

PROJEKT PV

Mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 1,56 kWp w miejscowości

INWESTOR: URZĄD GMINY REJOWIEC FABRYCZNY
ul. Lubelska 16, 22-170 Rejowiec Fabryczny

INWESTYCJA: PRZEBUDOWA GMINNEGO OŚRODKA KULTURY
IM. RYSZARDA KAPUŚCIŃSKIEGO W PAWŁOWIE
22-172 Pawłów, ul. Lubelska 23a
działki o nr ewidencyjnych: 1452, 1057/1,
obr.060308_2.0009

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

PROJEKTANT: mgr inż. K. Citkowski;
Upr. nr PDL/0056/POOE/08

mgr inż. Karol Citkowski
Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr opr. PDL/0056/POOE/08
POIIB Nr PDL/1E/0124/08

WSPÓŁPRACA: mgr inż. G. Twardowski
inż. P. Ostrowski
inż. Ł. Citko

SPRAWDZAJĄCY: inż. J. Karski;
Upr. nr BŁ/424/74

Janusz KARSKI
inż. elektryk
Upr. bud. do proj. i kierowania robotami
bud. bez ograniczeń w zakresie wszelkiego
rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych
Nr opr. BŁ/424/74. POIIB Nr PDL/1E/0600/01

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Białymstoku

Białystok, dnia 17 grudnia 1974r.

Wydział Gospodarki Przestrzennej
Geologii i Ochrony Środowiska

Nr ewid. uprawn. B1/424/74

U P R A W N I E N I A B U D O W L A N E

Na podstawie art.18, art.19 ust.1, pkt.1 i art.20 ust.1
ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. prawo budowlane /Dz.U.Nr 7, poz.46/
oraz § 29 i §9 ust.1 p.1i2. rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu
Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r.
w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne
w budownictwie powszechnym /Dz.U.Nr 53, poz.266/

Ob. J a n u s z K A R S K I

inżynier elektryk

urodzony dnia 7 października 1944r. Lwów ZSRR

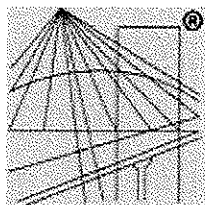
o t r z y m u j e

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych.
uprawnienia budowlane do sporządzania projektów wszelkiego rodzaju
instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu
budownictwa powszechnego i kierowania robotami budowlanymi w
zakresie budowy wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elek-
trycznych budownictwa powszechnego. - - -



EUP WOJEWÓDZKI

[Signature]
mgr inż. Andrzej Wiktorczyk Małcher
Przewodniczący
Główny Architekt Województwa



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-5VN-JS4-2N9 *

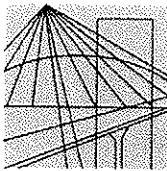
Pan Janusz Karski o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0600/01
adres zamieszkania ul. Bema 93 m.72, 15-370 Białystok
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-23 roku przez:

Wojciech Kamiński, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



PODLASKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 2 czerwca 2008 r.

POIIB.KK.7131/013/08

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami), art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 163, poz. 1364) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817), Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan KAROL CITKOWSKI
magister inżynier
o kierunku: elektrotechnika
urodzony dnia 20 lipca 1979 r. w Augustowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny PDL/0056/POOE/08

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych określono na odwołanie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Siuda
2. Z-ca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jakub Grzegorzczak
3. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Bański
4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Anna Andruszkiewicz
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Danuta Piszczatowska
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski



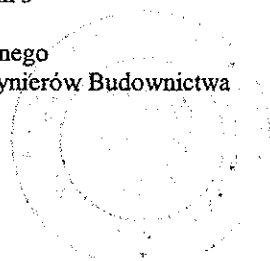
[Handwritten signatures of the commission members]

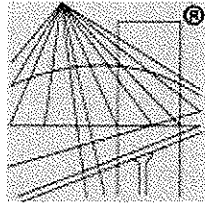
**Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**
- II. Zgodnie z § 3 ust. 1 oraz § 24 ust. 1 ww. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:
- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, z zastrzeżeniem § 3 ust. 2 ww. rozporządzenia.

Otrzymują:

1. Pan Karol Citkowski
ul. Komisji Edukacji Narodowej 3C m 3
15-687 Białystok
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.





P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-39B-4PH-ICH *

Pan Karol Citkowski o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0124/08

adres zamieszkania Halickie 2 p, 15-593 Halickie

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-07-01 do 2017-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-06-27 roku przez:

Wojciech Kamiński, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zawartość

OŚWIADCZENIE.....	3
1. OPIS TECHNICZNY.....	4
1.1. Podstawy opracowania.....	4
1.2. Przedmiot opracowania.....	4
1.3. Lokalizacja Inwestycji.....	4
1.4. Charakterystyka obiektu.....	4
1.5. Charakterystyka układu.....	4
1.6. Opis przedsięwzięcia.....	4
1.7. Elementy składowe systemu.....	5
1.8. Moduły fotowoltaiczne.....	5
1.9. Inwertery fotowoltaiczne.....	6
1.10. Charakterystyka instalacji elektrycznej.....	7
1.10.1. Okablowanie DC inwerterów.....	7
1.10.2. Okablowanie AC inwerterów.....	8
1.11. Instalacja uziemiająca.....	8
1.12. Instalacja odgromowa.....	9
1.13. Ochrona przeciwpożarowa.....	9
1.14. Ochrona przeciwporażeniowa.....	9
1.15. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	9
1.16. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej.....	10
1.17. Opis konstrukcji wsporczej.....	10
1.18. Analiza produkcji energii elektrycznej.....	11
1.19. Obliczanie efektu ekologicznego.....	13
2. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	14
2.1. Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej.....	14
2.2. Potrzeby własne.....	14
2.3. Obliczenia instalacji.....	14
2.4. Wyniki obliczeń.....	14
2.5. Prąd obliczeniowy szczytowy obwodu.....	14
2.6. Pomiary.....	15
3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	17
3.1. Podstawa prawna:.....	17
3.2. Zakres Robót.....	17
3.3. Istniejące obiekty budowlane.....	17
3.4. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	17
3.5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.....	17
3.6. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	18
3.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.....	18
3.8. Wpływ na środowisko.....	18
4. LITERATURA.....	19
4.1. Normy.....	19
4.2. Rozporządzenia i ustawy.....	21

Załączniki:

- Schemat strukturalny (PV-1);
- Schemat elektryczny (PV-2);
- Schemat rozdzielnic RDC (PV-3);
- Widok fasady (PV-4);
- Rzut dachu (PV-5);
- Konstrukcja dachu (PV-6);
- Symulacja produkcji energii elektrycznej;
- Karty katalogowe i certyfikaty urządzeń.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. Nr 243, poz. 1409 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM, że projekt

Mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 1,56 kWp w miejscowości: 22-172 Pawłów, ul. Lubelska 23a

(nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Karol Ciłkowski
Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr upr. PDI 0006/POOE/08
POIIB Nr PIZ/1E/0124/08
mgr inż. K. Ciłkowski

(podpis i pieczęć)

Sprawdzający:

Janusz KARSKI
inż. elektryk
Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w zakresie wszelkiego
rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych
Nr upr. PDI 424/74, POIIB Nr PDL/1E/0600/01
inż. J. KarSKI

(podpis i pieczęć)

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawy opracowania

- zlecenie Inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt **mikro-instalacji fotowoltaicznej** o mocy 1,56 kWp.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- Linie kablowe nn – wewnętrzne linie zasilające;
- Konstrukcje wsporcze;
- Moduły fotowoltaiczne;
- Inwertery DC/AC;
- Ochrona przeciwporażeniowa;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- System monitoringu pracy systemu PV.

1.3. Lokalizacja Inwestycji

Lokalizacja:

- ul. Lubelska 23a, 22-172 Pawłów.

1.4. Charakterystyka obiektu

- Istniejące źródła energii – Przyłączenie do sieci energetycznej;
- Moc przyłączeniowa – powyżej 10kW;

1.5. Charakterystyka układu

- napięcie przyłączeniowe 400V
- napięcie znamionowe instalacji 230V
- moc przyłączeniowa oddawana: (generowana) 1,5 kW
- moc elektrowni fotowoltaicznej DC: 1,56 kWp
- średnia roczna produkcja energii: 1 546 kWh
- układ sieciowy TN-S
- dodatkowy system ochrony od porażen elektrycznych samoczynne wyłączenie,
- Przyłączenie do sieci energetycznej.

1.6. Opis przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie ma na celu budowę instalacji fotowoltaicznej umożliwiającej produkcję energii elektrycznej za pomocą modułów fotowoltaicznych - urządzeń dokonujących konwersji promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele fotowoltaiczne będą mocowane na dedykowanych konstrukcjach wsporczych zapewniających bezpieczne użytkowanie i obsługę elektrowni.

Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami DC do inwerterów. W inwerterach tych energia będzie przekształcana na napięcie 230V o częstotliwości 50Hz i przekazywana kablem elektroenergetycznym nn poprzez rozdzielnicę TG budynku do instalacji elektrycznej. Produkcja energii elektrycznej w mikro-instalacji ma na celu zużycie energii na miejscu oraz w razie nadwyżki przesłanie energii do sieci energetycznej.

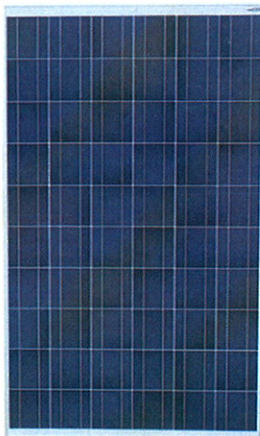
1.7. Elementy składowe systemu

Mikro-instalacja fotowoltaiczna składa się z:

- zestawu modułów fotowoltaicznych wraz z konstrukcją wsporczą;
- instalacja elektrycznej wraz z automatyką zapewniającą dostosowanie parametrów produkowanej energii do wymogów pracy z siecią energetyczną;
- Instalacji wraz z zabezpieczeniami;
- Systemu monitorowania mikro-instalacji PV.

Struktura instalacji przedstawiona jest na rysunku PV-1 dołączonym do dokumentacji. System zbudowany będzie z modułów fotowoltaicznych połączonych w jedno pasmo.

1.8. Moduły fotowoltaiczne



Moduły fotowoltaiczne są urządzeniami dokonującymi konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Planowana jest elektrownia składająca się z zestawu 6 modułów o mocy 260W każdy, połączonych z inwerterem. Proces wytwarzania energii jest przyjazny środowisku, gdyż wykorzystuje się w nim zjawisko fotoelektryczne, które nie ma żadnych produktów ubocznych. Nie generuje hałasu, nieprzyjemnego zapachu, nie wymaga dodatkowych materiałów eksploatacyjnych, nie stwarza zagrożenia dla ludzi i zwierząt. Panele fotowoltaiczne montowane będą na dedykowanych konstrukcjach metalowych (aluminiowych) umożliwiających mocowanie paneli na dachu. Konstrukcja oparta o profile wkręcane w krokwie.

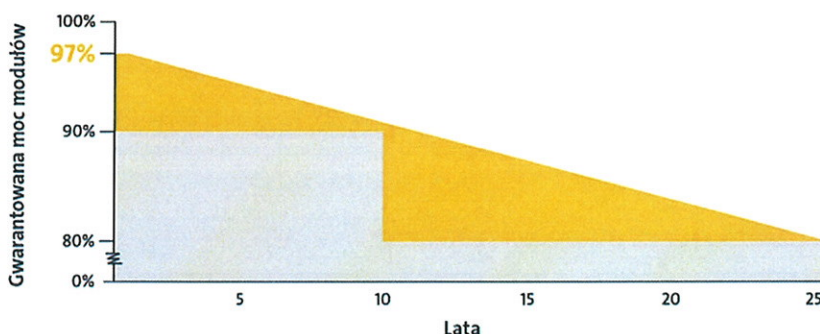
Żywotność paneli to ponad 30 lat. Po 25 latach zachowują minimum 80% początkowej mocy. Dzięki wykorzystaniu systemów PV, będą one wytwarzały prąd przez cały długoletni okres eksploatacji w sposób wysoce efektywny, czysty i przyjazny dla środowiska naturalnego.

Specyfikacja techniczna planowanych modułów fotowoltaicznych:

- Przednia szyba – szkło hartowane;
- Warstwa laminująca – tworzywo EVA;
- Rama modułów – aluminium;
- System odprowadzania wody – narożniki drenażowe;
- Narożniki drenażowe – tworzywo sztuczne wykazujące odporność cieplną, chemiczną, mechaniczną oraz odporność na promieniowanie UV;
- Puszka przyłączeniowa – stopień szczelności min. IP65.

Parametry techniczne modułów fotowoltaicznych:

- Moc 260Wp
- Sprawność min. 15,81%
- Napięcie Uoc 38,4V
- Napięcie Umpp 31,4V
- Prąd zwarciovowy Isc 8,94A
- Prąd Impp 8,37A
- Napięcie systemu 1000V
- Maks. prąd wsteczny 25A
- Grubość ramy 33 mm



Rys. 1 Liniowa gwarancja mocy modułów PV

1.9. Inwertery fotowoltaiczne

Energia elektryczna wytwarzana w modułach fotowoltaicznych ma formę prądu stałego i może być wykorzystywana do zasilania urządzeń elektrycznych pod warunkiem zastosowania urządzeń do konwersji prądu stałego na prąd przemienny zwanych inwerterami (falownikami). Planuje się montaż inwertera o mocy nominalnej 1.5kW AC zapewniającej bezpieczeństwo zautomatyzowanej pracy w czasie procesu przetwarzania energii oraz monitoring tego procesu i działania urządzeń. Planowany inwerter powinien posiadać stopień ochrony IP65. Przy montażu inwertera wymagane jest pozostawienie odstępów wentylacyjnych zgodnie z zaleceniami producenta. Moduły podłączone zostaną do falownika przewodem solarnym w wykonaniu zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV.

Energia elektryczna wytworzona w ogniwach zamieniona zostanie w inwerterze z napięcia stałego DC na napięcie przemiennie 1-fazowe 230V AC. Inwerter w chwili wykrycia napięcia po stronie stałonapięciowej DC synchronizuje się z siecią i zaczyna dostawę energii do sieci. W chwili zaniku napięcia po stronie pierwotnej lub po stronie wtórnej inwerter wyłączy się automatycznie. Powrót napięć na inwerterze spowoduje proces synchronizacji z siecią i wznowienie dostaw energii do sieci. Inwerter zapewnia bezpieczną obsługę poprzez zabezpieczenie przed pracą wyspową. W planowanej inwestycji inwerter posiada jeden kontroler MPPT.

Planowany inwerter jest wyposażony w zabezpieczenie *napięciowe*, człon „U”, które czuwa nad poziomem napięcia wyjściowego. Jeżeli napięcie spadnie poniżej wartości ustalonej, lub wzrośnie powyżej tej wartości wówczas inwerter wyłączy się i zgłosi błąd. Człon częstotliwościowy „Hz”

zabezpiecza przed zmianą parametrów częstotliwościowych sieci. Jeżeli częstotliwość pracy będzie poza zakresem ustalonym, inwerter wyłączy się. Ostatnim z członów zabezpieczających jest zabezpieczenie przed pracą wyspową. Inwerter sam nie tworzy sieci elektroenergetycznej, inwerter z siecią współpracuje, w razie zaniku zasilania zewnętrznego, inwerter wyłączy się.

1.10. Charakterystyka instalacji elektrycznej.

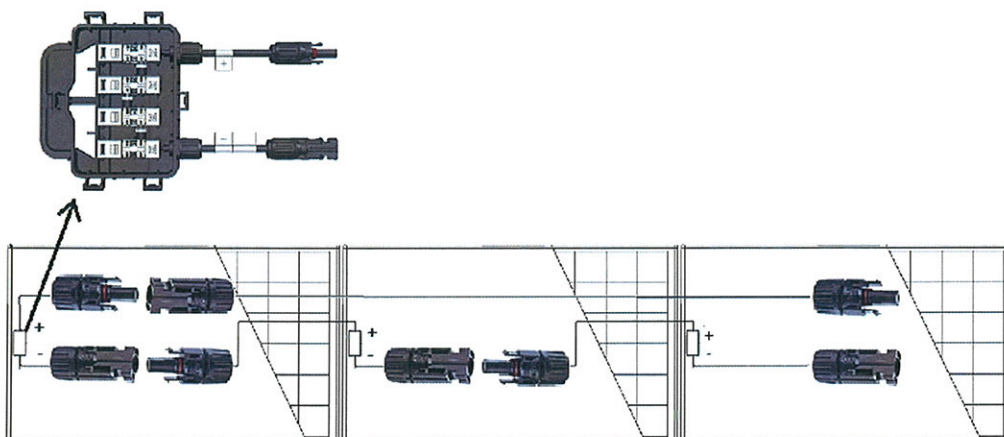
Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi elektrowni będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone falownikiem. Sekcja prądu stałego będzie budowana w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego.

Sekcja prądu przemiennego budowana będzie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W skład sekcji wejdą kable energetyczne układane na powietrzu w korytach elektroinstalacyjnych oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego (AC).

1.10.1. Okablowanie DC inwerterów

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterami wykonane zostaną przewodem solarnym zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV o przekroju min. 4mm². Okablowanie DC będzie podwieszane na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych, biegnącej wzdłuż każdego rzędu modułów zamontowanych na dachu. Okablowanie DC inwertera podzielone powinny być na pasma zgodnie z zaleceniami producenta inwerterów (zgodnie z rysunkiem PV-1), wpięte będą do inwertera poprzez złączki MC4. Przykład połączeń przedstawia **Rys. 2**.

Wymaga się aby instalacja DC wyposażona była w ograniczniki przepięć Typu 1+2, schemat połączenia ograniczników przedstawiony został na rysunku PV-4, dołączonym do dokumentacji.



Rys. 2 Schemat połączeń modułów w pasma

1.10.2. Okablowanie AC inwerterów

Okablowanie pomiędzy inwerterem a rozdzielnicą TG wykonać kablem YDYżo 3x1,5mm². Dokładniej przedstawia to strukturalny systemu (PV-1). Kable ułożone będą w korytkach o wykonaniu zewnętrznym i kanałach kablowych z tworzywa sztucznego mocowanych do stelaży konstrukcji modułów fotowoltaicznych oraz na ścianie budynku. Należy zachować odległość od istniejących przewodów i kabli. Promienie gięcia kabli muszą być zgodne z zaleceniami producenta kabli. Należy zwrócić szczególną uwagę podczas układania kabli aby nie uszkodzić izolacji zewnętrznej kabla. Kable muszą mieć zostawione zapasy po stronie inwertera jaki i rozdzielniczy głównej.

1.11. Instalacja uziemiająca

Jako uziemienie należy wykorzystać istniejący uziom fundamentowy lub otokowy budynku (typu B) lub wykonać dodatkowy uziom szpilkowy (typu A). Rezystancja uziomu powinna wynosić $R < 10\Omega$. Zgodnie z obowiązującą normą PN-HD 60364-5-54:2011 minimalny przekrój przewodu uziemiającego umieszczonego w ziemi niezabezpieczonego przed korozją, powinien mieć 50mm².

Ochronę urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi zaprojektowano jako dwustopniową w oparciu o ograniczniki przepięć oraz skutecznie uziemione połączenia wyrównawcze. Ograniczniki przepięć zostaną zainstalowane w rozdzielnicach RDC oraz RAC. Przewody odprowadzające od ograniczników przepięć wykonać za pomocą przewodu min. LgY 16mm². Instalację należy wykonać w myśl koncepcji przedstawionej na rysunku PV-2.

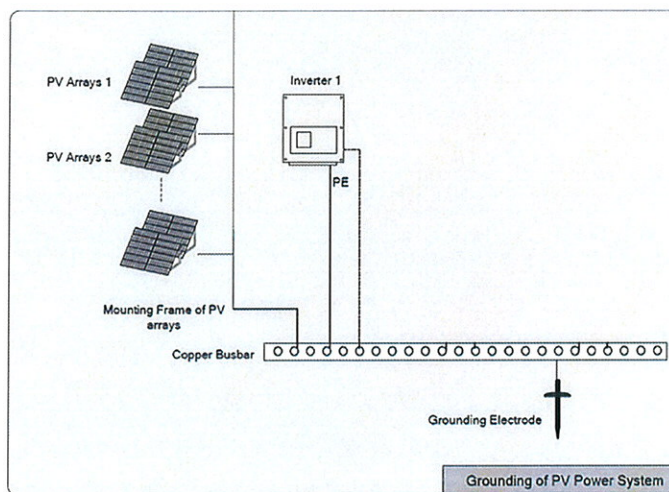
Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- konstrukcję rozdzielnic i szaf,
- konstrukcję wsporcze np. modułów,
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze,
- obudowy inwerterów.

Sposób uziemienia ogniw i inwerterów przedstawiono na Rys. 5.

W budynku będzie zlokalizowane złącze kontrolne (poza opracowaniem projektu instalacji PV). Należy połączyć kabel ochronny PE wszystkich inwerterów i ramy modułów do wspólnego punktu uziemienia. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.



Rys. 3 Uziemienie systemu PV

1.12. Instalacja odgromowa

Jeżeli obiekt będzie wyposażony w instalację odgromową, należy zachować odstęp izolacyjny od zwodów instalacji odgromowej oraz przewodu odprowadzającego. W tym celu należy istniejący przewód odprowadzający należy przesunąć na krawędź budynku, tak aby moduły fotowoltaiczne były umieszczone w strefie chronionej.

1.13. Ochrona przeciwpożarowa

Instalacja fotowoltaiczna nie wymaga wykonania ochrony przeciwpożarowej.

1.14. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa nn realizowana jest na podstawie wymagania normy N SEP-E-001 – „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- Zachowanie odległości izolacyjnych,
- Izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- Uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV),
- Szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S (według normy PN–HD 60364–4–41).
- Stosowanie ochrony uzupełniającej.

1.15. Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową. Planuje się instalację ograniczników typu I i II po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej w rozdzielnicach AC oraz DC. Inwertery i ogniwa fotowoltaiczne ochronić warystorami dedykowanymi do instalacji PV na napięcie do 1000VDC montowanymi w rozdzielnicy DC, sposób montażu przedstawiono na rys. PV-3 rozdzielnica DC dołączonego do projektu.

1.16. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej

Falownik jest wyposażony w wyświetlacz, za pomocą którego użytkownik odczyta aktualną, miesięczną, roczną oraz sumaryczną ilość wyprodukowanej energii elektrycznej. Dane dotyczące pracy systemu są gromadzone w pamięci falownika.

W celu zdalnego monitorowania pracy inwerterów i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, falownik zostanie wyposażony w kartę rozszerzeń, lub zewnętrzny serwer PV. Karta ta jest centralą komunikacyjną inwertera, dzięki połączeniu internetowemu przez interfejs LAN lub WLAN, urządzenie przesyła dane instalacji fotowoltaicznej bezpośrednio do portalu. Portal zapewnia pełną kontrolę nad pracą instalacji fotowoltaicznej, pozwala to na transmisję danych w celu ich gromadzenia i ich analizy. Jednocześnie możliwe jest zawiadamianie poprzez zdefiniowane wcześniej adresy mailowe o awariach lub nieprawidłowym funkcjonowaniu inwertera. Ułatwia to zorganizowanie serwisu i przyspiesza reakcje na błędy w systemie.

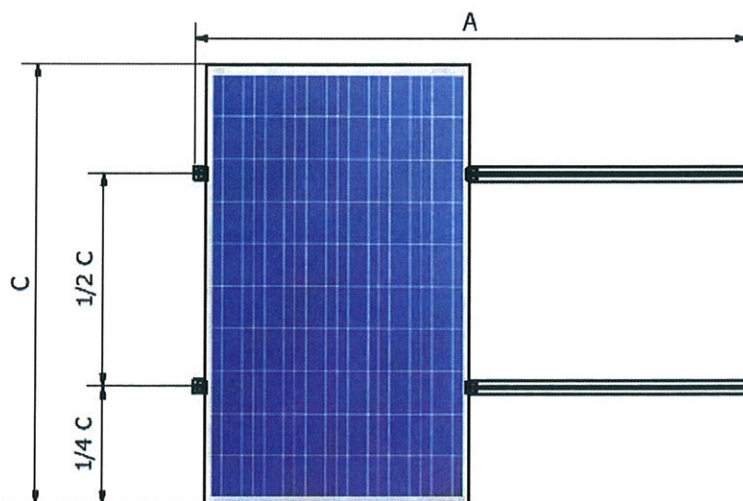
1.17. Opis konstrukcji wsporczej

Założono wykorzystanie fabrycznej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do mocowania modułów fotowoltaicznych, mocowanych do dachu budynku pokrytego blachą. Konstrukcje modułów zamocowane będą za pomocą aluminiowych wsporników do konstrukcji dachu (do krokwi). Panele fotowoltaiczne na dachu będą mocowane w układzie pionowym. Wsporniki będą mocowane do powierzchni dachu co każdą krokiew (maksymalny rozstaw 1m). Moduły należy montować do szyn ryflowanych na poziomie 1/4 i 3/4 wysokości modułu (**Rys. 4**). Panele fotowoltaiczne do konstrukcji zostaną przymocowane za pomocą połączeń śrubowych (kłemy krańcowe KK i kłemy środkowe KS **Rys. 5**).

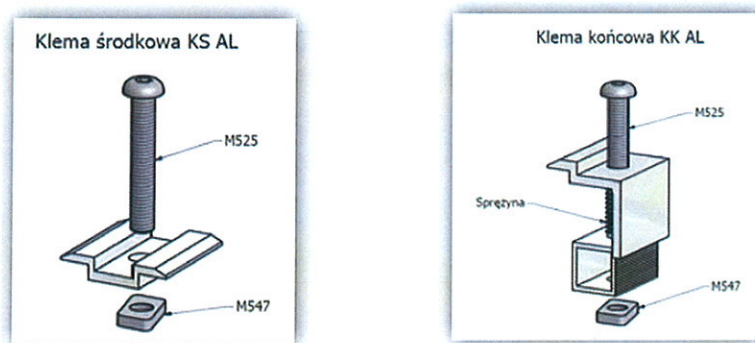
Wszystkie elementy konstrukcji są wykonane z aluminium, z wyłączeniem śrub oraz nakrętek wykonanych ze stali nierdzewnej. Aluminium nie jest materiałem podatnym na korozję.

WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANO – MONTAŻOWYCH.

Wszystkie roboty budowlano – montażowe, a także odbiór robót należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.



Rys. 4 Sposób montażu modułów do szyn ryflowanych



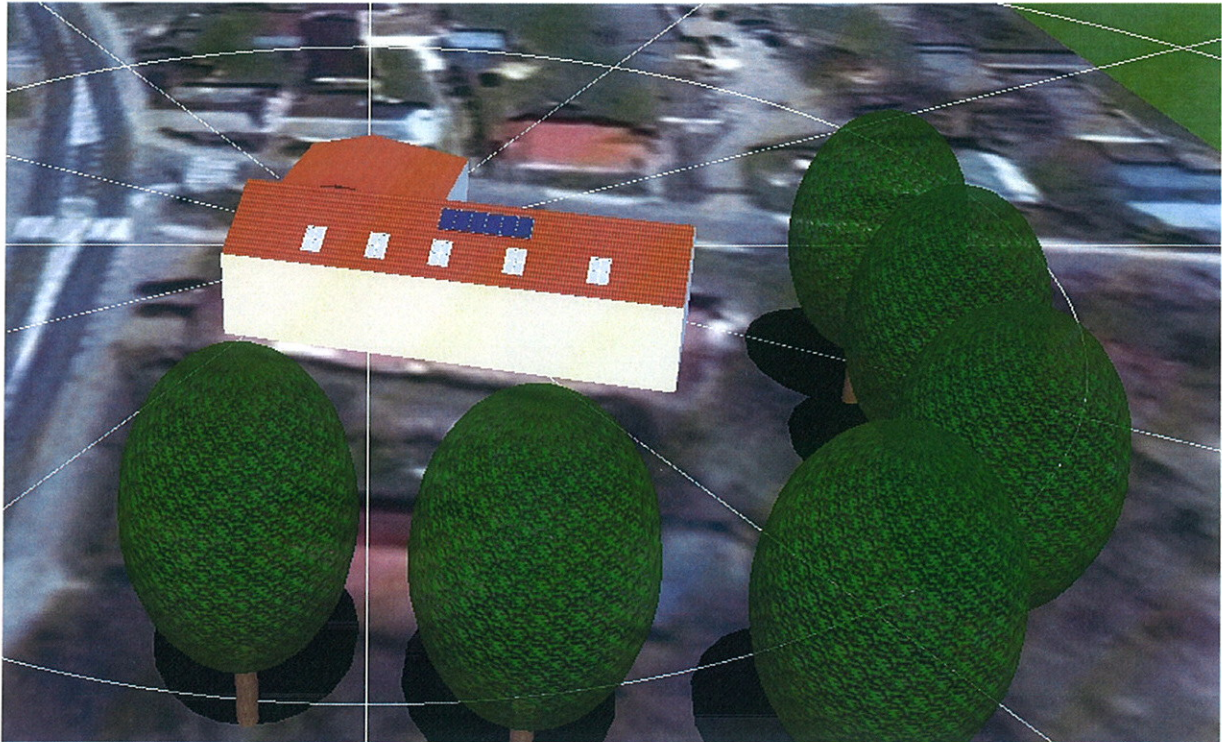
Rys. 5 Sposób instalacji modułów na konstrukcji wsporczej

Dane techniczne:

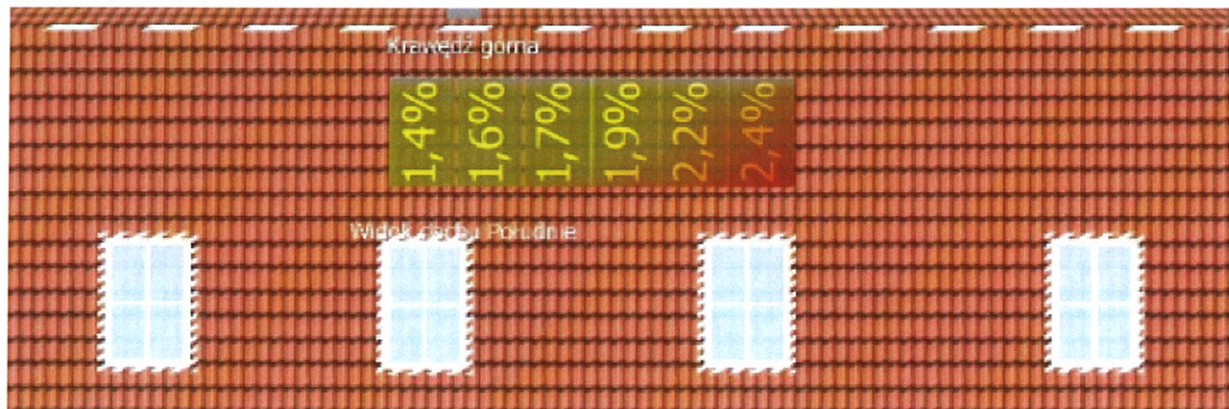
mocowanie paneli:	horyzontalne
wymiary modułów:	bez ograniczeń
ilość rzędów modułów	1 rząd
obciążenia śniegiem:	1500 N/m²
obciążenia wiatrem (tył):	1860 N/m²
obciążenia wiatrem (przód):	bez ograniczeń
specyfikacja materiałów:	Aluminium EN6060
śruby/nakrętki:	Stal nierdzewna A2

1.18. Analiza produkcji energii elektrycznej

Podstawą opracowania są symulacje komputerowe wariantów instalacyjnych w programie PV*sol Valentin software. Do symulacji założono użycie modułów fotowoltaicznych o mocy 260W układanymi poziomo (horyzontalnie). Wzięto również pod uwagę warunki meteorologiczne we wskazanej lokalizacji. Nie uwzględniono zanieczyszczeń modułów oraz czasu zalegania śniegu na modułach w miesiącach zimowych.



Rys. 6 Wizualizacja instalacji PV

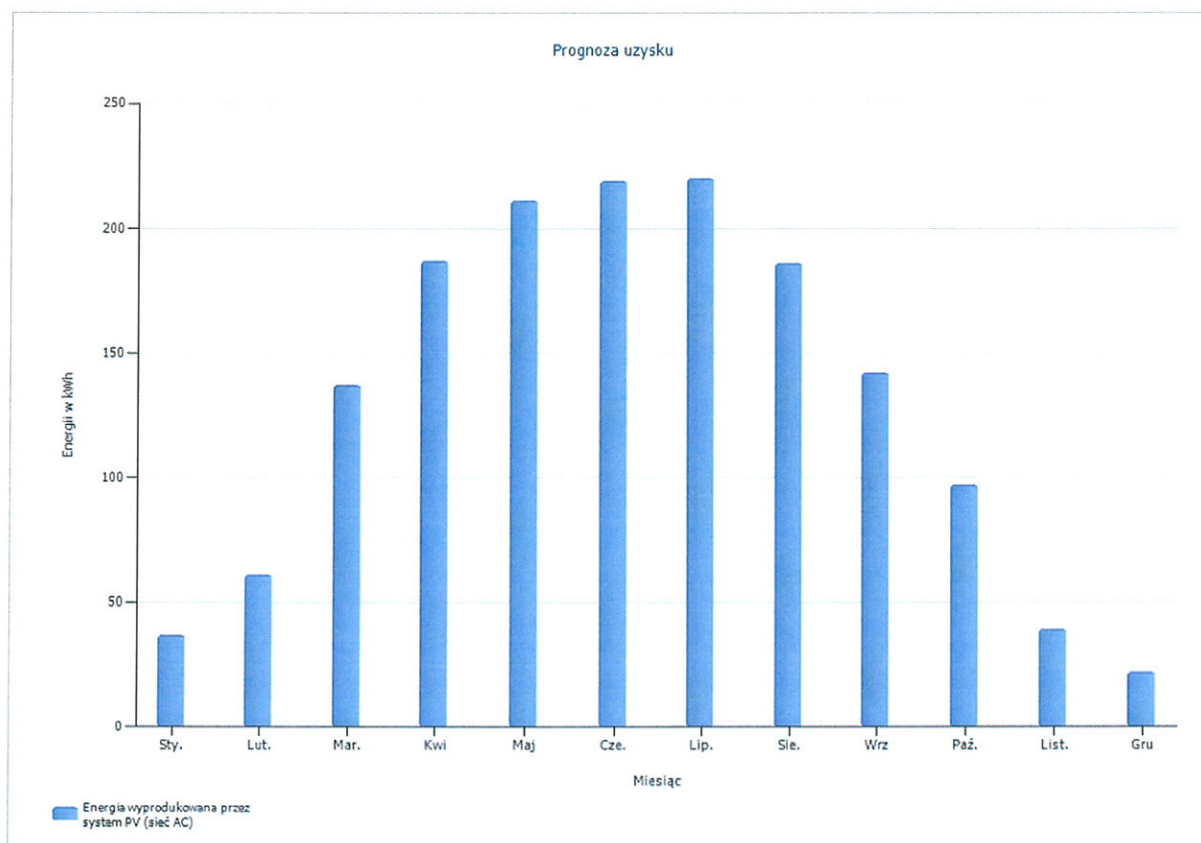


Rys. 7 Zacienienia modułów PV

W analizowanej lokalizacji wysokość słońca w zenicie zależna jest od pory roku. W najkrótszym dniu roku ma ono wartość około $13,5^\circ$, a w najdłuższym 62° .

Tabela 1 Wyniki symulacji komputerowych

Lokalizacja:	LUBLIN RADAWIEC
Dane klimatyczne:	LUBLIN RADAWIEC
Moc systemu AC:	1,5 kW
Moc systemu DC:	1,56 kWp
Roczna produkcja energii:	1 546 kWh
Stosunek wydajności (PR):	79,7 %
Uzysk względny:	990,94 kWh/kWp



Rys. 8 Prognoza uzysków

1.19. Obliczanie efektu ekologicznego

Obliczenie efektu energetycznego:

- Moc zainstalowana ze źródeł odnawialnych 1,56 kWp

Obliczenie efektu ekologicznego:

*Dane przy uwzględnieniu wskaźników unikniętej emisji substancji zalecanych do zastosowania przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania energią (KOBiZE)

- Roczne ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery, t/rok: **522,02 kg/rok**

Obliczenia:

1MWh – 3,6 GJ

1,546 MWh – 5,5656 GJ

Wskaźnik unikniętej emisji wg. KOBiZE:

CO₂ – 93,80 kg/GJ

Roczne ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery:

$$\Delta E = 93,80 * 5,5656 = 522,02 \text{ kg/rok}$$

- Roczne ograniczenie emisji tlenku węgla CO do atmosfery, t/rok: **0,012 ton/rok**
- Roczne ograniczenie emisji tlenku azotu NO_x do atmosfery, t/rok: **0,000 ton/rok**
- Roczne ograniczenie emisji tlenku siarki SO₂ do atmosfery, t/rok: **0,003 ton/rok**
- Roczne ograniczenie emisji pyłów ogólnych do atmosfery, t/rok: **0,005 ton/rok**

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej

Inwerter AC/DC

Moc pojedynczego inwertera: 1,5kW

Moc pojedynczego modułu: 260W

Ilość inwerterów 1,5kW - 1szt.

Ilość paneli: 6 szt.

Moc zainstalowana po stronie AC: 1,5kW

Moc zainstalowana po stronie DC: 6 x 260Wp = 1,56kWp

2.2. Potrzeby własne

- Zużycie energii na potrzeby własne 10 kWh/rok

2.3. Obliczenia instalacji

Obliczenia techniczne dotyczą sprawdzenia doboru przewodów, kabli i zabezpieczeń.

Przeprowadzono następujące obliczenia:

- prąd obliczeniowy szczytowy obwodu,
- sprawdzenie obciążalności kabli i dobór zabezpieczeń,
- prąd zwarcia 1 -fazowego i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (samoczynne wyłączenie)
- sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięcia Obliczenia potwierdzają prawidłowy dobór kabli.

2.4. Wyniki obliczeń.

- Prądy szczytowe obwodów nie przekraczają wartości znamionowych zabezpieczeń i obciążalności długotrwałej przewodów. Wielkości zabezpieczeń zapewniają prawidłową ochronę przewodów.
- Przekroje przewodów są większe od minimalnych wymaganych z punktu obciążalności zwarciowej.
- Samoczynne wyłączenie zasilania dla rozdzielnic i odbiorników jest spełnione przy dobranych zabezpieczeniach i obliczonej impedancji pętli zwarcia Z_s .

2.5. Prąd obliczeniowy szczytowy obwodu

Maksymalny prąd roboczy obliczono przy wsp. mocy 1. Moc przyłączeniowa dostarczana łącznie
 $P_{sd}=1,5kW$, $I_b=6,52A$.

UWAGI KOŃCOWE

- a) Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Polskimi Normami i Przepisami.
- b) Całość prac wykonać ze szczególnym uwzględnieniem wymagań BHP.
- c) Stosować materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- d) Zmiany należy uzgodnić z autorem opracowania.
- e) Prace w pobliżu i na częściach czynnych urządzeń elektroenergetycznych wykonywać po wyłączeniu zasilania, uziemieniu i dopuszczeniu do pracy pod nadzorem upoważnionych pracowników Inwestora.
- f) Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć inwestorowi dokumentację powykonawczą, w tym:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami,
 - protokół badań rezystancji izolacji,
 - protokół badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych.

2.6. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary testerem instalacji PV zgodnym z normą VDE0126-23(EN 62446):

- stanu izolacji kabli zasilających DC (1000V),
- pomiar napięcia jałowego U_{oc} do 1000VDC,
- pomiar prądu zwarciovego I_{sc} ,

oraz :

- stanu izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6:2008),
- rezystancji uziemienia (według normy PN-EN 62305-3),
- sprawdzenie wyłączników różnicowo-prądowych.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić protokoły (według norm PN-HD 60364-6:2008, EN 62446) stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej opracowaniem instalacji.

Kabel zasilający rozdzielnicę AC

U_f	230 V
P_{iodb}	1,5 kW
k_j	1
P_{wlz}	0 kW
l_{odb}	5 m
l_{wlz}	0 m
$\cos\varphi$	1

1 Obliczanie obciążalności przewodu odbiornika

$$I_B = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi} = 6,52 \text{ A}$$

1.1 Na podstawie obliczonego prądu obciążenia I_B wyznaczamy prąd znamionowy I_n (urządzenia o niewielkim prądzie rozruchowym)

$$I_n = 1,25 \cdot I_B = 8,15 \text{ A}$$

Wartość zabezpieczenia ODB

16 A

1.2 Długotrwała obciążalność prądowa przewodu I_Z gdzie
 k2 **1,6** bezpieczniki (6-16A k2=1,9; 4A k2=2,1)
 1,45 wył. nadprądowe B, C, D

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_Z = \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = 16,00 \text{ A}$$

Tak $I_B \leq I_n \leq I_Z$

Materiał	Cu
Izolacja	YKY
Ilość żył	5
S_{odb}	2,5 mm ²
γ_{odb}	58,6 MS/m
Układanie	E
Ilość kabli	1
k_p	1,00
I_z'	25 A
I_{dd}	25,00 A

Tak

2 Sprawdzenie spadków napięcia

$$\Delta U_{\%} = \Delta U_{ODB\%} = \frac{100 \cdot P_{ODB} \cdot l_{ODB}}{\gamma \cdot S_{ODB} \cdot (U_f)^2} = 0,10\%$$

Tak

mgr inż. Karol Citkowski
 Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w
 specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
 urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr upr. PDL/0547/POOE/08
 POIH Nr PDI/1E/0124/08

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I
OCHRONY ZDROWIA**
**Mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy
1,56 kWp w miejscowości**

INWESTOR: URZĄD GMINY REJOWIEC FABRYCZNY
ul. Lubelska 16, 22-170 Rejowiec Fabryczny

INWESTYCJA: PRZEBUDOWA GMINNEGO OŚRODKA KULTURY
IM. RYSZARDA KAPUŚCIŃSKIEGO W PAWŁOWIE
22-172 Pawłów, ul. Lubelska 23a
działki o nr ewidencyjnych: 1452, 1057/1,
obr.060308_2.0009

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

PROJEKTANT: mgr inż. K. Ciłkowski;
Upr. nr PDL/0056/POOE/08

mgr inż. Karol Ciłkowski
Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektrotechnicznych
Nr upr. PDL/0056/POOE/08
POIIB Nr PDL/1E/0124/08

WSPÓŁPRACA: mgr inż. G. Twardowski
inż. P. Ostrowski
inż. Ł. Ciłko

SPRAWDZAJĄCY: inż. J. Karski;
Upr. nr BŁ/424/74

Janusz KARSKI
inż. elektryk
Upr. bud. do proj. i kierowania robotami
bud. bez ograniczeń w zakresie wszelkiego
rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych
Nr upr. BŁ/424/74, POIIB Nr PDL/1E/0600/01

Białystok 06-2016r.

3. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

3.1. Podstawa prawna:

Art. 21a ust. 4 z dnia 07 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz. u. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm.) oraz przepisów wykonawczych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120. poz. 1126 z 2003 r.).

3.2. Zakres Robót

Zakres planowanych prac:

- montaż konstrukcji wsporczych na dachu,
- montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji,
- montaż inwerterów DC/AC na konstrukcji,
- montaż projektowanych rozdzielnic elektrycznych,
- montaż projektowanych instalacji elektrycznych nn - 0,4kV,
- montaż połączeń wyrównawczych.

Kolejność prowadzenia prac:

- przygotowanie miejsca pracy,
- ułożenie kabla,
- podłączenia.

3.3. Istniejące obiekty budowlane

- Istniejący budynek,
- Istniejące linie kablowe,
- Istniejącą instalację elektryczną,
- Drogi publiczne.

3.4. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Sieć telekomunikacyjna,
- Sieci uzbrojenia terenu,
- Drogi publiczne.

3.5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- Ryzyko upadku z wysokości ponad 2m podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych,

- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych,
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu istniejących kabli i przewodów,
- Ryzyko uszkodzenia ciała w wyniku upadku narzędzi,
- Ryzyko pożaru.

3.6. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z zagrożeniami wyszczególnionymi w punktach 4 i 5, oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót włącznie z wykonaniem wpisu do dziennika bud.

3.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

- Zaleca się organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować, aby te środki były stosowane zgodnie z przeznaczeniem,
- Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach elektrycznych wyłączonych spod napięcia oraz zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia.
- Apteczka pierwszej pomocy.
- Telefon komórkowy na placu budowy umożliwiający wezwanie pomocy.

3.8. Wpływ na środowisko

Inwestycja nie wpływa negatywnie na otaczające środowisko naturalne.

mgr inż. Karol Citkowski
Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr upr. PDL/0050/P/OOE/08
POiB Nr PDL/1E/0124/08

4. LITERATURA

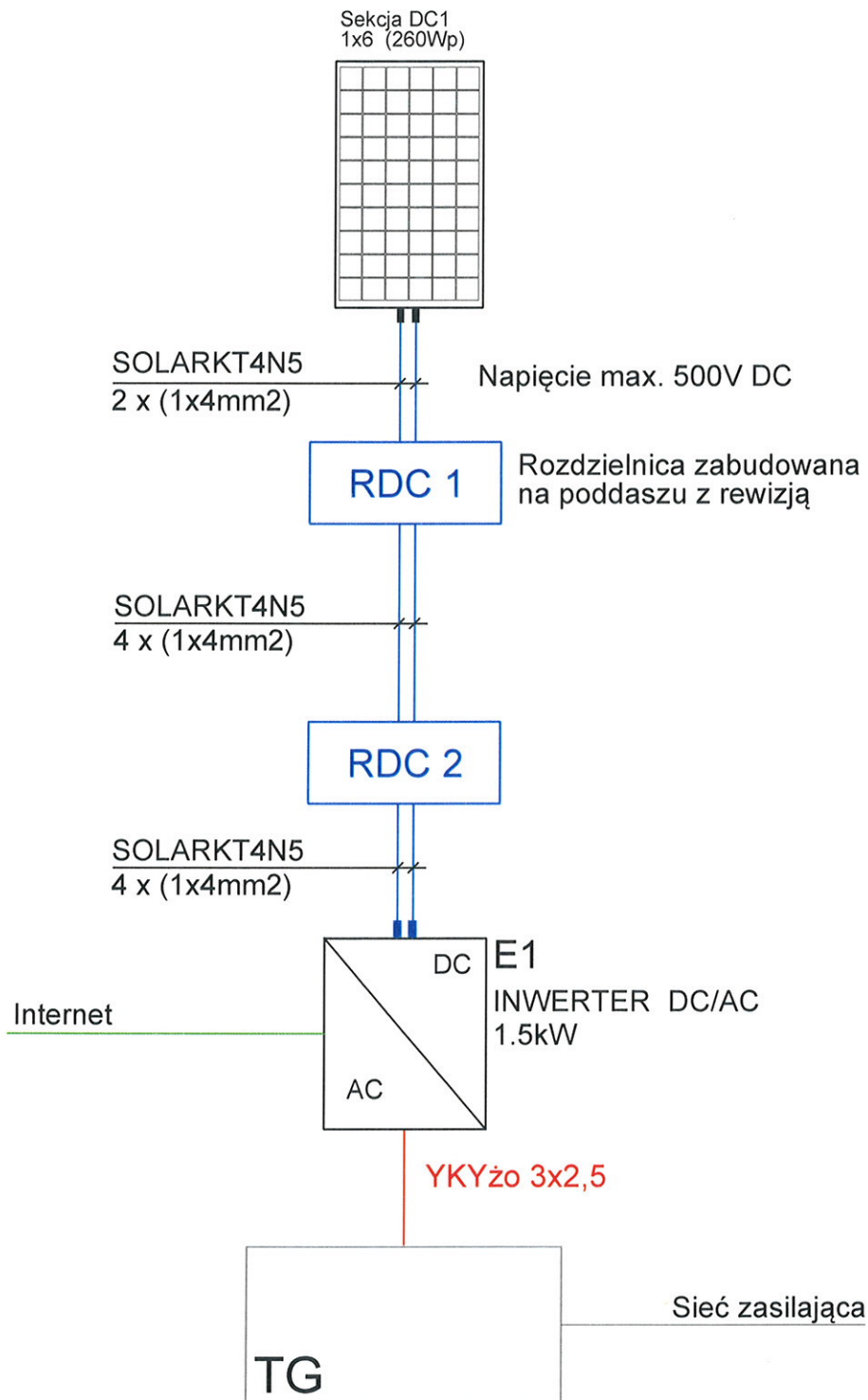
4.1. Normy

- PN-E-83017 Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej. Terminologia i symbole.
- PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-4:2008 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
- PN-EN 62208:2006 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.
- PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

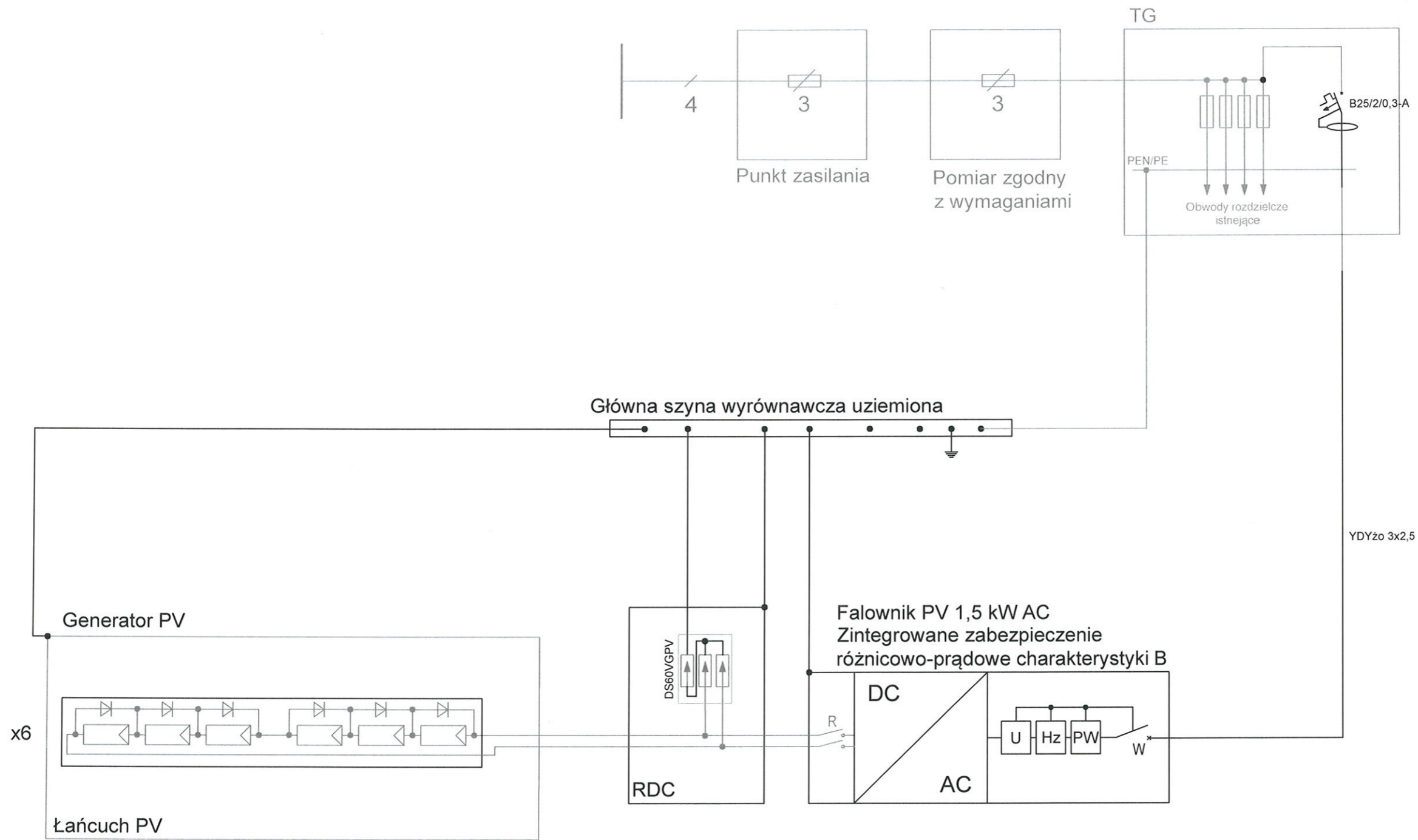
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-E-05125: 1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-HD 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-HD 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-HD 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

4.2. Rozporządzenia i ustawy

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414) z późniejszymi zmianami, (tekst jednolity Dz. U. z 2013 poz. 1409).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. o zmianie ustawy – Prawo Energetyczne. (Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 462) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami.



CORAL		"CORAL" W. Perkowski, J. Perkowski Sp.J. ul. Błękitna 1; 15-136 Białystok	
tel (85) 654 45 26 fax (85) 675 24 74		www.coral.com.pl coral@coral.com.pl	
NAZWA INWESTYCJI	PRZEBUDOWA GMINNEGO OŚRODKA KULTURY IM. RYSZAEDA KAPUŚCIŃSKIEGO W PAWŁOWIE 22-172 Pawłów, ul. Lubelska 23a działki o nr ewidencyjnych: 1452, 1057/1, obr. 060308_2.0009		
INWESTOR	URZĄD GMINY REJOWIEC FABRYCZNY ul. Lubelska 16, 22-170 Rejowiec Fabryczny		
NAZWA	Schemat strukturalny		Branża: elektryczna
Projektant	mgr inż. K. Citkowski	PDL/0056/ POOE/08	Data 06.2016
Współpraca	mgr inż. G. Twardowski		Skala
Współpraca	inż. P. Ostrowski		
Współpraca	inż. Ł. Citko		Rys. nr PV-1
Sprawdzający	inż. J. Karski	BL/424/74	



LEGENDA

R - Rozłączniki DC
 W - Wyłącznik odsprężowy

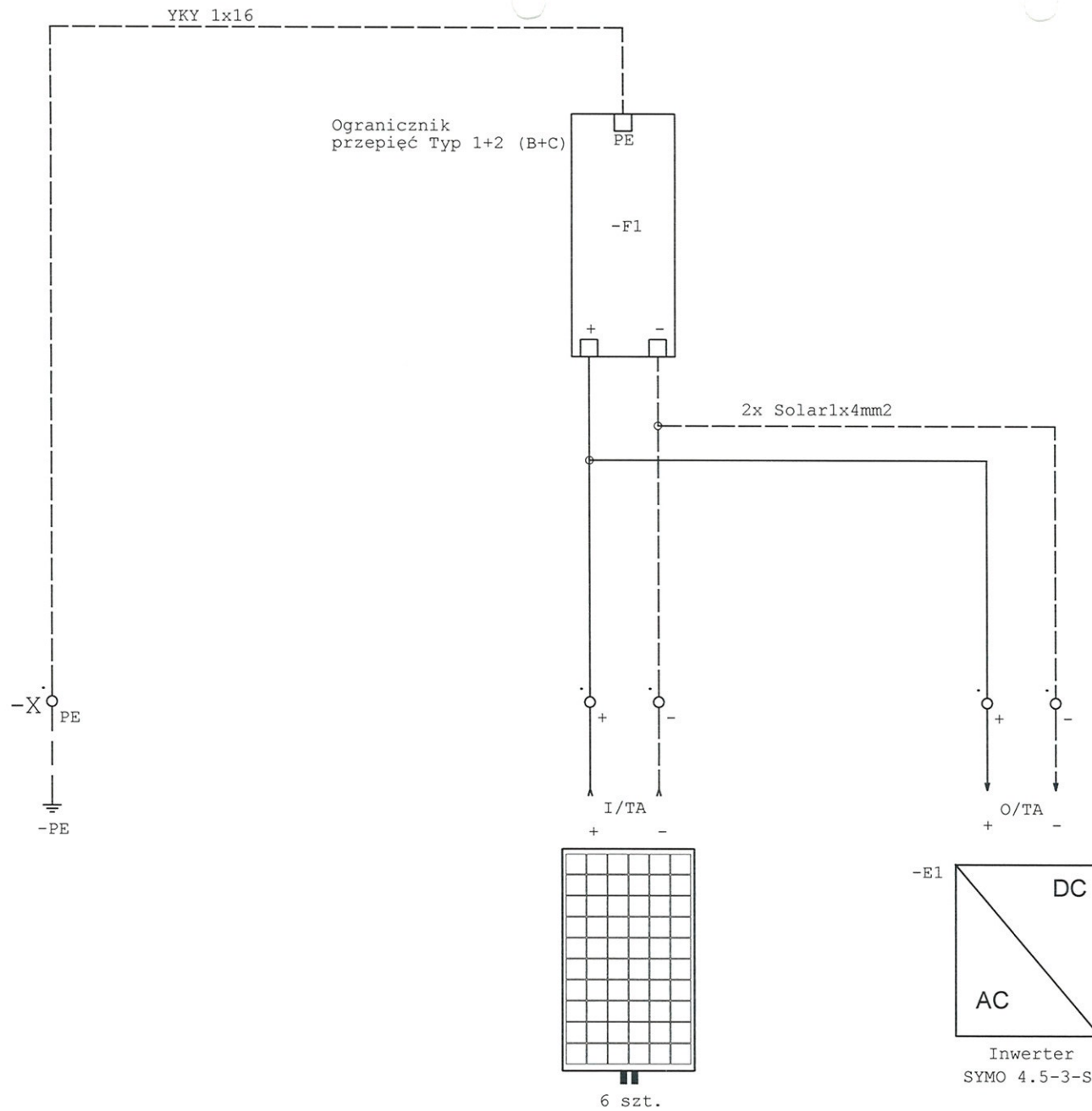
Zabezpieczenia realizowane przez inwerter:

U - Zabezpieczenie napięciowe, przed obniżeniem oraz wzrostem napięcia.
 Hz - Zabezpieczenie częstotliwościowe.
 PW - Zabezpieczenie przed pracą wyspową, zapewniające trwałe odłączenie źródła od sieci dystrybucyjnej. Zapewnia również zwłokę czasową min. 30s pomiędzy powrotem napięcia a ponownym załączeniem źródła. Ponadto inwerter pozwala na kontrolowanie i utrzymanie zadanych parametrów jakościowych energii elektrycznej.

Inwestor rezygnuje z uzyskania świadectwa pochodzenia oraz z instalacji w tym celu układu pomiarowego zaraz za inwerterami PV.

- SOLARKT4N5 4mm2 - Linia DC
- Istniejąca instalacja elektryczna AC
- Projektowana instalacja elektryczna AC

CORAL		"CORAL" W. Perkowski, J. Perkowski Sp.J. ul. Błękitna 1; 15-136 Białystok	
		tel (85) 654 45 26 fax (85) 675 24 74	
		www.coral.com.pl coral@coral.com.pl	
NAZWA INWESTYCJI	PRZEBUDOWA GMINNEGO OŚRODKA KULTURY IM. RYSZAEDA KAPUŚCIŃSKIEGO W PAWŁOWIE 22-172 Pawłów, ul. Lubelska 23a działki o nr ewidencyjnych: 1452, 1057/1, obr. 060308_2_0009		
INWESTOR	URZĄD GMINY REJOWIEC FABRYCZNY ul. Lubelska 16, 22-170 Rejowiec Fabryczny		
NAZWA	Schemat elektryczny		Branża: elektryczna
Projektant	mgr inż. K. Citkowski	PDL/0056/ POOE/08	Data 06.2016
Współpraca	mgr inż. G. Twardowski		Skala
Współpraca	inż. P. Ostrowski		
Współpraca	inż. Ł. Citko		Rys. nr PV-2
Sprawdzający	inż. J. Karski	BL/424/74	



Łańcuch ogniw fotowoltaicznych

CORAL "CORAL" W. Perkowski, J. Perkowski Sp.J.
 ul. Błękitna 1; 15-136 Białystok
 tel (85) 654 45 26 www.coral.com.pl
 fax (85) 675 24 74 coral@coral.com.pl

NAZWA INWESTYCJI PRZEBUDOWA GMINNEGO OŚRODKA KULTURY IM RYSZAEDA KAPUŚCIŃSKIEGO W PAWŁOWIE
 22-172 Pawłów, ul. Lubelska 23a
 działki o nr ewidencyjnych 1452, 1057/1, obr.060308_2_0009

INWESTOR URZĄD GMINY REJOWIEC FABRYCZNY
 ul. Lubelska 16; 22-170 Rejowiec Fabryczny


NAZWA	Schemat RDC			Branża: elektryczna
Projektant	mgr inż. K. Citkowski	PDL/0056/ POOE/08	<i>[Signature]</i>	Data 06.2016
Współpraca	mgr inż. G. Twardowski		<i>[Signature]</i>	Skala
Współpraca	inż. P. Ostrowski		<i>[Signature]</i>	
Współpraca	inż. Ł. Citko		<i>[Signature]</i>	Rys. nr PV-3
Sprawdzający	inż. J. Karski	Bl.424/74	<i>[Signature]</i>	

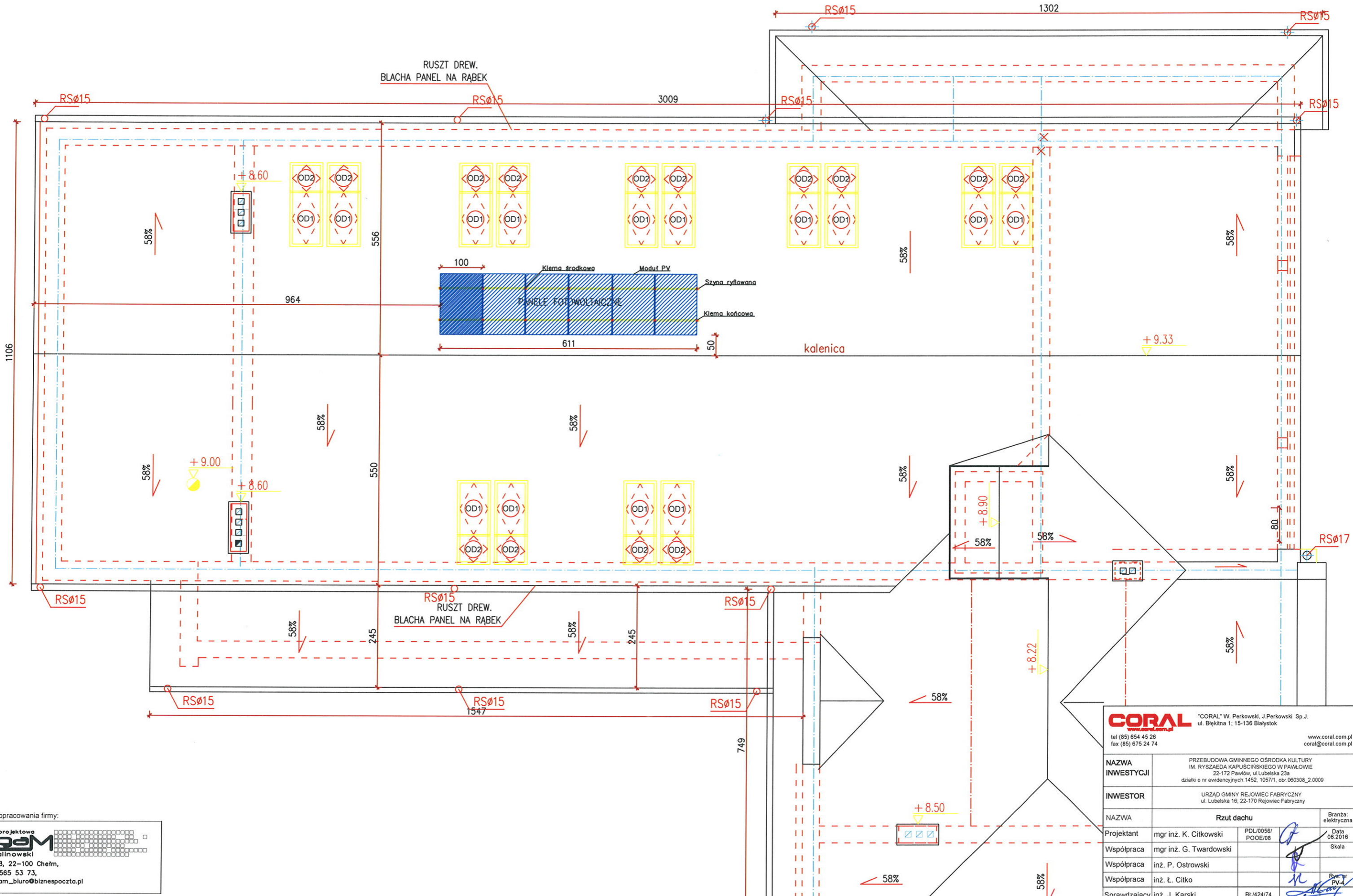


ELEWACJA POŁUDNIOWA

Na podstawie opracowania firmy:

pracownia projektowa
Megam
 Janusz Malinowski
 ul. Lubelska 8, 22-100 Chełm,
 tel./fax: 82 565 53 73,
 e-mail: megam_biuro@biznespoczta.pl

		"CORAL" W. Perkowski, J. Perkowski Sp.J. ul. Błękitna 1; 15-136 Białystok	
tel (85) 654 45 26 fax (85) 675 24 74		www.coral.com.pl coral@coral.com.pl	
NAZWA INWESTYCJI	PRZEBUDOWA GMINNEGO OŚRODKA KULTURY IM. RYSZAEDA KAPUŚCIŃSKIEGO W PAWŁOWIE 22-172 Pawłów, ul. Lubelska 23a działki o nr ewidencyjnych 1452, 1057/1, obr.060308_2_0009		
INWESTOR	URZĄD GMINY REJOWIEC FABRYCZNY ul. Lubelska 16, 22-170 Rejowiec Fabryczny		
NAZWA	Widok fasady		Branża: elektryczna
Projektant	mgr inż. K. Citkowski	PDL/0056/ POOE/08	Data 06.2016
Współpraca	mgr inż. G. Twardowski		Skala
Współpraca	inż. P. Ostrowski		
Współpraca	inż. Ł. Citko		Rys. nr PV-4
Projektant	inż. J. Karcki	BK/424/7A	



CORAL		"CORAL" W. Perkowski, J. Perkowski Sp. J. ul. Błękitna 1, 15-136 Białystok	
tel (85) 654 45 26 fax (85) 675 24 74		www.coral.com.pl coral@coral.com.pl	
NAZWA INWESTYCJI	PRZEBUDOWA GMINNEGO OŚRODKA KULTURY IM. RYSZAEDA KAPUŚCINSKIEGO W PAWŁOWIE 22-172 Pawłów, ul. Lubelska 23a działki o nr ewidencyjnych 1452, 1057/1, obr. 060308_2.0009		
INWESTOR	URZĄD GMINY REJOWIEC FABRYCZNY ul. Lubelska 16, 22-170 Rejowiec Fabryczny		
NAZWA	Rzut dachu		Branża: elektryczna
Projektant	mgr inż. K. Citkowski	PDL/0056/ POOE/08	Data 06 2016
Współpraca	mgr inż. G. Twardowski		Skala
Współpraca	inż. P. Ostrowski		
Współpraca	inż. Ł. Citko		
Sprawdzający	inż. J. Karcki	BL/424/74	

Na podstawie opracowania firmy:

MEGAM
Janusz Malinowski
ul. Lubelska 8, 22-100 Chetm,
tel./fax: 82 565 53 73,
e-mail: megam_biurow@biznespoczta.pl

Sunmodule[®] Plus

SW 250 - 260 poly



Karta



Produkcja w zakładzie technologicznym na terenie Niemiec



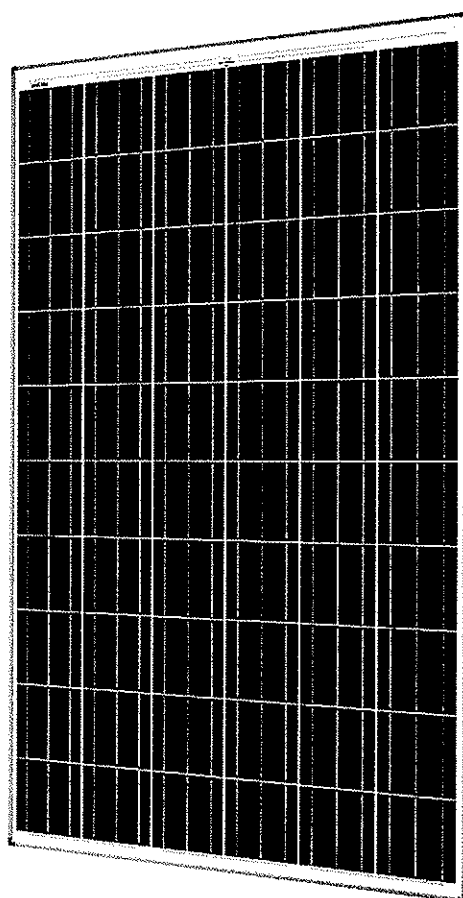
TÜV Power controlled:
Najniższe tolerancje pomiarowe w całej branży



Sunmodule Plus:
Właściwy limit mocy



25 lat jednolitej gwarancji i
10 lat gwarancji na wyrób



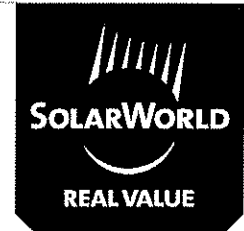
Firma SolarWorld AG stawia na produkcję paneli słonecznych w swoim zakładzie technologicznym na terenie Niemiec, poprzez co zapewnia trwałą jakość swoich wyrobów.

Znak jakości "Power controlled" nadawany przez TÜV Rheinland gwarantuje zapewnienie uznanej mocy znamionowej wyrobów Sunmodule Plus jak również jej nadzorowanie w regularnych odstępach czasu. Rozbieżności w stosunku do wytycznych TÜV wynoszą maks. 2 procent.

Właściwy limit mocy gwarantuje najwyższą wydajność urządzeń. Do klientów trafiają tylko te panele słoneczne, których uznana moc została potwierdzona podczas testów lub nawet jest większa. Limit mocy obejmuje zakres od -0 Wp do + 5 Wp.

Dzięki jednolitej gwarancji mocy w okresie 25 lat, SolarWorld gwarantuje maksymalną degresję mocy 0,7% p.a., co w porównaniu z dwufazowymi gwarancjami w podobnych branżach oznacza absolutną wartość dodatkową. Certyfikat serwisowy jest wobec tego długotrwałym i kompleksowym zapewnieniem jakości.

Sunmodule[®] Plus SW 250 - 260 poly



REAKCJA PRZY TEŚCIE W WARUNKACH STANDARDOWYCH (STC)*

		SW 250	SW 255	SW 260
Moc	P_{maks}	250 Wp	255 Wp	260 Wp
Napięcie jałowe	U_{oc}	37,6 V	38,0 V	38,4 V
Napięcie MPP	U_{mpp}	30,5 V	30,9 V	31,4 V
Prąd zwarciaowy	I_{sc}	8,81 A	8,88 A	8,94 A
Natężenie MPP	I_{mpp}	8,27 A	8,32 A	8,37 A
Współczynnik skuteczności modułu	η_m	14,91 %	15,21 %	15,51 %

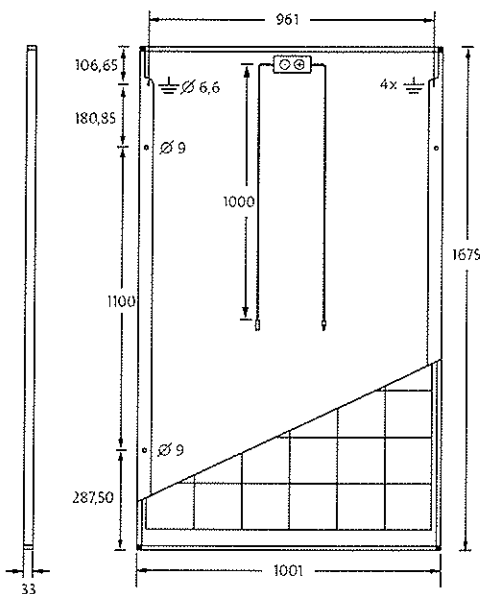
Tolerancja pomiarów (P_{maks}) z możliwością powołania się na TÜV Rheinland: +/- 2% (TÜV Power controlled)

*STC: 1000W/m², 25°C, AM 1.5

REAKCJA PRZY 800 W/m², NOCT, AM 1.5

		SW 250	SW 255	SW 260
Moc	P_{maks}	185,4 Wp	188,7 Wp	192,4 Wp
Napięcie jałowe	U_{oc}	34,2 V	34,5 V	34,8 V
Napięcie MPP	U_{mpp}	27,8 V	28,1 V	28,5 V
Prąd zwarciaowy	I_{sc}	7,24 A	7,30 A	7,35 A
Natężenie MPP	I_{mpp}	6,68 A	6,72 A	6,76 A

Nieznaczna redukcja współczynnika skuteczności przy reakcji na częściowe obciążenie w 25°C: przy 200 W/m² osiąga się 100% (+/- 2%) współczynnika STC.



WYMIARY

Długość	1675 mm
Szerokość	1001 mm
Wysokość	33 mm
Obramowanie	aluminium anodowane srebrne
Ciężar	18,0 kg

STOSOWANE MATERIAŁY

Komórki na moduł	60
Materiał komórek	ogniwa polikrystaliczne
Wymiary komórki	156 mm x 156 mm
Strona frontowa	szkło hartowane (EN 12150)

PARAMETRY TERMICZNE

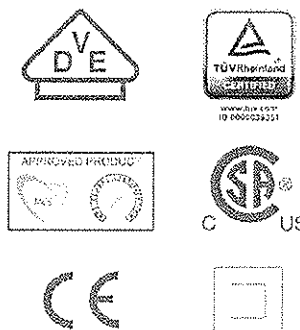
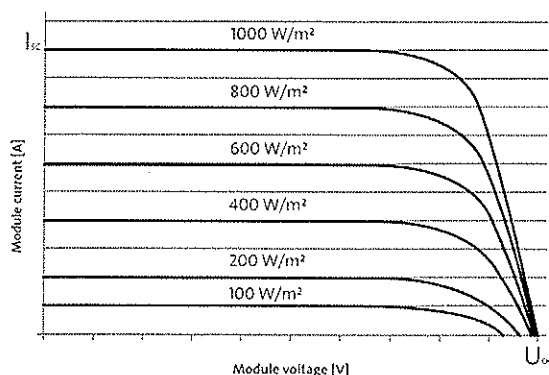
NOCT	46 °C
TK I_{sc}	0,051 %/K
TK U_{sc}	-0,31 %/K
TK P_{mpe}	-0,41 %/K

POZOSTAŁE INFORMACJE

Sortowanie wg mocy	-0 Wp / +5 Wp
Stopień ochrony (IP)	IP65
Typ złącza wtykowego	H4

PARAMETRY OPTIMALNEGO POŁĄCZENIA SYSTEMOWEGO

Maks. napięcie systemowe	1000 V
Obciążenie prądem wstecznym	25 A
Obciążenie dodatkowe/ obciążenie dynamiczne	5,4 / 2,4 kN/m ²
Diody bypass	3
Maks. temperatura robocza	-40°C do +85°C



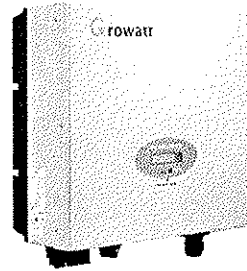
SolarWorld AG zastrzega sobie możliwość zmian specyfikacji. Niniejszy arkusz danych jest zgodny z wytycznymi EN 50380. Niniejszy arkusz danych jest dostępny również w wersji angielskiej.

Growatt 1000TL / 1500TL / 2000TL / 3000TL

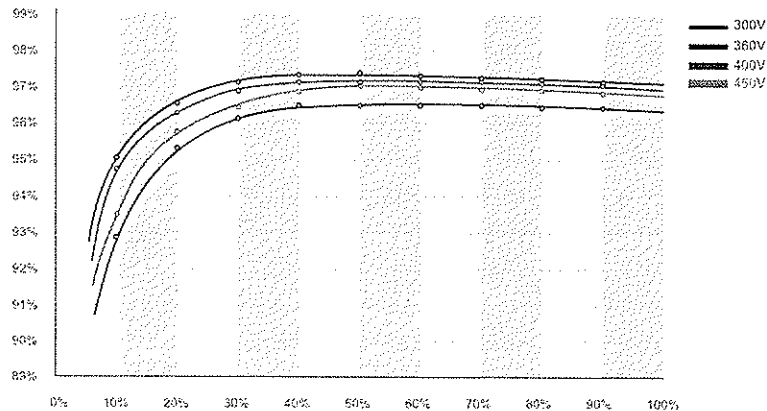
Leading - edge Technology

- ▶ Maksymalna sprawność falownika wynosi 97,3 %
- ▶ Wewnętrzny wyłącznik DC
- ▶ Beztransfatorowa topologia
- ▶ Kompaktowy design
- ▶ MTL - string
- ▶ Bluetooth / RF technologia / Wi-Fi
- ▶ Kontrola dźwięku
- ▶ Łatwa instalacja
- ▶ Całościowy plan gwarancyjny Growatt

- ▶ Łatwa konfiguracja
- ▶ Wielojozyczny ekran



wydajność



Falowniki o zakresie mocy 1 - 3 kW

	Growatt 1000TL	Growatt 1500TL	Growatt 2000TL	Growatt 3000TL
Strona wejściowa DC				
Maksymalna moc DC	1300W	1800W	2300W	3200W
Maksymalne napięcie DC	450V	450V	500V	500V
Napięcie startu	90V	150V	150V	150V
Zakres napięcia	70V - 450V	100V - 450V	100V - 500V	100V - 500V
Zakres pracy MPPT Napięcia nominalne	70V-450V/120V	120V-450V/360V	120V-500V/360V	120V-500V/360V
Zakres pełnego napięcia DC	110V - 400V	125V - 450V	125V-450V	250V - 450V
Liczba MPPT falowników	1 / 1	1 / 1	1 / 2	1 / 2
Maksymalny prąd wejściowy na 1 łańcuch	10A/10A	10A/10A	12A/12A	13A/13A
Strona wyjściowa AC				
Wyjściowa moc nominalna AC	1000W	1600W	2300W	2950W
Maksymalna moc wyjściowa AC	1100W	1650W	2200W	3000W
Maksymalny prąd wyjścia	5.5A	8A	11A	13A
Nominalne napięcie sieci	220V/230V/240V, 180Vac-280Vac	220V/230V/240V, 180Vac-280Vac	230V/240V/240V, 180Vac-280Vac	230V/240V/240V, 180Vac-280Vac
Zakres nominalnej częstotliwości	50Hz, 60Hz, ±5Hz	50Hz, 60Hz, ±5Hz	50Hz, 60Hz, ±5Hz	50Hz, 60Hz, ±5Hz
Współczynnik mocy	1	1	1	1
THDI prądu	< 3%	< 3%	< 3%	< 3%
Liczba zasilanych faz	Jedna faza	Jedna faza	Jedna faza	Jedna faza
Sprawność				
Sprawność maksymalna	97%	97%	97.3%	97.3%
Sprawność EURO	95.5%	96.5%	96.5%	96.5%
Sprawność MPPT	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%
Zabezpieczenia				
Zabezpieczenie przed odwróconą polaryzacją	Tak	Tak	Tak	Tak
Rozłącznik DC dla każdego MPPT	Tak	Tak	Tak	Tak
Ochrona przed zbyt wysokim prądem	Tak	Tak	Tak	Tak
Ochrona przed zbyt wysokim napięciem	Tak	Tak	Tak	Tak
Monitoring zwarcia doziemnego	Tak	Tak	Tak	Tak
Monitoring parametrów sieci	Tak	Tak	Tak	Tak
Zintegrowany system monitorowania przebiegu prądu	Tak	Tak	Tak	Tak
Dane ogólne				
Wymiary (dł/szer/gł)	360/320/132	360/320/132	360/320/132	360/320/132
Waga	11.5KG	11.5KG	11.7KG	12.2KG
Zewnętrzna temperatura pracy	-25 °C ~ +60 °C	-25 °C ~ +60 °C	-25 °C ~ +60 °C	-25 °C ~ +60 °C
Poziom hałasu (typowy)	< 25 dB(A)	< 25 dB(A)	< 25 dB(A)	< 25 dB(A)
Nocny pobór mocy	< 0.5 W	< 0.5 W	< 0.5 W	< 0.5 W
Typologia	Beztransfatorowa	Beztransfatorowa	Beztransfatorowa	Beztransfatorowa
Chłodzenie	Naturalne	Naturalne	Naturalne	Naturalne
Stopień ochrony IP	IP 65	IP 65	IP 65	IP 65
Wysokość pracy bez ujemnego efektu na pracę	2000 m	2000 m	2000 m	2000 m
Wilgotność względna	0-95%	0-95%	0-95%	0-95%
Cechy ogólne				
Łączenie DC	M4/MC4 (opt)	M4/MC4 (opt)	M4/MC4 (opt)	M4/MC4 (opt)
Łączenie AC	Zaciski śrubowe	Zaciski śrubowe	Zaciski śrubowe	Zaciski śrubowe
Wyświetlacz	LCD	LCD	LCD	LCD
Interfaced:	RS232/RS485/Bluetooth/RF/Wi-Fi	RS232/RS485/Bluetooth/RF/Wi-Fi	RS232/RS485/Bluetooth/RF/Wi-Fi	RS232/RS485/Bluetooth/RF/Wi-Fi
Gwarancja:	5 lat / 10 lat	5 lat / 10 lat	5 lat / 10 lat	5 lat / 10 lat

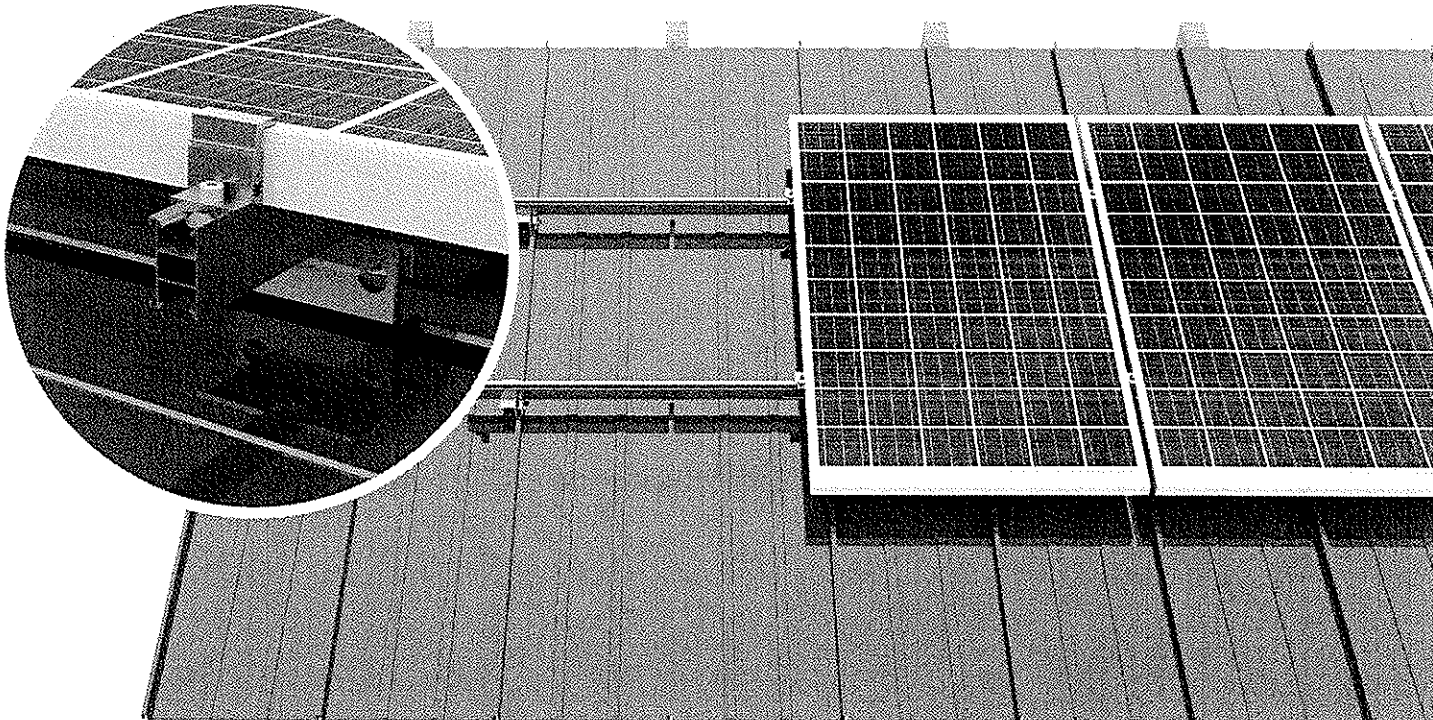
Certyfikaty i homologacje

CE, VDE 0124-1-1, G83/1-1, G59/2, RD1663, EN50438, VDE-AR-N4105, IEC-62109, ENEL-Grande, CEI 0-21

SYSTEM CORAB B-03

DACH SKOŚNY, BLACHA NA RĄBEK

Corab[®]
25 lat firmy



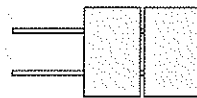
Materiał systemu:
aluminium i stal nierdzewna

Szyna montażowa:
30 mm

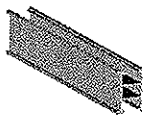
Powierzchnia na dachu:
6,8 m²



Orientacja paneli:
pionowa



Orientacja paneli:
pozioma



Szyna montażowa
SM-30x50 KLIK

Indeks:

Waga systemu dla 1 kW:

XFS_R017

11,06 kg

Indeks:

Waga systemu dla 1 kW:

XFS_R018

17,83 kg

Katarzyna Halacz
Tłumacz przysięgły – uprawnienia nr TP/2401/06
ul. Leśna 22/21A
05-827 Grodzisk Mazowiecki
tel. 513 022 282

Tłumaczenie poświadczane z języka angielskiego

[strona 1 dokumentu]

[logotyp]

Certyfikat

Nr rejestracji: PV 60074929

Strona 1

Sprawozdanie nr: 21178129.001

Posiadacz licencji:

SolarWorld AG

Martin-Luther-King-Straße 24
53113 Bohn
Niemcy

Produkt:

Moduł fotowoltaiczny:

Typ:

Sunmodule / Sunmodule Plus SW xxx monokrystaliczny 24V
„xxx” oznacza wartości mocy do 195 (Wp)

Zakład produkcyjny:

Solar Factory GmbH
Ferdinand Reich Straße 1
09599 Freiberg
Niemcy

Sunmodule / Sunmodule Plus SW xxx polikrystaliczny

Sunmodule / Sunmodule Plus SW xxx monokrystaliczny

„xxx” oznacza wartości mocy do 275 (Wp)

Sunmodule / Sunmodule Plus SW xxx Compact polikrystaliczny

Sunmodule / Sunmodule Plus SW xxx Compact monokrystaliczny

„xxx” oznacza wartości mocy do 180 (Wp)

po oznaczeniach typu mogą znaleźć się określenia „laminat” lub „czarny”

Podstawa:

IEC 61215:2005

EN 61215:2005

„Naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego. Kwalifikacja konstrukcji i aprobata typu”

[nadruk certyfikacji TÜV Rheinland]

www.tuv.com

nr identyfikacyjny 0000022848

Kontrola zakładowa

Celem udokumentowania stałej jakości produktu, okresowo prowadzone są kontrole zakładowe.

• Kwalifikowany, IEC 61215

• Okresowe kontrole

Uwagi:

- Informacje szczegółowe odnośnie kontroli zakładowej są zawarte w sprawozdaniu nr zgodnie z załączonym wykazem zakładów
- Poprzednie certyfikaty: PV 60021284, PV 60024364, PV 60026489 i PV 60029104

Warunki:

Zgodnie z przepisami technicznymi, badanie produktu jest dobrowolne. Wszelka zmiana konstrukcji, materiałów, części składowych lub przetwarzania może wymagać powtórzenia niektórych badań kwalifikacyjnych celem utrzymania zatwierdzenia typu.

Certyfikat jest ważny od 1 września 2014.

Kolonia, 19 stycznia 2012

[okrągła pieczęć TÜV Rheinland]

Jednostka certyfikująca

[nieczytelny podpis]

Dipl. - Ing. M. Adrian

[w stopce dane teleadresowe TÜV Rheinland]

[strona 2 dokumentu]



Katarzyna Halacz
Tłumacz przysięgły – uprawnienia nr TP/2401/06
ul. Leśna 22/21A
05-827 Grodzisk Mazowiecki
tel. 513 022 282

Załącznik Wykaz zakładów

[logotyp]

PV 60074929 0001

1. Solar Factory GmbH Ferdinand Reich Straße 1 09599 Freiberg Niemcy Raport z kontroli nr: 21213509	2. Solar Factory GmbH Alfred-Lange Straße 17 09599 Freiberg Niemcy Raport z kontroli nr: 21213509
3. Solar Factory GmbH Carl-Schiffner Straße 17 09599 Freiberg Niemcy Raport z kontroli nr: 21216209	4. Solar World Industries America Inc. 25300 NW Evergreen Road Hillsboro, OR 97124 USA Raport z kontroli nr: 21215076

Kolonia, 19 stycznia 2012

[okrągła pieczęćka TÜV Rheinland]
Jednostka certyfikująca
[nieczytelny podpis]
Dipl. - Ing. M. Adrian

[w stopce dane teleadresowe TÜV Rheinland]

Ja, niżej podpisana, Katarzyna Halacz, tłumacz przysięgły języka angielskiego wpisany na listę tłumaczy przysięgłych Ministerstwa Sprawiedliwości pod numerem TP/2401/06, stwierdzam zgodność powyższego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w wersji elektronicznej sporządzonym w języku angielskim.

Grodzisk Mazowiecki, 17 marca 2015.
Repertorium nr 103/2015.

Katarzyna Halacz


CORAL

Przedsiębiorstwo

CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

ul. Błękitna 1
15-136 Białystok

Osoba kontaktowa:
Patrik Ostrowski

Telefon: +48 605 911 144

E-mail: postrowski@coral.com.pl

Klient

URZĄD GMINY REJOWIEC FABRYCZNY

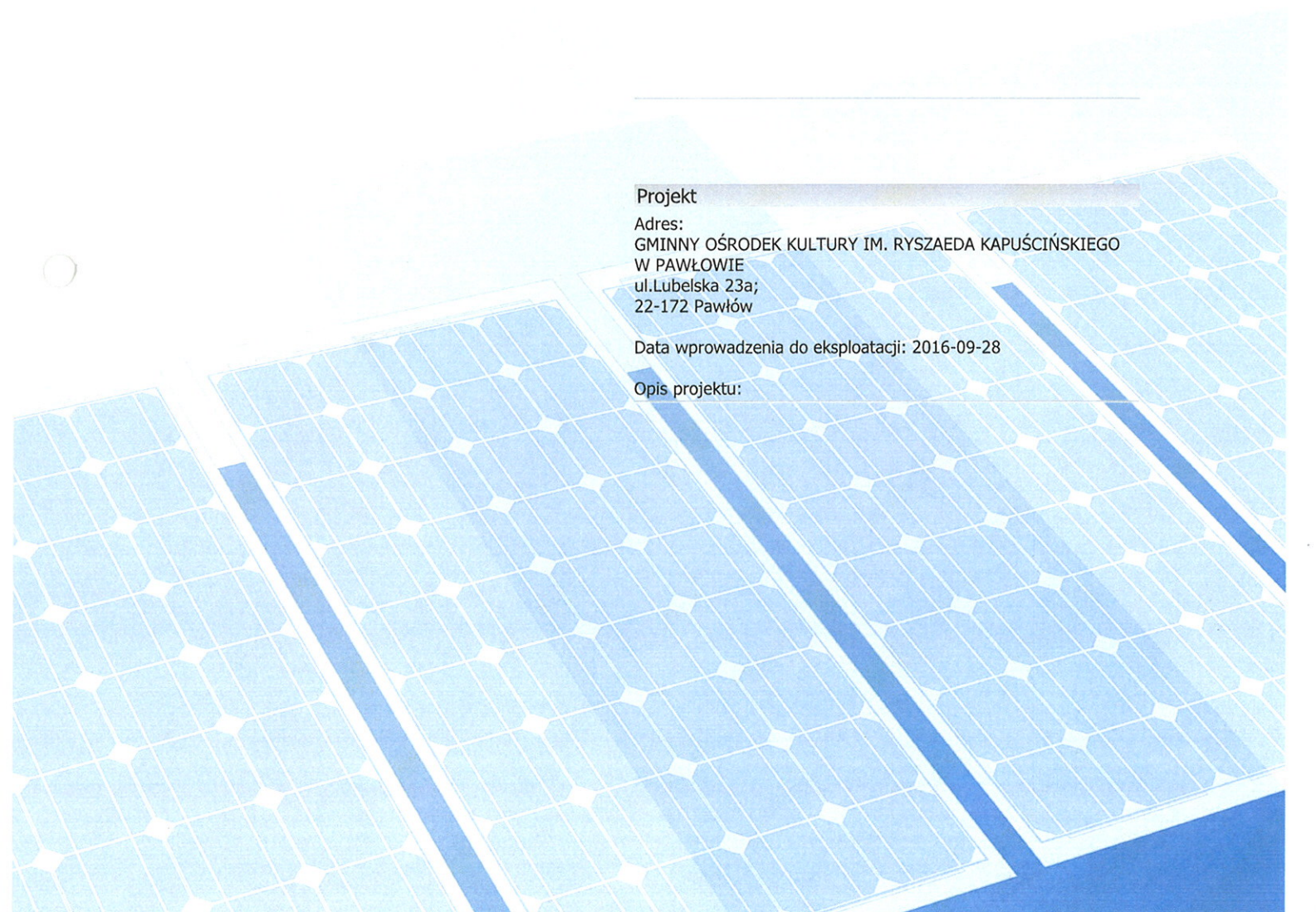
ul. Lubelska 16;
22-170 Rejowiec Fabryczny

Projekt

Adres:
GMINNY OŚRODEK KULTURY IM. RYSZAEDA KAPUŚCIŃSKIEGO
W PAWŁOWIE
ul. Lubelska 23a;
22-172 Pawłów

Data wprowadzenia do eksploatacji: 2016-09-28

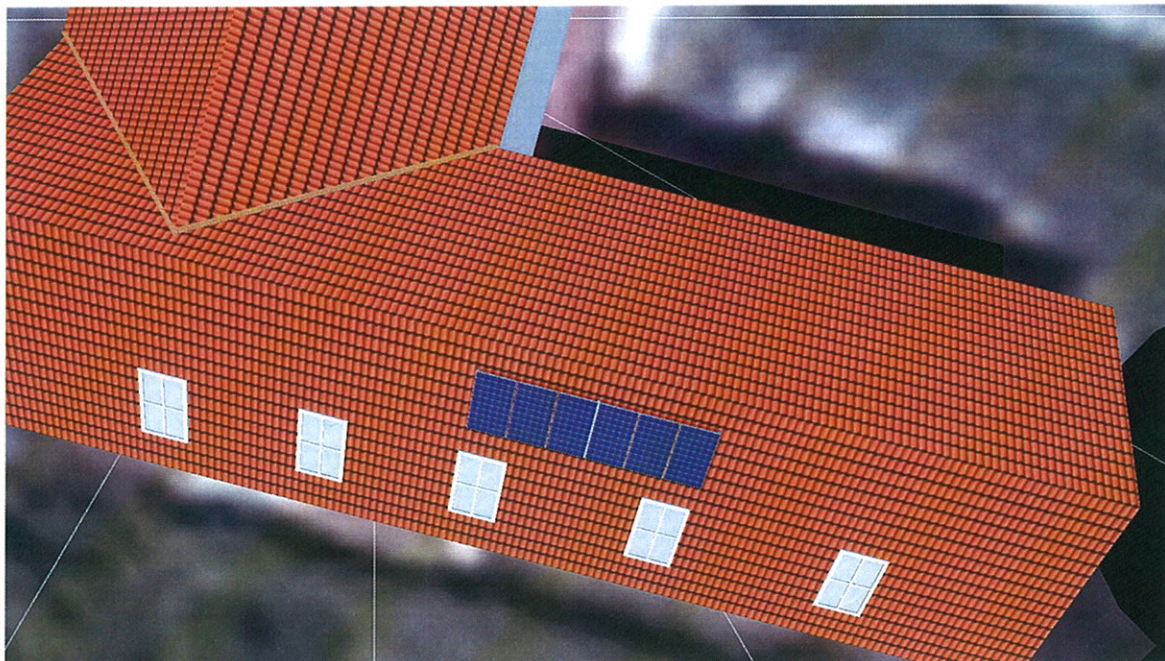
Opis projektu:



Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna



3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne

LUBLIN RADAWIEC (-)

Moc generatora PV

1,56 kWp

Powierzchnia generatora PV

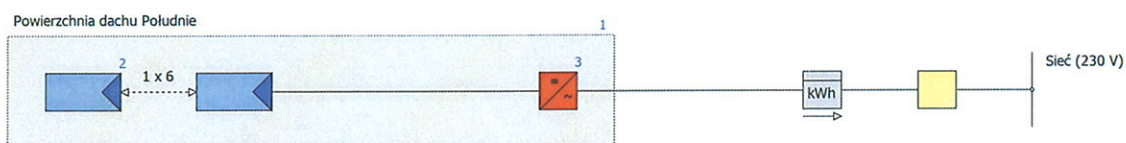
10,1 m²

Liczba modułów PV

6

Liczba falowników

1



- Powierzchnię modułu
1. 10,1 m², <30 °, V195 °, 1,56 kWp, 6 Moduły PV
- Moduł PV
2. Sunmodule Plus SW 260 poly, SolarWorld AG, 260 W
- Falownik
3. Growatt 1500-S, GROWATT New Energy Co., Ltd.,
1,5 kW, Maks. moc prądu AC:1,7 kW

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)

1 546 kWh

Spec. uzysk roczny

990,94 kWh/kWp

Stosunek wydajności (PR)

79,7 %

Obliczenie strat przez zacienienie

6,7 %/rok

Emisja CO₂, której udało się uniknąć:

923 kg / rok

Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny(-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna

Struktura instalacji

Dane klimatyczne

LUBLIN RADAWIEC

Rodzaj instalacji

3D, Podłączona do sieci instalacja
fotowoltaiczna (PV)**Generator PV Powierzchnię modułu**

Nazwa

Powierzchnia dachu Południe

Moduły PV*

6 x Sunmodule Plus SW 260 poly

Producent

SolarWorld AG

Nachylenie

30 °

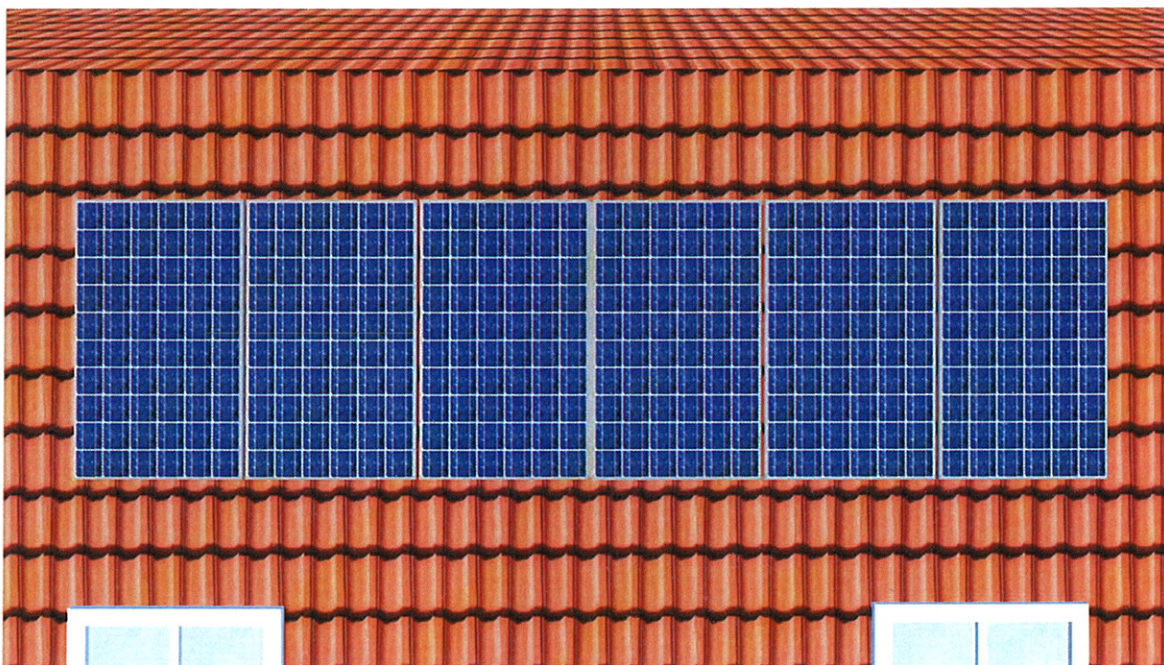
Orientacja

Południe 195 °

Rodzaj montażu

Wolnostojący na dachu płaskim

Powierzchnia generatora PV

10,1 m²

Rysunek: Projektowanie 3D do Powierzchnia dachu Południe

Straty

Falownik

Powierzchnię modułu

Falownik 1*

Producent

Konfiguracja

Powierzchnia dachu Południe

1 x Growatt 1500-S

GROWATT New Energy Co., Ltd.

MPP 1: 1 x 6

Sieć AC

Liczba faz

3

Napięcie sieciowe (jednofazowe)

230 V

Współczynnik mocy (cos phi)

+/- 1

Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna

Kabel

Maks. strata łączna

0 %

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

Data oferty: 2016-09-28

Od odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

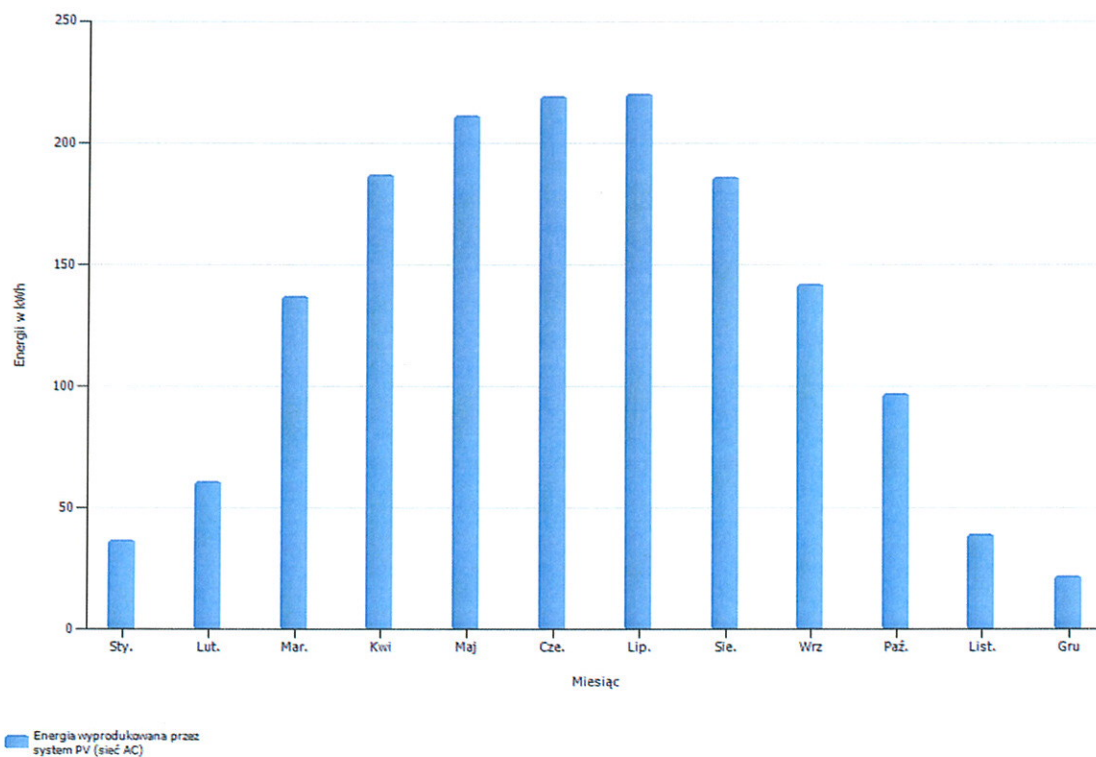
Mikroinstalacja fotowoltaiczna

Wyniki symulacji

Instalacja PV

Moc generatora PV	1,6 kWp
Spec. uzysk roczny	990,94 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,7 %/rok
Energia oddana do sieci	1 546 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	1 546 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania	7 kWh/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	923 kg / rok

Prognoza uzysku



Ilustracja: Prognoza uzysku

Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.**Mikroinstalacja fotowoltaiczna**

Wyniki na powierzchnię modułu**Powierzchnia dachu Południe**

Moc generatora PV	1,56 kWp
Powierzchnia generatora PV	10,1 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1230,7 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	1545,9 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	990,9 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,7 %

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 125,9 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-11,26 kWh/m ²	-1,00 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	139,16 kWh/m ²	12,48 %
Zacienienie promieniowania dyfuzyjnego przez horyzont	-23,09 kWh/m ²	-1,84 %
Odbicia na powierzchni modułu	-54,99 kWh/m ²	-4,47 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 175,7 kWh/m²	
	1 175,7 kWh/m ²	
	x 10,06 m ²	
	= 11 827,7 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	11 827,7 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 15,67 %)	-9 973,71 kWh	-84,33 %
Znamionowa energia PV	1 854,0 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-23,83 kWh	-1,29 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-86,38 kWh	-4,72 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-35,19 kWh	-2,02 %
Diody	-2,55 kWh	-0,15 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-34,12 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-1,50 kWh	-0,09 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	1 670,4 kWh	
Regulacja zakresu napięcia MPP	-2,23 kWh	-0,13 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-9,80 kWh	-0,59 %
Energia PV (DC)	1 658,4 kWh	
Energia na wejściu falownika	1 658,4 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-12,30 kWh	-0,74 %
Konwersja z prądu DC na AC	-100,21 kWh	-6,09 %
Pobór w trybie czuwania	-7,05 kWh	-0,46 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	1 538,8 kWh	
Energia oddana do sieci	1 545,9 kWh	

Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna

Moduł PV: Sunmodule Plus SW 260 poly

Producent	SolarWorld AG
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Typ ogniwa	Si polikrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	60
Liczba diod by-pass	3
Dane mechaniczne	
Szerokość	1001 mm
Wysokość	1675 mm
Głębokość	33 mm
Szerokość ramki	15 mm
Ciężar	18 kg
Obramowany	Nie
Parametry U/I przy STC	
Napięcie w MPP	31,4 V
Natężenie prądu w MPP	8,37 A
Moc znamionowa	260 W
Napięcie obwodu otwartego	38,4 V
Prąd zwarciov	8,97 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Parametry obciążenia częściowego U/I	
Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	30,7 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	1,65 A
Napięcie obwodu otwartego przy obciążeniu częściowym	35,8 V
Prąd zwarciov przy obciążeniu częściowym	1,79 A
Dalsze	
Współczynnik napięciowy	-119,04 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4,57 mA/K
Współczynnik mocy	-0,41 %/K
Współczynnik kąta padania	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V
Spec. pojemność cieplna	920 J/(kg*K)
Współczynnik absorpcji	70 %
Współczynnik emisji	85 %

Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna

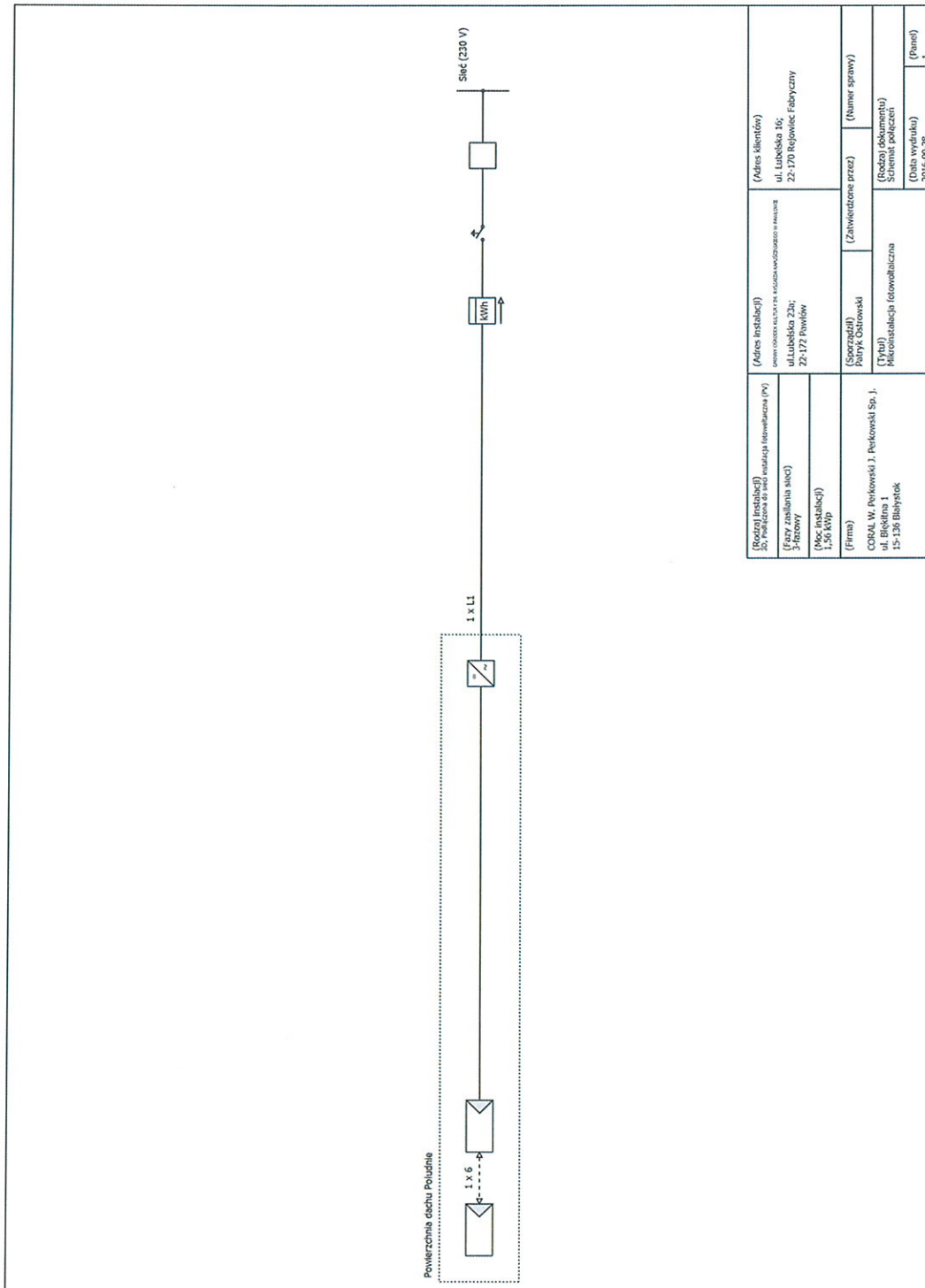
Falownik: Growatt 1500-S

Producent	GROWATT New Energy Co., Ltd.
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Moc znamionowa DC	1,9 kW
Moc znamionowa AC	1,5 kW
Maks. moc prądu DC	1,9 kW
Maks. moc prądu AC	1,65 kW
Pobór w trybie czuwania	5 W
Zużycie nocne	0,5 W
Zasilanie od	10 W
Maks. prąd wejściowy	10 A
Maks. napięcie wejściowe	450 V
Napięcie znamionowe DC	250 V
Liczba faz zasilających	1
Liczba wejść DC	1
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	-1,1 %/100V
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,5 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	1
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	10 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	1,9 kW
Min. napięcie MPP	70 V
Max. napięcie MPP	450 V

Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna

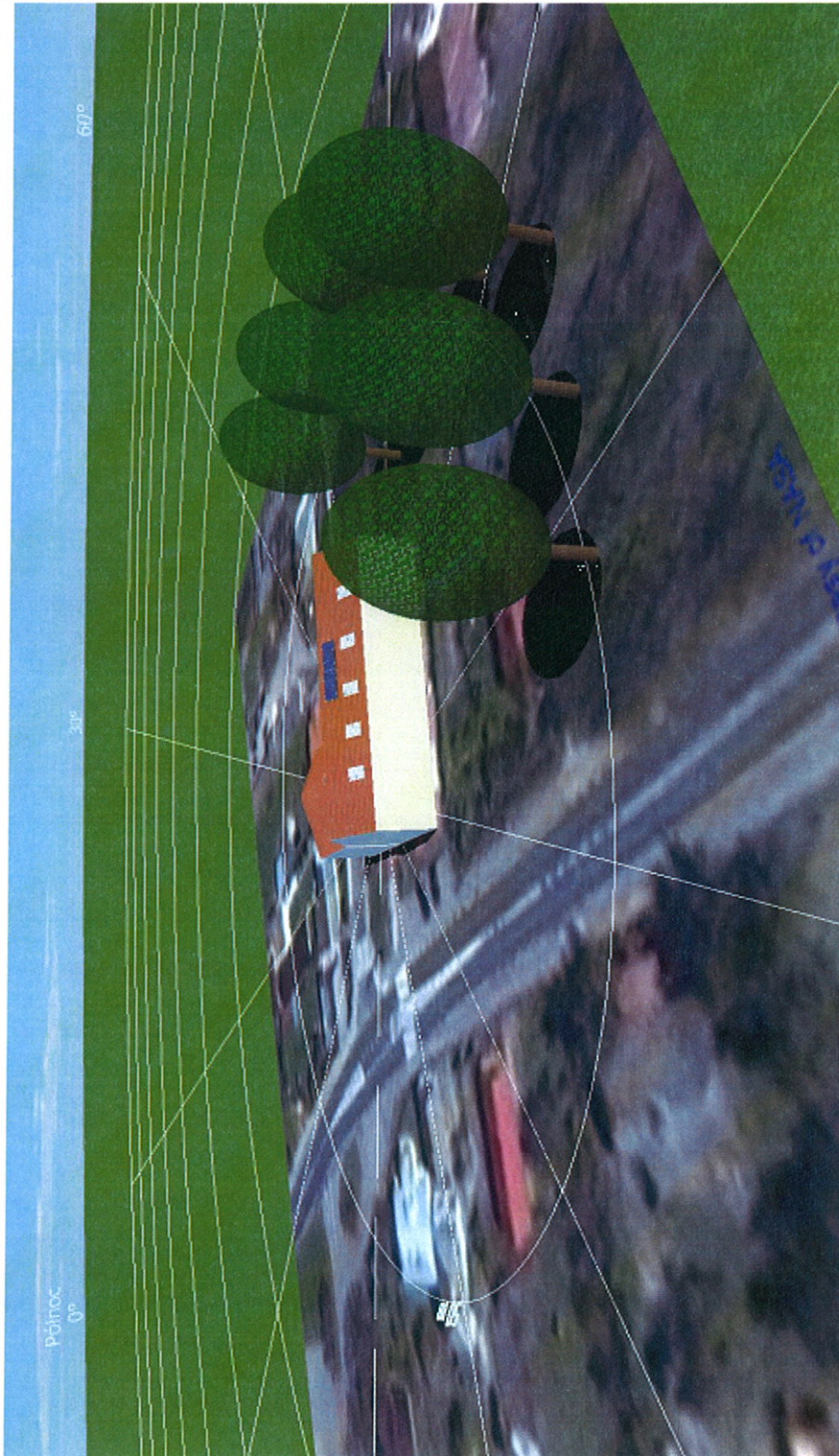


Data oferty: 2016-09-28

Odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna

Otoczenie



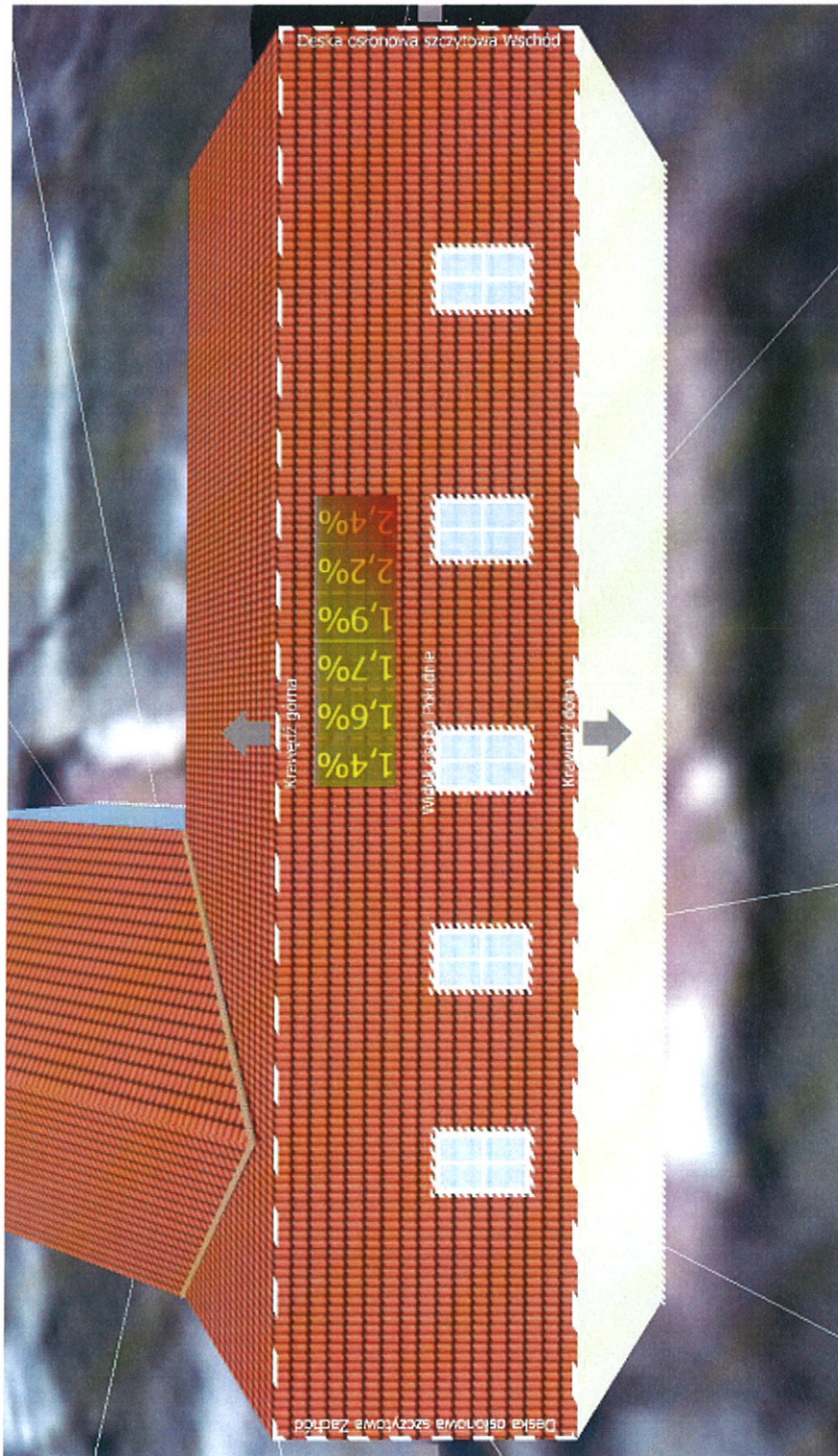
Ilustracja: Zrzut ekranu01

Data oferty: 2016-09-28

Mikroinstalacja fotowoltaiczna

Odpowiedzialny (-a): Patryk Ostrowski
Przedsiębiorstwo: CORAL W. Perkowski J. Perkowski Sp. j.

Zacienienie



Ilustracja: Zrzut ekranu02