



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 Miejskiego
Zespołu Żłobków w Szydłowcu - Żłobek Miejski nr 1
w Szydłowcu. Optymalizacja energii elektrycznej w budynku."**

Lokalizacja:

Ul. Kościuszki 225A, 26-500 Szydłowiec

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 Miejskiego Zespołu Żłobków w Szydłowcu- Żłobek Miejski nr 1, ul. Kościuszki 225A, 26-500 Szydłowiec. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 12,15 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 południowym, 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

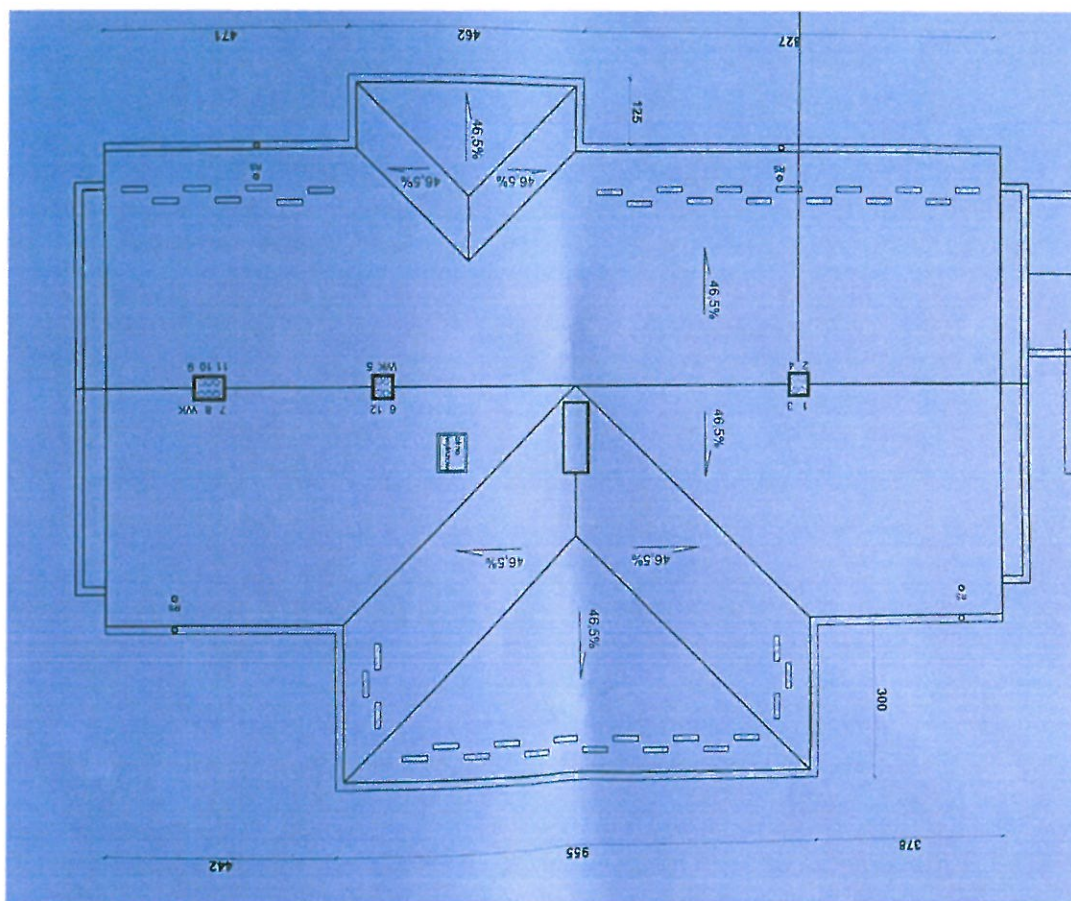
1.4. Charakterystyka obiektu

Budynek Miejskiego Zespołu Żłobków w Szydłowcu - Żłobek Miejski nr 1, zlokalizowanego przy ulicy Kościuszki 225A składa się z jednej kondygnacji. Dach wielospadowy Zasilanie elektryczne budynku realizowane jest przyłączem kablowym ze słupa energetycznego .

Montaż modułów fotowoltaicznych zaplanowano na dachu budynku od strony południowo-zachodniej i południowo-wschodniej.



Budynek Żłobka Miejskiego nr 1 w Szydłowcu, ul. Kościuszki 225A.



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 12,15 kWp, będzie produkować rocznie ok. 11 910 kWh energii elektrycznej (wartość średnia, zależna od stopnia nasłonecznienia w danym roku). Składać się będzie z 27 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 450 Wp każdy panel. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z 1 falownikiem (inwerterem) o mocy 10 kW. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej budynku Żłobka Miejskiego nr 1 w Szydłowcu.

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 zapewniania 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



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: 2021-029

Zleceniodawca: Gmina Szydłowiec

Lokalizacja inwestycji: Budynek Miejskiego Zespołu Żłobków w Szydłowcu- Żłobek Miejski nr 1, ul. Kościuszki 225A, 26-500 Szydłowiec.

Dane o lokalizacji:

Kontynent	Europa
Kraj	Polska
Kod pocztowy	26-140
Miejscowość	Szydłowiec
Długość geograficzna	20° 51' 52.97"
Szerokość geograficzna	51° 14' 00.50"
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: 12,15 kWp **Ilość modułów:** 27 szt. **Pow. Używana:** 60,0 m²

Typ dachu	Dach skośny wielospadowy
Pokrycie dachu	blachodachówka
Moc modułu:	450Wp
Typ modułu:	monokrystaliczny PERC
Wymiary modułów (LxWxH)	2120x1052x35 mm
Montaż modułów	poziomy
System montażowy	Dach skośny - blachodachówka
System mocowania	inwazyjny

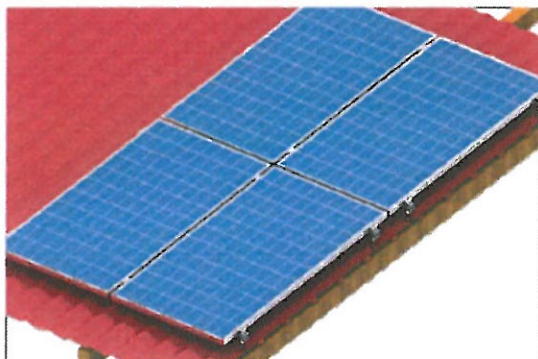
UWAGA!

Obliczenia statyczne systemu montażowego zgodne z podkonstrukcją nośną musi być wykonane przez analityka na miejscu w zależności od miejscowych warunków.

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

Przykład konstrukcji montażowej:

Konstrukcja do montażu paneli fotowoltaicznych na dachu skośnym pokrytym blachodachówką lub blachą falistą



Konstrukcja DS-V1N

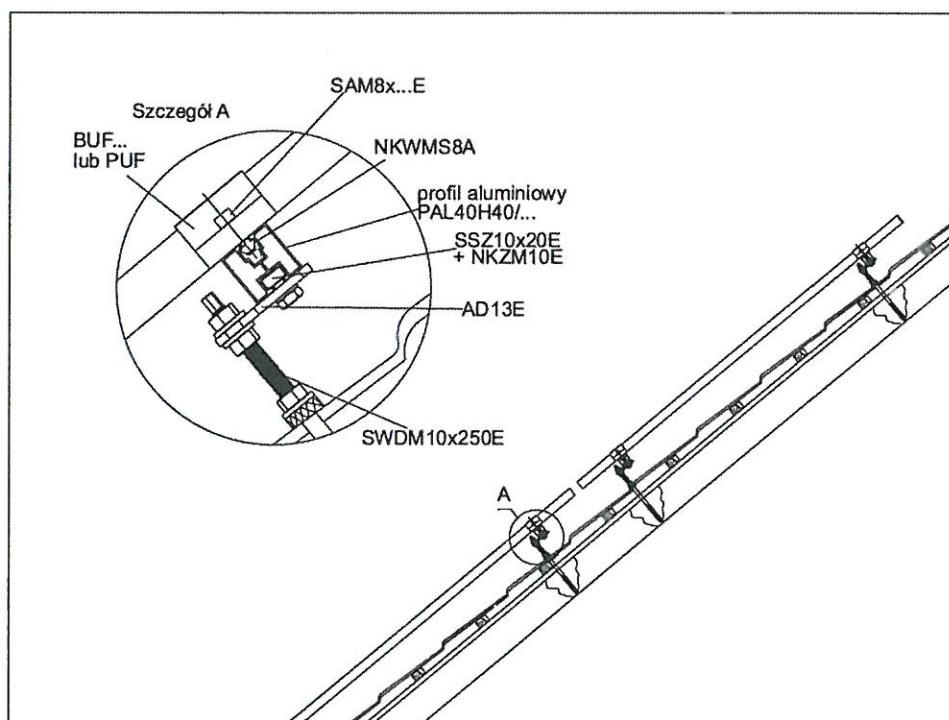
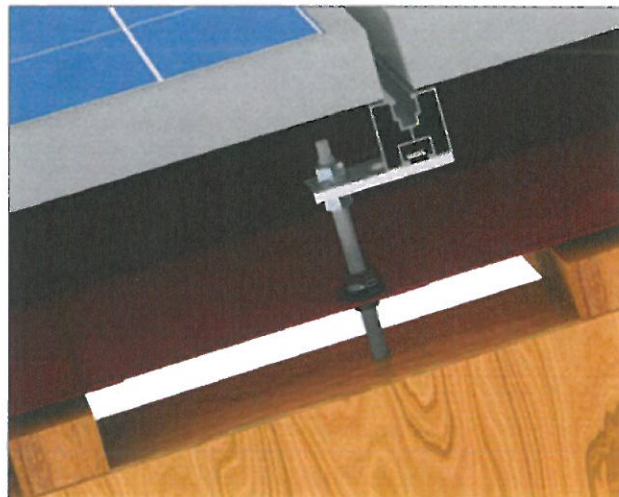
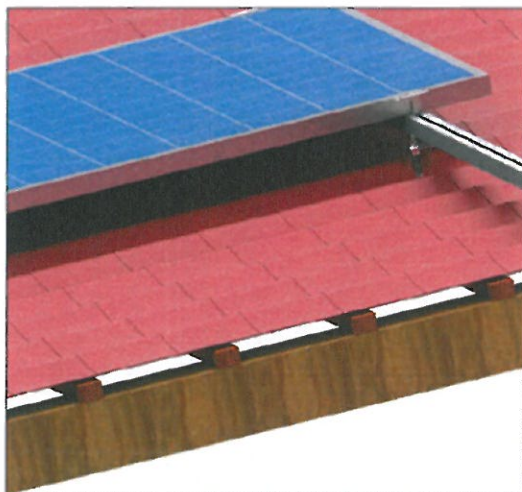
Opis konstrukcji:

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:
Stal 250GD w powłoce Magnelis
lub cynkowana metodą zanurzeniową PN-EN ISO 1461:2011,
Aluminium (EN AW-6063),
Stal nierdzewna w gatunku AISI 304

Konstrukcja przebadana pod kątem wytrzymałościowym.



3.3. Dane o falownikach (inwerterach)

Falownik 10 kWp: 1 szt..

Prognozowana wydajność: 980 kWh/kWp *

Stosunek wydajności: 79,52 %

Liczba trackerów MPP:	2,0
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$):	16,50 A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	750 - 900 V
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$)	750 V
Sprawność falownika	98%
Detekcja zwarć doziemnych	700k Ω
Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$)	13 500 kWp

* Kalkulacja specyficznej wydajności nie uwzględnia strat na przewodach.

Wymiarowanie	115,0%
Moc instalacji	12 150 Wp
Współczynnik mocy	0,95
Moc skuteczna AC	10 000 W
Moc pozorna AC	10 000VA
Napięcie wyjściowe	230/400 V
Max. prąd wyjściowy	16 A

MPPT 1:

1. DC-wejście 27 x 450 Wp mono

3.4. Okablowanie

Okablowanie DC

SE10K	moc stringu DC (12,15 kWp)
Ilość stringów	1
Długość kabla	2x80,00 mb
Rodzaj kabla	1x6mm ²
Spadek napięcia	2,49V
Roczne straty energii	11,88 kWh
Spadek napięcia	2,40 V
Roczne straty energii	10,20 kWh

Okablowanie AC

Falownik	L1	L2	L3
SE10K	1x	1x	1x
Obciążenie asymetryczne:	Faza 1 - 3,33 kVA	Faza 2 - 3,33kVA	Faza 3- 3,33kVA

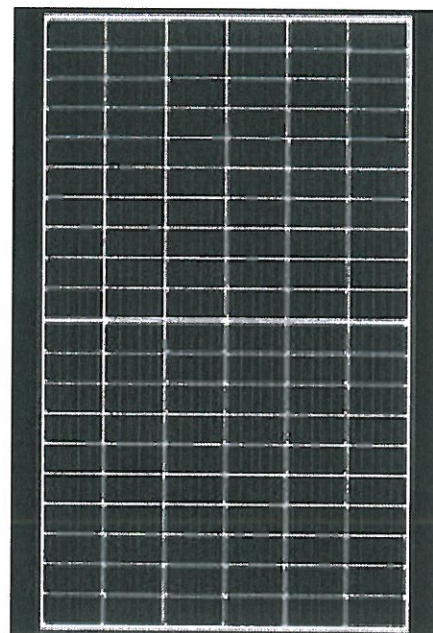
SE10K	Kabel-AC
Długość kabla	10,00 m
Przekrój kabla	5 x 10,00 mm
Materiał kabla	miedź
Max. spadek napięcia	0,28 %
Roczne straty energii	10,6 kWh

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Ilość	Cena (zł)	Razem (zł)
 SE10K	1		
 P505	27		
 Suntech Power, STP450S-B72/Vnh HiPower	27		

3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)

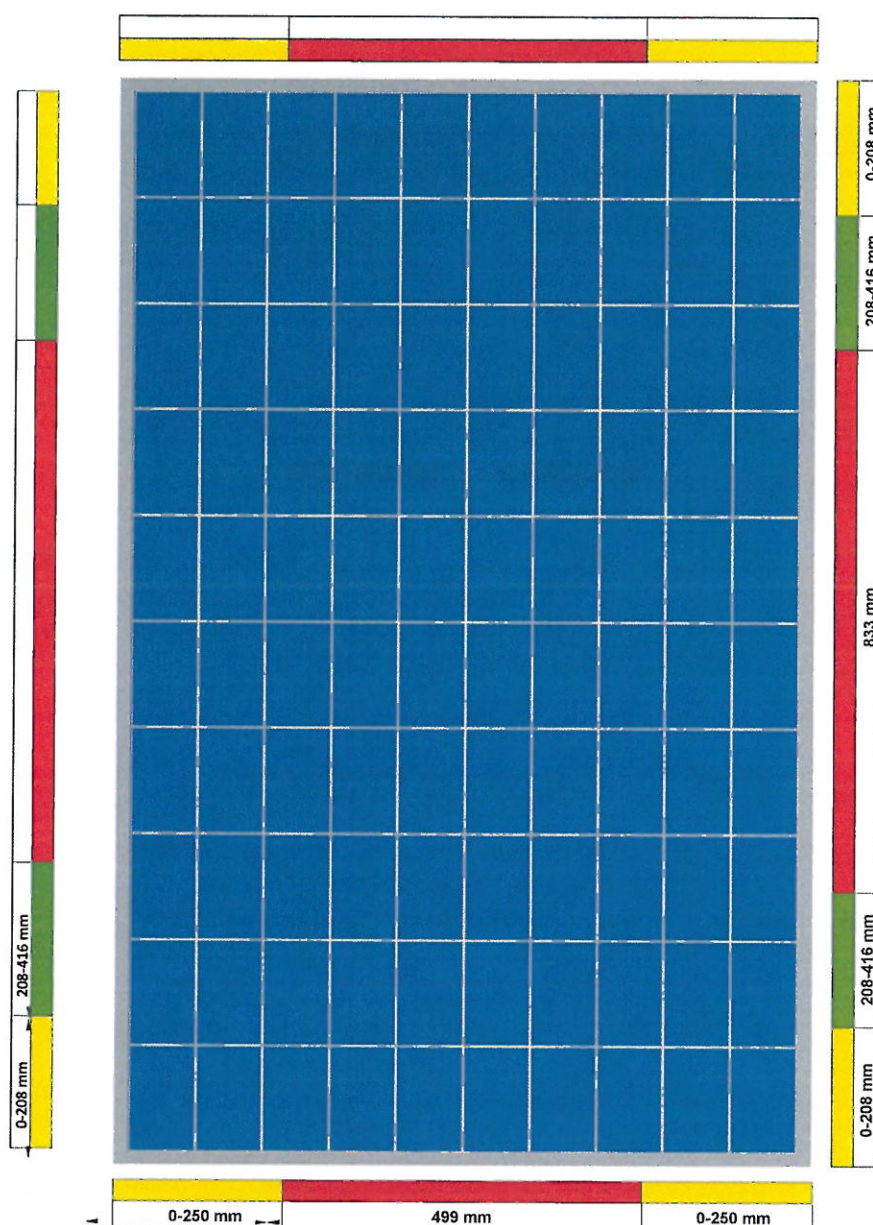
Rodzaj modułu:	monokrystaliczne
Moc modułu:	450 Wp,
U_{mpp}	41,52 V,
I_{mpp}	10,84 A,
U_{oc}	49,70 V,
I_{sc}	11,36 A,
Sprawność:	20,2%,
Max. Napięcie instalacji:	1500 V DC,
Tolerancja mocy:	0W/+5W,
Temperatura pracy:	+85° C do -40°C,
Długość kabla:	2 x 1000mm,
Diody by-pass:	3 szt.
waga:	25,0 kg
gwarancja produktu:	25 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.

MODUŁY PV						
# Modul	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	AzymutNachylenie	
9	Suntech Power, STP450S-B72/Vnh HiPower	4,1 kWp			225°	29°
10	Suntech Power, STP450S-B72/Vnh HiPower	4,5 kWp			225°	30°
4	Suntech Power, STP450S-B72/Vnh HiPower	1,8 kWp			224°	29°
4	Suntech Power, STP450S-B72/Vnh HiPower	1,8 kWp			142°	27°
Całkowity: 27		12,2 kWp				



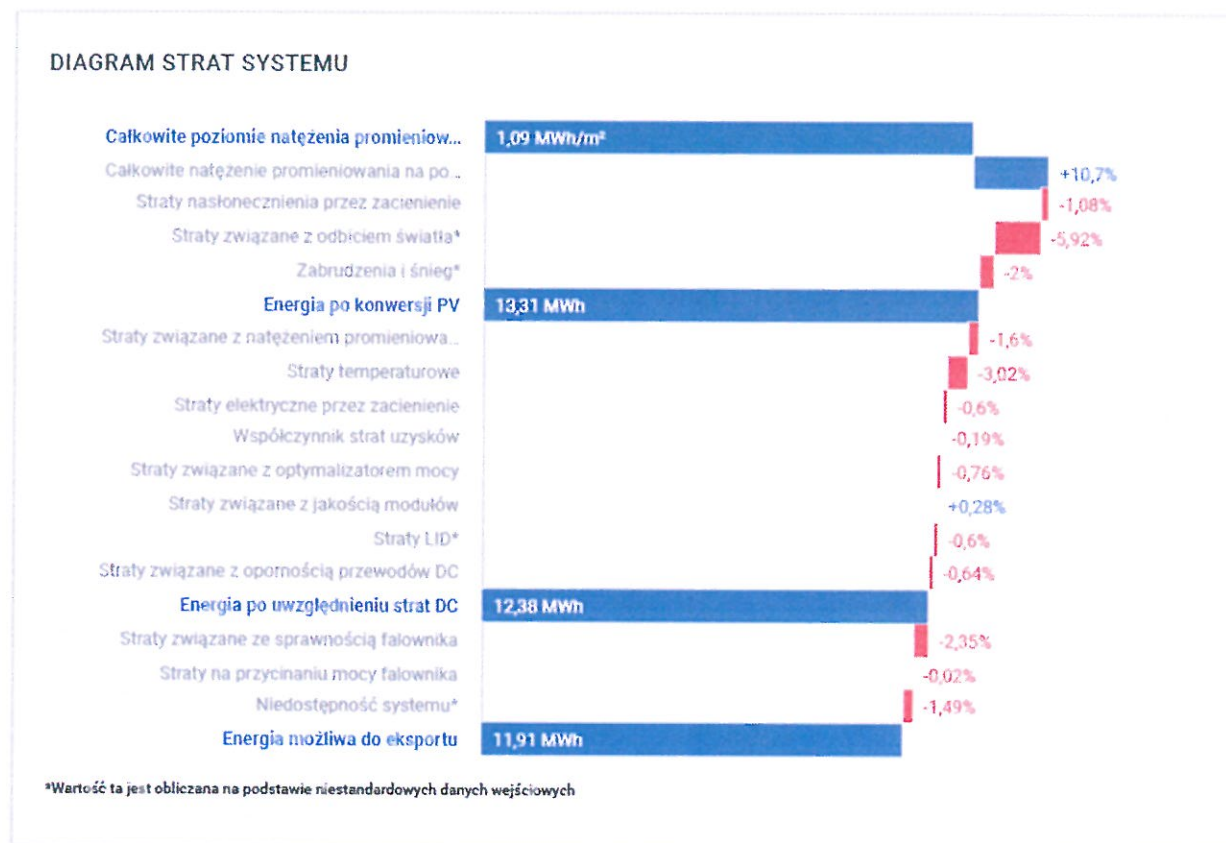
- Montaż zacisków w strefie zielonej umożliwia obciążenie panela PV do 5400Pa (550 kg/m²)
- Montaż zacisków w strefie żółtej umożliwia obciążenie panela PV do 2400Pa (244 kg/m²) *
- Montaż zacisków w strefie czerwonej niedopuszczalny

Uwaga!

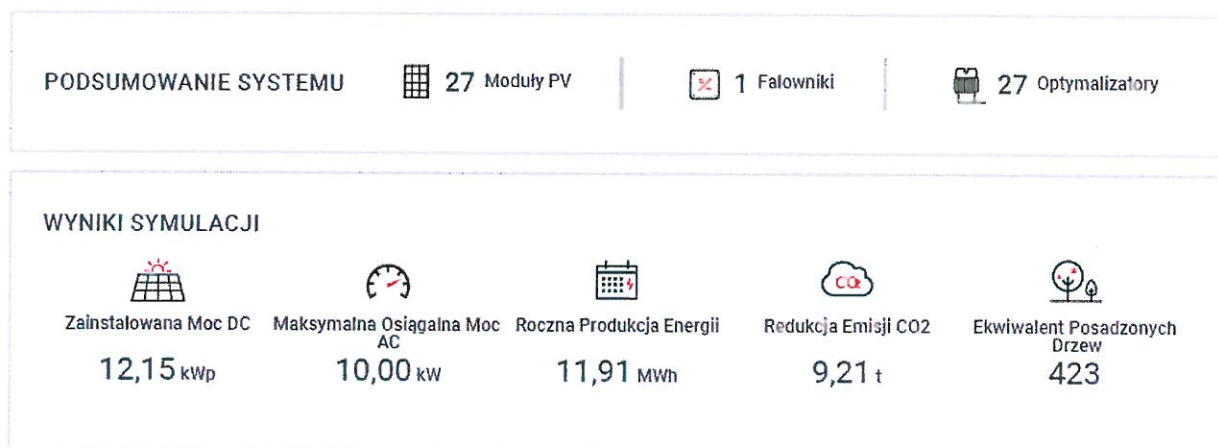
Przedstawione przedziały montażu zacisków są poglądowe i dotyczą tylko typowych paneli o wymiarze ok. 999 x 1665 mm. W przypadku paneli o innych wymiarach należy sprawdzić w instrukcji montażu strefy montażu panela PV.

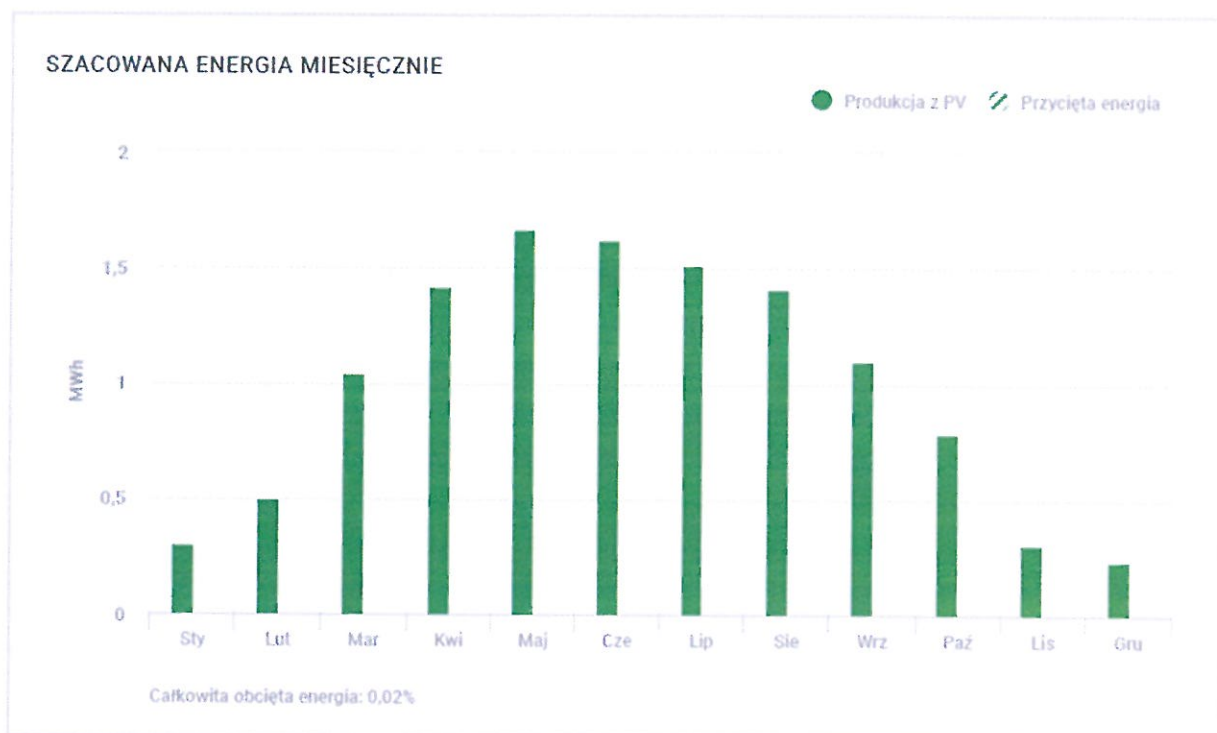
W strefie montażu o tym samym kolorze powinny znajdować się minimum cztery zaciski, aby panel był atestowany na odpowiednie obciążenie. Jeśli panel jest zamontowany czterema zaciskami, ale umieszczonymi w dwóch różnych strefach, wówczas jest on atestowany do niższego obciążenia

4. Prognozowana wydajność - schemat przepływu energii



5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej.





PROJEKT ELEKTRYCZNY

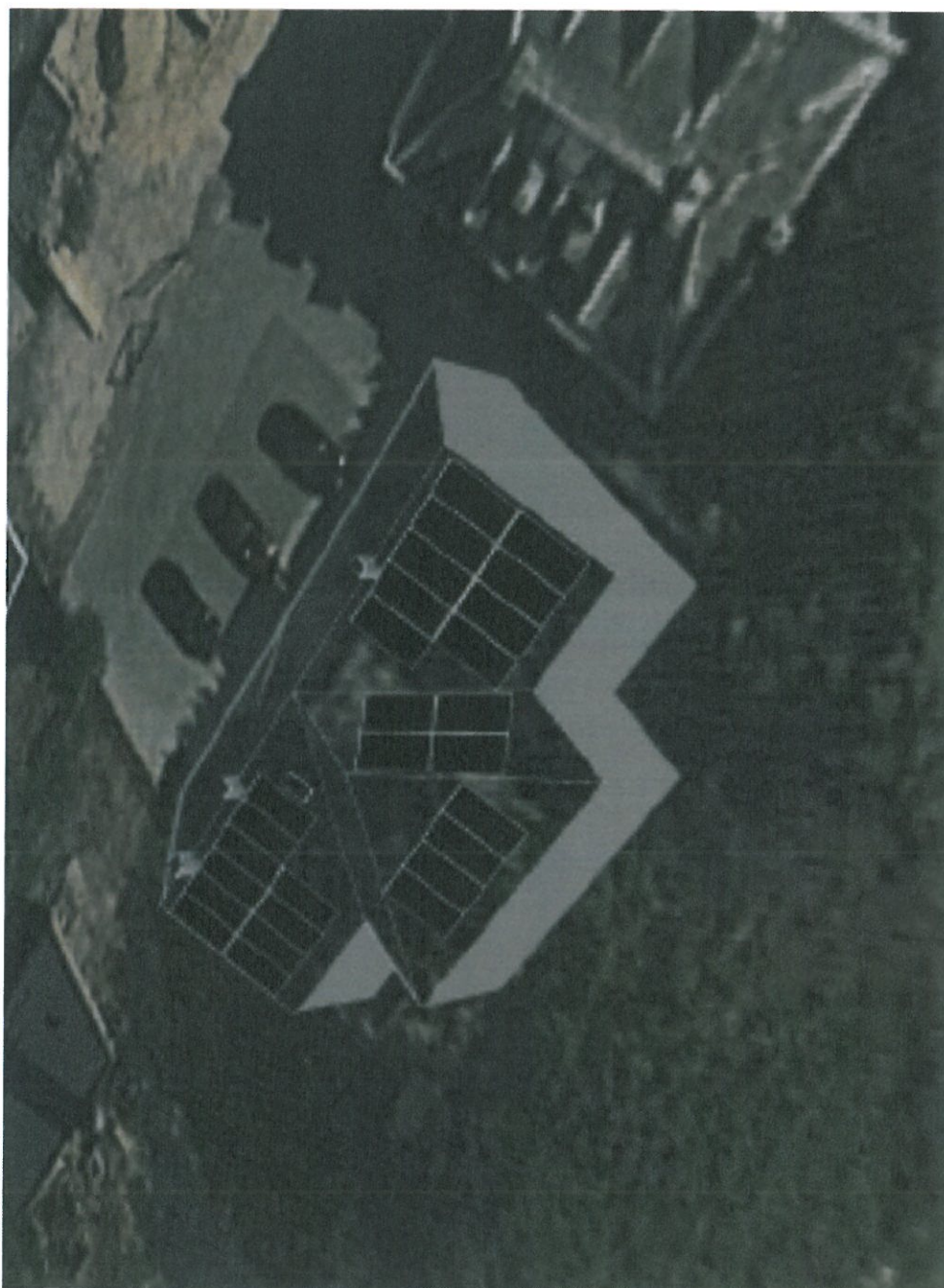
Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
1 x SE10K 11.76kW 118%	1 x łańcuch	27 x P505	27

PARAMETRY SYMULACJI

LOKALIZACJA I SIEĆ		WSPÓLCZYNNIKI STRAT	
Strefa czasowa	CEST (Warsaw)	Pobliskie zacienienie	Włącz
Stacja pogodowa	Radom (29,25 km stąd)	Albedo	0,10
Wysokość geograficzna stacji	161 m	Zabrudzenia i śnieg	2%
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1	Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,10
Sieć	400V L-L, 230V L-N	Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
		Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
		Współczynnik strat LID	0.6%
		Niedostępność systemu	2% (w 3 okresach)

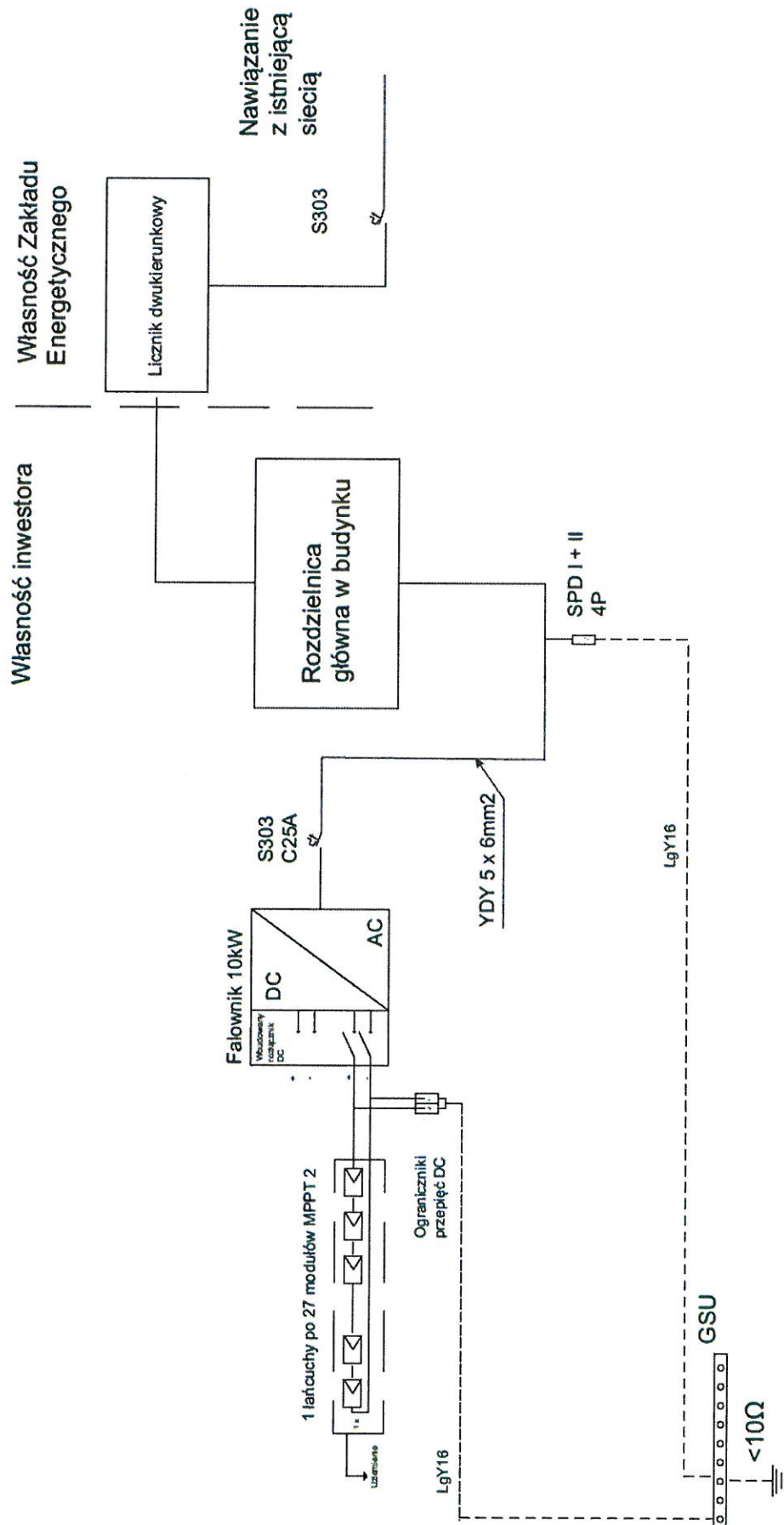
5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu.



6.2 Schemat elektryczny:

SCHEMAT ELEKTRYCZNY INSTALACJI PV O MOCY 12,15 kW NA BUDYNKU ŻŁOBKA MIEJSKIEGO NR 1, UL. KOŚCIUSZKI 225A, 26-500 SZYDŁOWIEC



PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Nazwa zadania	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 12,15 kWp na budynku Miejskiego Zespołu Żłobków w Szydłowcu – Żłobek Miejski nr 1 w Szydłowcu
Inwestor	Gmina Szydłowiec, Rynek Wielki 1, 26-500 Szydłowiec
Adres inwestycji	Ul. Kościuszki 225A, 26-500 Szydłowiec, woj. mazowieckie.
Opracował	Janusz Dąbek OZE-E/22/000166/19
Zatwierdził	

CERTYFIKOWANY INSTALATOR
SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Janusz Dąbek

nr uprawnień: OZE-E/22/000166/19

PRZECZOZNAWA Z PRAC
ZABEZPIECZEN PRACOWNIKÓW W OZAROWYCH
nr dr inż. Grzegorz Dziśka Nr uprawnień: 17/5/2006

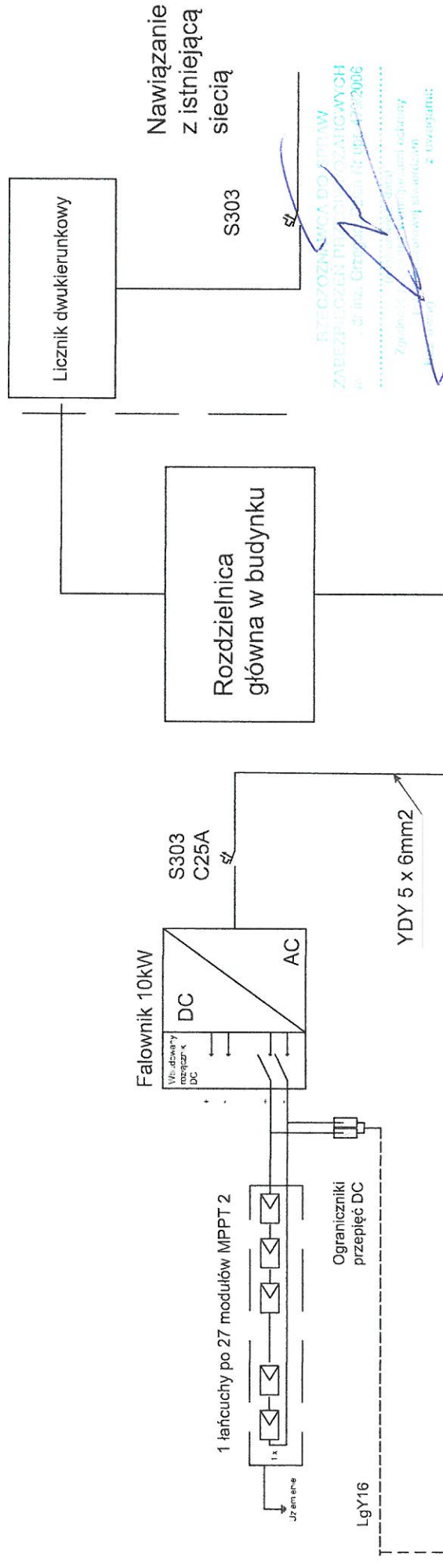
Zgodnie z wymaganiami technicznymi i

bez uwagami

SCHEMAT ELEKTRYCZNY INSTALACJI PV O MOCY 12,15 kW NA BUDYNKU
ŻŁOBKA MIEJSKIEGO NR 1, UL. KOŚCIUSZKI 225A, 26-500 SZYDŁOWIEC

Własność inwestora

Własność Zakładu
Energetycznego



Tytuł:	SCHEMAT ELEKTRYCZNY INSTALACJI PV
Obiekt:	Instalacja fotowoltaiczna na dachu Żłobek Miejski nr 1 w Szydłowiecu ul. Kościuszki 225A, 26-500 Szydłowiec
Inwestor:	Gmina Szydłowiec Rynek Wielki 1, 26-500 Szydłowiec
Wykonał:	CERTYFIKOWANY INSTALATOR SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH Janusz Dąbek nr uprawnień: OZ-E-22-000166/19