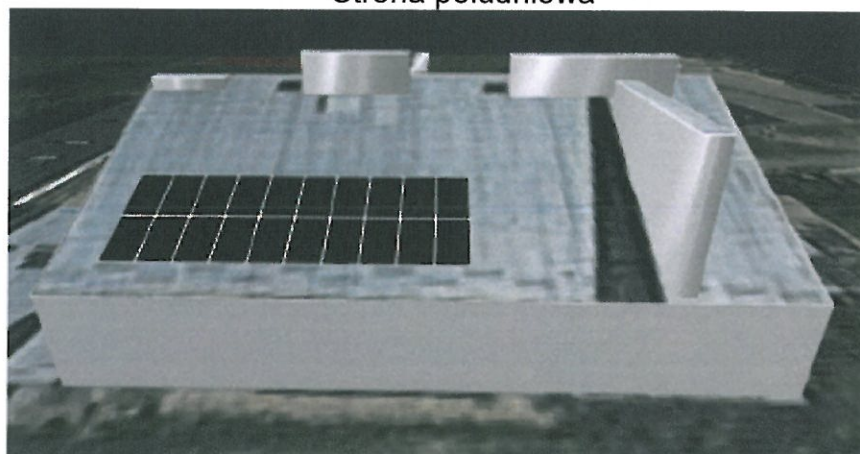
Pobliskie zacinienie	Włącz
Albedo	0,50
Zabrudzenia i śnieg	1%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Współczynnik strat cieplnych U _c (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat cieplnych U _c (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	1%
Niedostępność systemu	1% (w 3 okresach)

6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

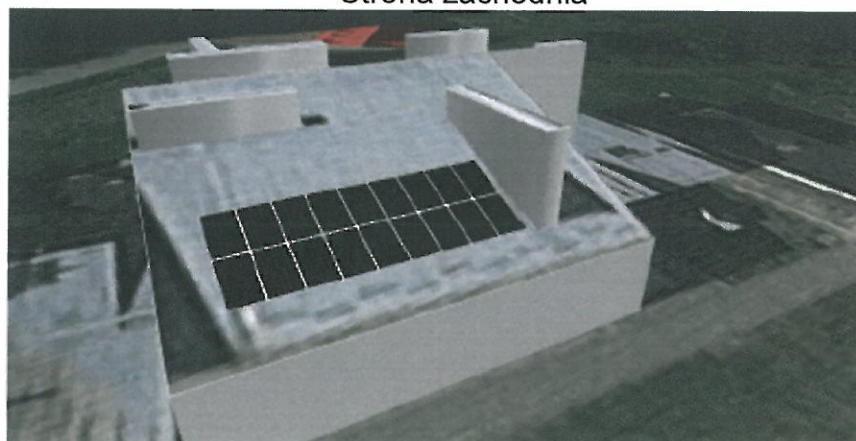
6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu.



Strona południowa



Strona zachodnia



Strona wschodnia

PROJEKT BUDOWLANY DO UZGODNIENIA PPOŻ.

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 14,06 kWp na budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. Stefana Roweckiego „Grota” w Wysokiej, Wysoka 37, 26-500 Wysoka

28.06.2021 r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 207 z 2003 r., poz. 2016 z późn. zmianami) oświadczamy, że projekt budowlany „**Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 14,06 kWp na budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. Stefana Roweckiego „Grota” w Wysokiej, Wysoka 37, 26-500 Wysoka**,” został wykonany zgodnie z obowiązującym prawem i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć. Jakiegokolwiek odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od wszelkiej odpowiedzialności za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

Inwestor: **Gmina Szydłowiec, Rynek Wielki 1, 26-500 Szydłowiec.**

PROJEKTANT

CERTYFIKOWANY INSTALATOR
SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Janusz Dąbek

nr uprawnień: OZE-E/22/000166/19



URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT INSTALATORA
ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

NR CERTYFIKATU
OZE-E/22/000166/19

MIE (MIOHA)
JANUSZ

NAZWISKO
DABEK



WAŻNY Z DOKUMENTEM TOŻSAMOŚCI

ORGAN WYDAJĄCY: PREZES URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT NR: OZE-E/22/000166/19

NINIEJSZY CERTYFIKAT POTWIERDZA POSIADANIE
KWALIFIKACJI DO INSTALOWANIA NASTĘPUJĄCYCH
RODZAJÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII:
SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH (PV).

MIEJSCE WYDANIA
RZESZÓW / PL

DATA WYDANIA
CERTYFIKATU
02.10.2019

Niniejszy certyfikat został wydany na podstawie ustawy z dnia 20 lutego 2015 r.
o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. poz. 874, z późn. zm.).

CERTYFIKAT JEST WAŻNY DO DNIA 01.10.2024