



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. Biskupa Jana Chrapka w Majdowie, Majdów 30, 26-500 Szydłowiec. Optymalizacja energii elektrycznej w budynku"

Lokalizacja:

Majdów 30, 26-500 Szydłowiec

Inwestor:

Gmina Szydłowiec

Rynek Wielki 1, 26-500 Szydłowiec

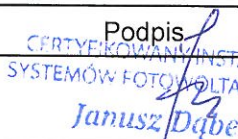
Jednostka Projektowa:

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 Janusz Dąbek nr uprawnień: OZE-E/22/000166/19	06.2021

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.	17
6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	19
6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu.....	19
6.2 Schemat elektryczny:	20

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. Biskupa Jana Chrapka w Majdowie, Majdów 30, 26-500 Szydłowiec. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 49,50 kWp, ma na celu produkcję i przesył energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Instalacja fotowoltaiczna będzie wybudowana, na konstrukcji gruntowej 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

Kompleks Publicznej Szkoły Podstawowej im. Biskupa Jana Chrapki w Majdowie składa się z czterech dwukondygnacyjnych budynków połączonych łącznikami. Z uwagi na brak możliwości umieszczenia instalacji fotowoltaicznej na dachach budynków montaż modułów fotowoltaicznych zaplanowano na gruncie obok boisk sportowych. Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej w dalszej części opracowania.



Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Biskupa Jana Chrapka w Majdowie



Tereny zielone przy Publicznej Szkole Podstawowej im. Biskupa Jana Chrapka w Majdowie



Widok kompleksu Publicznej Szkoły Podstawowej im. Biskupa Jana Chrapka w Majdowie

1.5. Opis rozwiązań projektowych.

1.5.1. Projektowana instalacja fotowoltaiczna, decyzją Inwestora, została zaplanowana na terenie zielonym obok boisk sportowych i skierowana w kierunku południowym (190°), co obrazuje powyższe zdjęcie. Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,50 kWp, będzie produkować rocznie ok. 49 400 kWh energii elektrycznej (wartość średnia, zależna od stopnia nasłonecznienia w danym roku). Składać się będzie z 132 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 375 Wp każdy panel rozłożonych na dwóch stołach montażowych. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z 2 falownikami (inwerterem) o mocy 25 kW każdy. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. Biskupa Jana Chrapki w Majdowie. 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);
- falowników ;
- konstrukcji montażowej gruntowej;
- 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. Z uwagi że planowana inwestycja będzie umieszczona na gruncie a nie na budynku szkoły i zakładając iż inwertery będą umieszczone pod modułami fotowoltaicznymi, nie ma konieczności stosowania optymalizatorów mocy podłączonych do każdego modułu w celu spełnienia przepisów przeciwpożarowych. Natomiast jeżeli inwertery będą montowane w sąsiadującym budynku, wówczas należy zastosować optymalizatory mocy, lub rozłączniki przeciwpożarowe.

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 ziemnych.
- 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: 2021-034

Zleceniodawca: Gmina Szydłowiec

Lokalizacja inwestycji: Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Biskupa Jana Chrapka w Majdowie, Majdów 30, 26-500 Szydłowiec.

Dane o lokalizacji:

Kontynent	Europa
Kraj	Polska
Kod pocztowy	26-500
Miejscowość	Majdów
Długość geograficzna	20° 46' 42.79"
Szerokość geograficzna	51° 09' 29.47"
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 – teren zielony – 2 x konstrukcja gruntowa – 3 moduły pionowo

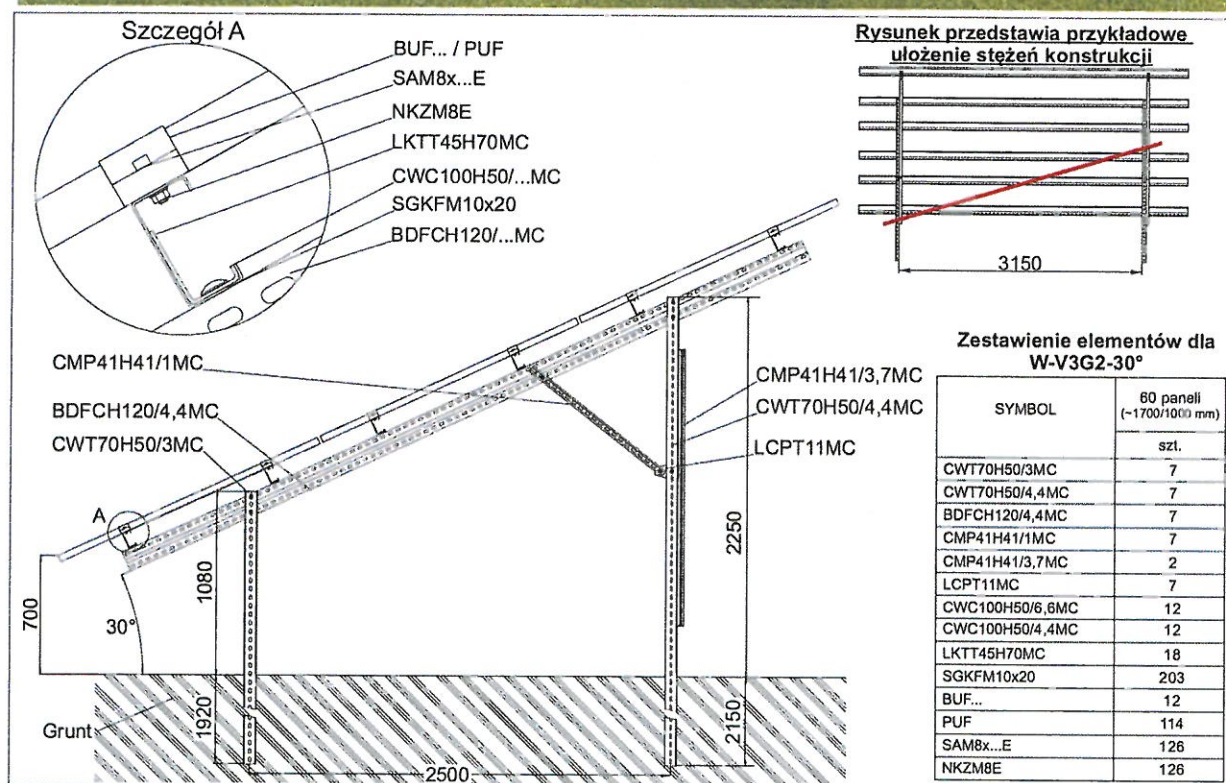
Moc instalacji: 49,50 Ilość modułów: 132 szt. Pow. Używana: 247,90 m²

Typ konstrukcji	Gruntowa –
Moc modułu:	375Wp
Typ modułu:	monokrystaliczny PERC
Wymiary modułów (LxWxH)	1776x1052x35 mm
Montaż modułów	pionowy
System montażowy	Baks – 3 x pionowo
System mocowania	Wbijany do gruntu

UWAGA!

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

Przykład konstrukcji montażowej:



3.3. Dane o falownikach (inwerterach)

Falownik 25 kWp: 2 szt.

Prognozowana wydajność: 999 kWh/kWp *

Stosunek wydajności:	79,52 %
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$):	37 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 zwarć doziemnych	700k Ω
Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$)	33,750 kWp

* Kalkulacja specyficznej wydajności nie uwzględnia strat na przewodach.

Wymiarowanie	99,0%
Moc instalacji	24 750 Wp x 2
Współczynnik mocy	0,95
Moc skuteczna AC	25 000 W
Moc pozorna AC	25 000 VA
Napięcie wyjściowe	230/400 V
Max. prąd wyjściowy	38 A

MPPT 1:

1. DC-wejście 34 x 375 Wp mono

MPPT 2:

1. DC-wejście 32 x 375 Wp mono



3.4. Okablowanie

Okablowanie DC

SE25K (1)	moc stringu DC (12,75 kWp)
Ilość stringów	2
Długość kabla	2x100,00 mb
Rodzaj kabla	1x6mm ²
Spadek napięcia	2,29V
Roczne straty energii	10,18 kWh
SE25K (2)	moc stringu DC (12,00 kWp)
Ilość stringów	2
Długość kabla	2x100,00 mb
Rodzaj kabla	1x6mm ²
Spadek napięcia	2,38V
Roczne straty energii	11,09 kWh

Okablowanie AC

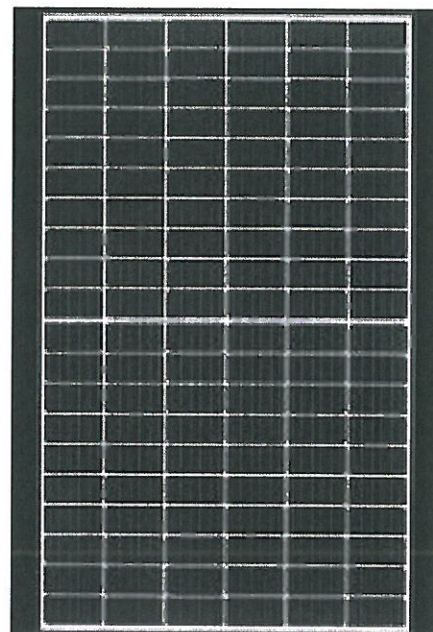
Falownik	L1	L2	L3
SE25K	1x	1x	1x

Obciążenie asymetryczne: Faza 1 - 3,33 kVA Faza 2 - 3,33kVA Faza 3- 3,33kVA

SE25K	Kabel-AC
Długość kabla	110,00 m
Przekrój kabla	4 x 50,00 mm ²
Materiał kabla	aluminium
Max. spadek napięcia	0,76 %
Roczne straty energii	27,32 kWh

3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)

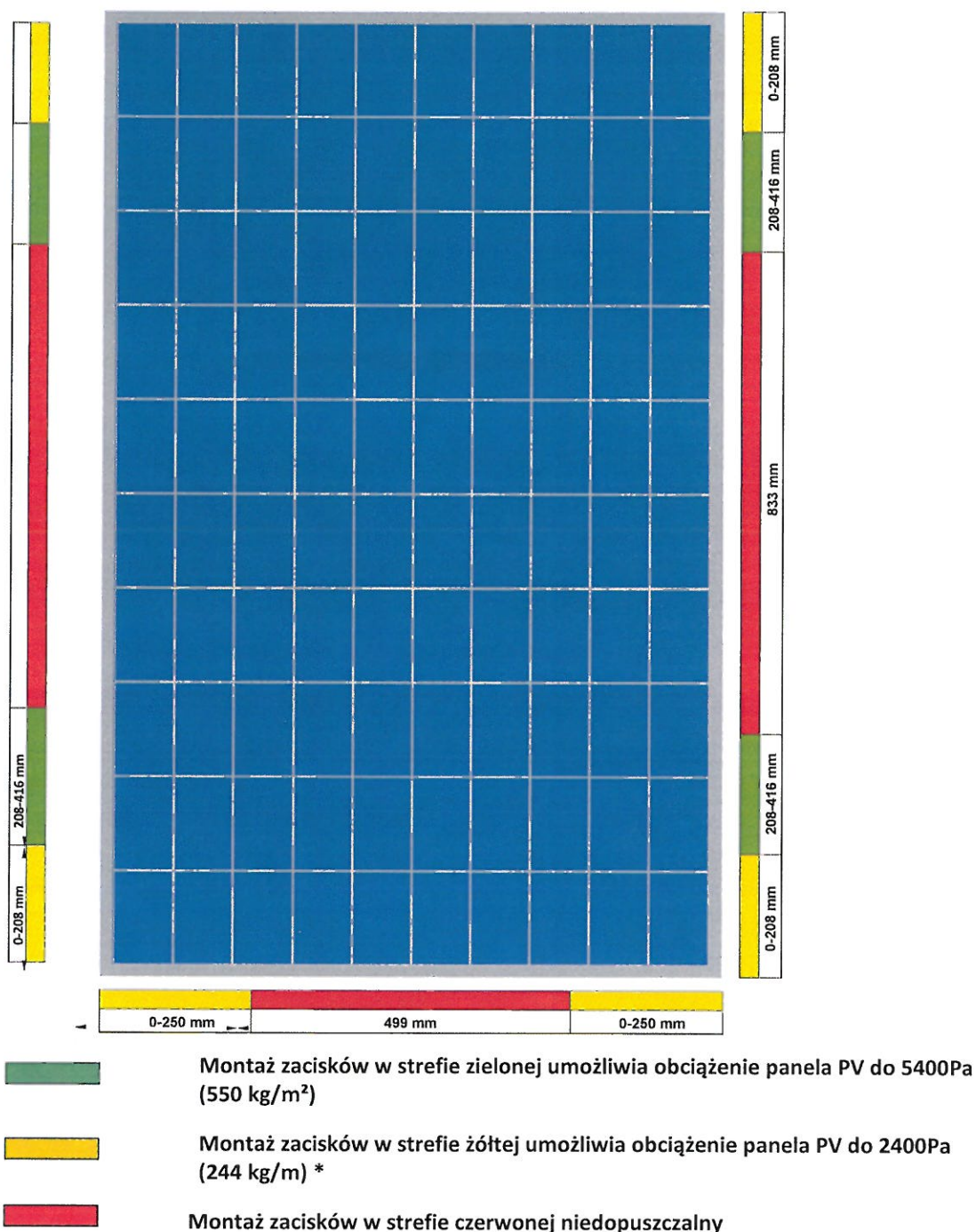
Rodzaj modułu:	monokrystaliczne
Moc modułu:	375 Wp,
U_{mpp}	34,30 V,
I_{mpp}	10,94 A,
U_{oc}	41,50 V,
I_{sc}	11,45 A,
Sprawność:	20,1%,
Max. Napięcie instalacji:	1500 V DC,
Tolerancja mocy:	0W/+5W,
Temperatura pracy:	+85° C do -40°C,
Długość kabla:	2 x 1000mm,
Diody by-pass:	3 szt.
waga:	20,0 kg
gwarancja 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.



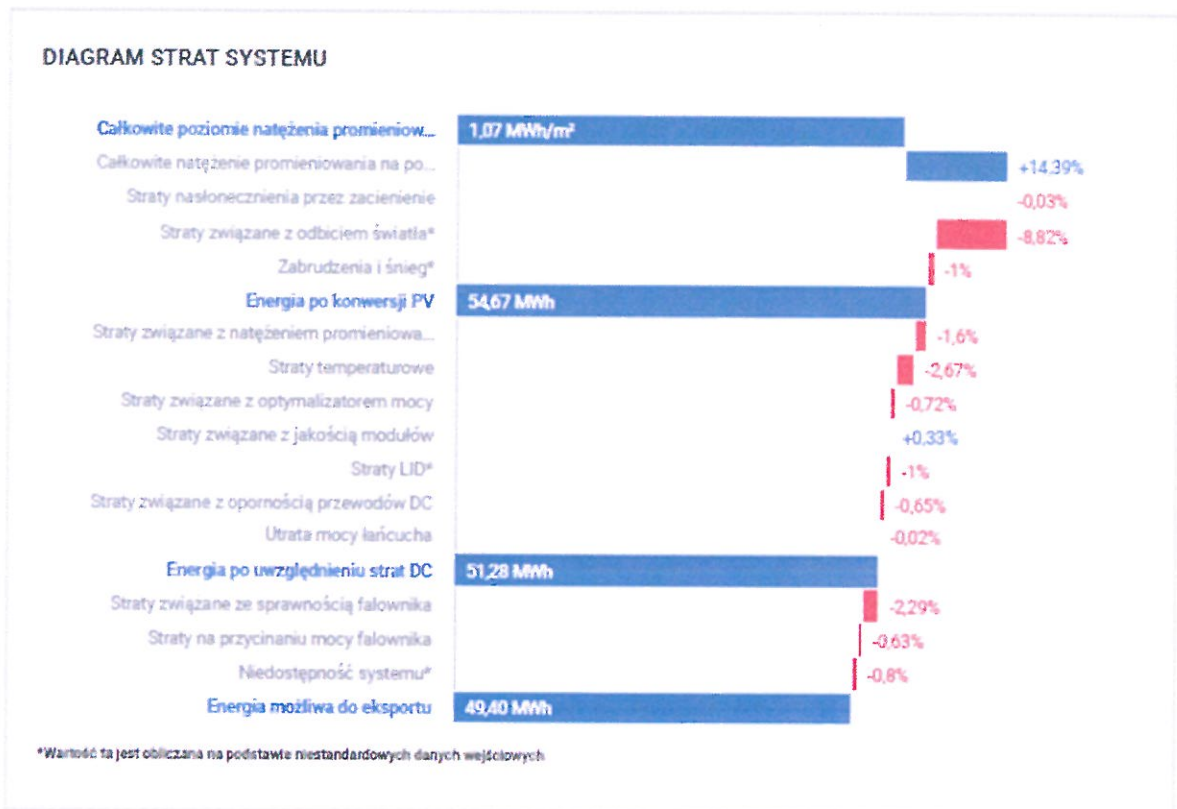


Uwaga!

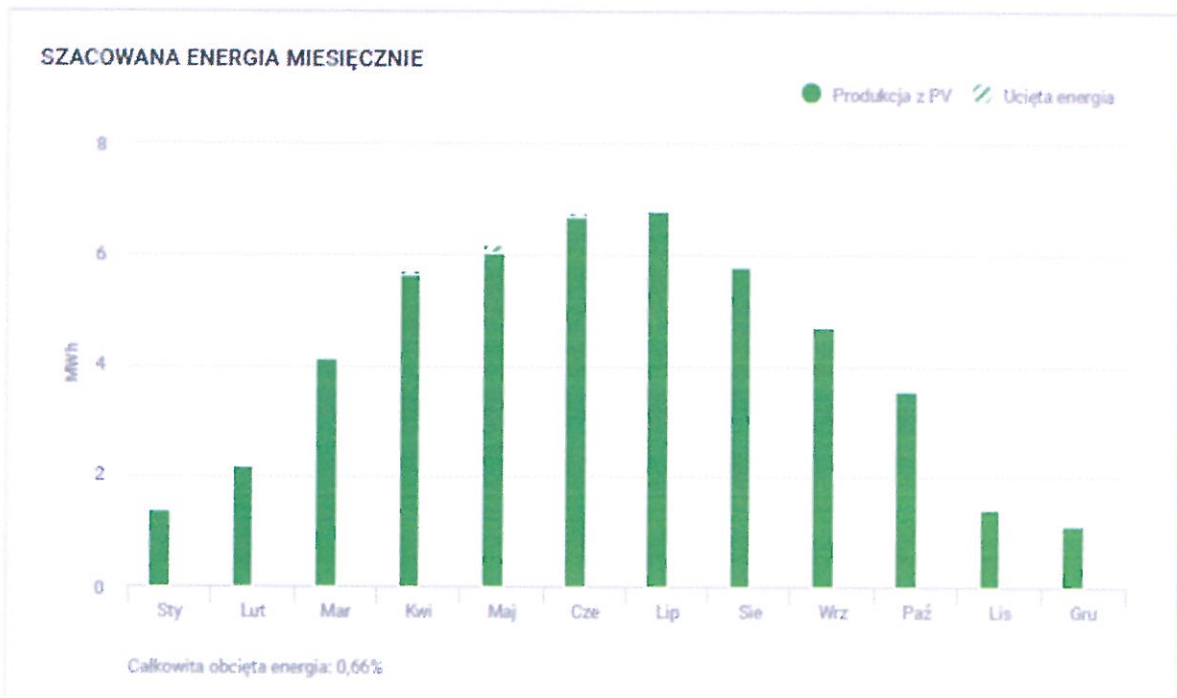
Przedstawione przedziały montażu zacisków są poglądowe i dotyczą tylko typowych paneli o wymiarze ok. 999 x 1665 mm. W przypadku paneli o innych wymiarach należy sprawdzić w instrukcji montażu strefy montażu panela PV.

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.



PROJEKT ELEKTRYCZNY

Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
 1 x SE25K 24.57kW 98%	1 x 1 łańcuch	17 x P950 (2:1)	34
	1 x 1 łańcuch	16 x P950 (2:1)	32
 1 x SE25K 24.58kW 98%	1 x 1 łańcuch	17 x P950 (2:1)	34
	1 x 1 łańcuch	16 x P950 (2:1)	32

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
66	Suntech Power, STP375S-B60/Wnh HiPower	24,8 kWp			190°	25°
66	Suntech Power, STP375S-B60/Wnh HiPower	24,8 kWp			190°	25°
Całkowity: 132		49,5 kWp				

PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIĘĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Kielce (34,33 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	260 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N

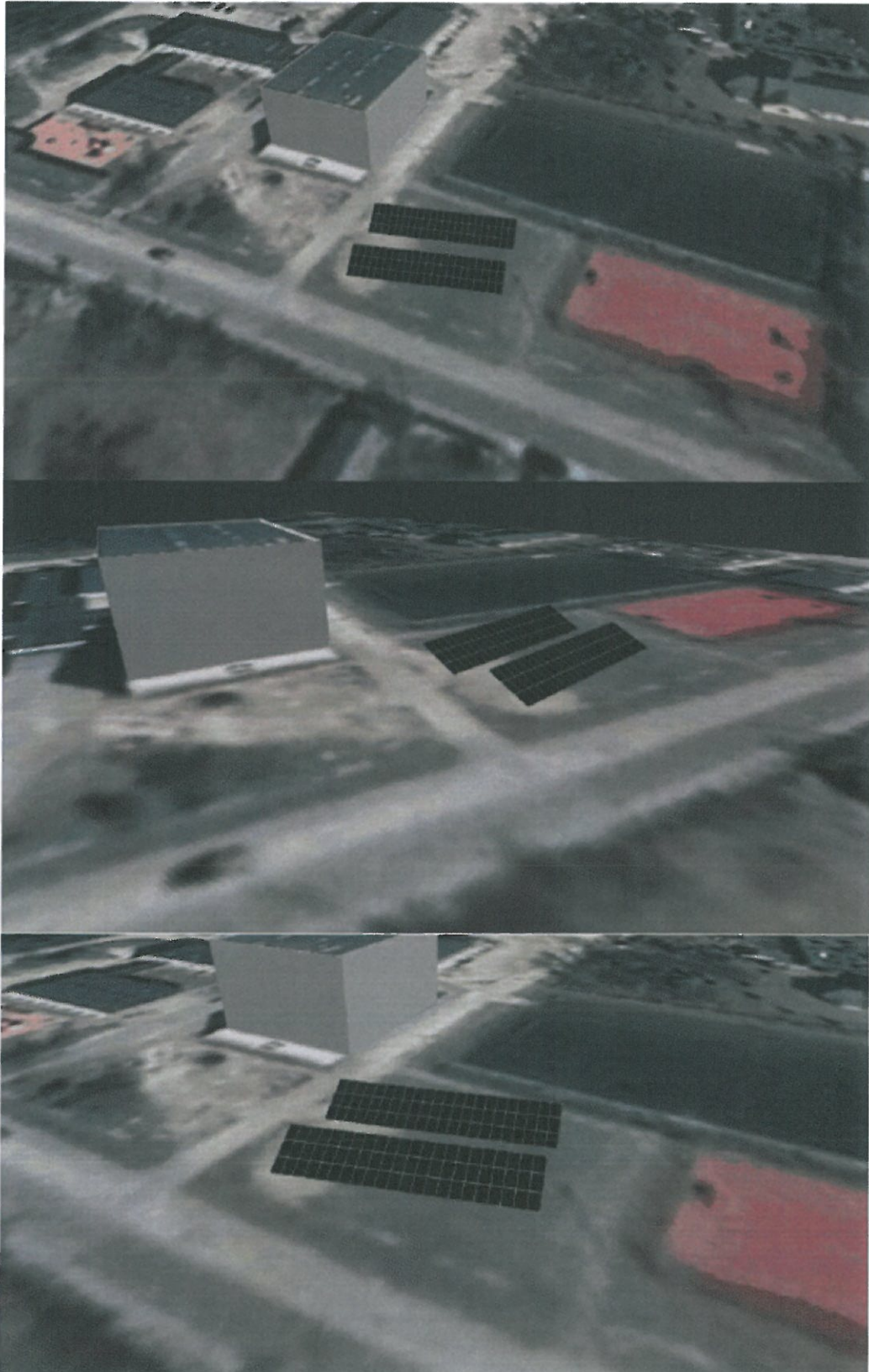


WSPÓŁCZYNNIKI STRAT

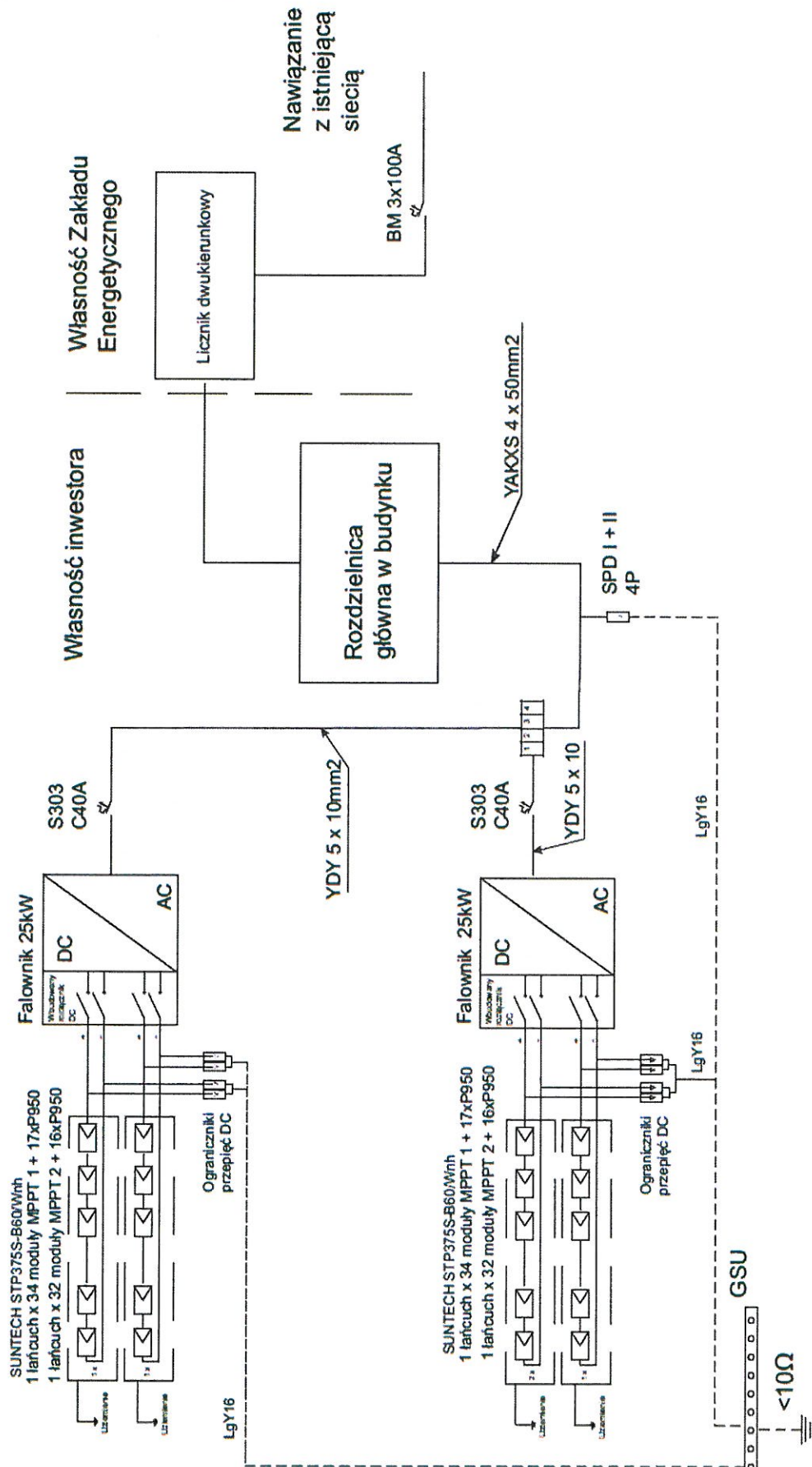
Pobliskie zacielenie	Włącz
Albedo	0,10
Zabrudzenia i śnieg	1%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,20
Współczynnik strat ciepłych U _c (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych U _c (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	1%
Niedostępność systemu	1% (w 3 okresach)

6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na gruncie.



6.2 Schemat elektryczny (przykładowy):



PROJEKT BUDOWLANY DO UZGODNIENIA PPOŻ.

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,50 kWp dla budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. Biskupa Jana Chrapka w miejscowości Majdów 30, 26-500 Szydłowiec.

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 49,50 kWp dla Publicznej Szkoły Podstawowej im. Biskupa Jana Chrapka w miejscowości Majdów 30, 26-500 Szydłowiec**”, został wykonany zgodnie z obowiązującym prawem i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakemu 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

IMIĘ (MIOŃKA)
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).

MIEJSĆ OWOŚĆ:
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. 818, z późn. zm.).

CERTYFIKAT JEST WAŻNY DO DNIA 01.10.2024